

# **EMPREGO DE REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**José Carlos Lopes Sariego**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**CAMPINAS**

**1995**



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FE/UNICAMP

Sariego, José Carlos Lopes  
Sa73e Emprego de revistas de divulgação científica como instrumento na  
educação ambiental / José Carlos Lopes Sariego. -- Campinas, SP :  
[s.n.], 1995.

Orientador : Sérgio Ferreira do Amaral  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Educação.

1. Educação ambiental - Banco de dados. 2. Educação ambiental -  
Periódicos - \*Divulgação científica. 3. \*Correntes do pensamento am-  
bientalista. I. Amaral, Sérgio Ferreira do. II. Universidade Estadual de  
Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Em.00077855-7

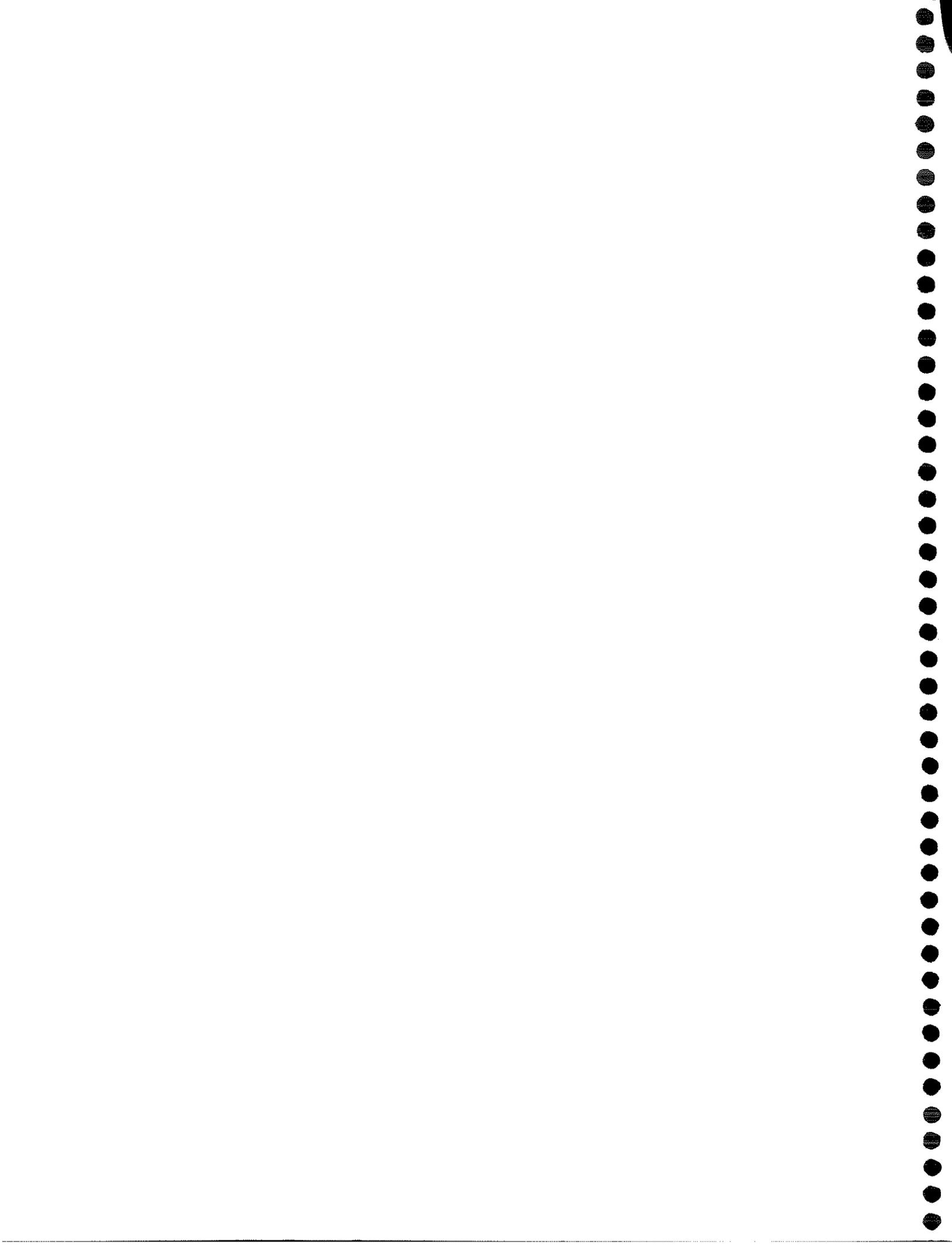
UNIDADE	BC
DEPARTAMENTO	T/UNICAMP
SERIE	Sa73e
NUMERO	25810
ANO	433/95
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	05/10/95
N.º CPD	

Este exemplar corresponde à redação final da  
Dissertação defendida por José Carlos Lopes Sariago e  
aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 06/09/95

Assinatura:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'José Carlos Lopes Sariago', written over the printed word 'Assinatura:'.



"O segredo da vida alegre e contente é estar em paz com Deus e com a natureza".

Pascal

## RESUMO

Diversos congressos e seminários internacionais patrocinados pela Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estabeleceram as diretrizes para programas de Educação Ambiental, indicando sua conceituação, objetivos e características mais notáveis. Elas apontam para a conveniência da prática da pesquisa bibliográfica sobre temas ambientais que pode ser realizada com diversos tipos de fontes de informação. A análise comparativa de duas delas: livros didáticos e revistas de divulgação científica mostrou que a segunda possui características que as qualificam como o melhor material didático para atingir os fins propostos para a Educação Ambiental. As revistas de divulgação científica são fontes de informação sobre questões ambientais mais atualizadas do que livros didáticos; cobrem os conteúdos desejáveis para uma programa de Educação Ambiental de uma forma mais completa; abordam temas extremamente específicos e delimitados; são mais amplamente difundidas e distribuídas, o que facilitaria o acesso para alunos de pontos remotos do território nacional e adotam uma abordagem interdisciplinar na forma de apresentação dos conteúdos, o que não ocorre com frequência entre os livros didáticos, pois não conseguem romper com a rígida disciplinaridade em que tradicionalmente são concebidos.

A elaboração de um banco de dados em Educação Ambiental no qual foram indexados artigos - de sete revistas de divulgação científica - abordando questões ambientais constitui-se em um precioso subsídio para os professores de primeiro e segundo graus desejosos de facilitar leituras a seus alunos. Esse banco de dados também forneceu informações que permitiram diferenciar as revistas de divulgação científica em função de quatro correntes do pensamento ambientalista, o que retrata a ideologia e concepção da relação Homem-Natureza que inspira sua redação.

Discute-se, ainda, algumas questões tanto metodológicas, como epistemológicas, pedagógicas e mesmo ideológicas que envolvem a prática da pesquisa bibliográfica em programas de Educação Ambiental.

# ABSTRACT

Several international conferences and symposia sponsored by the United Nations Environment Program (UNEP) set up the directions for Environmental Education programs, emphasising their characteristics, objectives and conceptualization. They indicate the convenience of bibliographic research on environmental themes that can be done with different types of information sources. The comparative analysis of two sources - text books and scientific magazines - showed that the magazines have advantages which qualify them as the best didactic materials for reaching the objectives of Environmental Education. The scientific magazines are sources of information about present environmental questions; they cover desirable contents for a program of Environmental Education, they approach specific themes; they are widely distributed and allow the access by pupils from different regions of Brazil; and they reveal an interdisciplinary approach to the treatment of the contents. Those advantages cannot be applied to text books because text books are traditionally produced according to rigid disciplinarity.

The construction of a data base in area of Environmental Education, inserting indexed articles from seven magazines can be taken as a source for primary and secondary school teachers, especially those desire to facilitate reading to their pupils. Such a data base has also provided information which indicates the differences among the magazines according to four currents of environmental thinking which reveal the ideology and the conception of the Man-Nature relationship.

The dissertation also deals with a few questions related to methodology, epistemology and ideology - areas that can be linked to bibliographic research of Environmental Education programs.

# SUMÁRIO

## PRIMEIRA PARTE

### *PARA QUE EDUCAÇÃO AMBIENTAL?*

#### CAPÍTULO I

HISTÓRICO DA PESQUISA ..... 1

#### CAPÍTULO II

IMPRESOENBIBILIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..... 3

A Educação Ambiental e os organismos internacionais .....3

A Educação Ambiental e a comunidade europeia ..... 6

Postura do governo norte-americano ante a Educação Ambiental .... 6

Postura do governo brasileiro ante a Educação Ambiental ..... 7

## SEGUNDA PARTE

### *O QUE É A EDUCAÇÃO AMBIENTAL?*

#### CAPÍTULO III

DEFINIÇÃO E OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..... 11

Diversidade de definições ..... 11

Objetivos da Educação Ambiental ..... 13

1. *Assimilação de conceitos: A Educação Ambiental como formação científica* ..... 15

2. *Desenvolvimento de atitudes: A dimensão ética da Educação Ambiental* ..... 17

3. *Domínio de habilidades: Fazer a Educação Ambiental* .....19

#### CAPÍTULO IV

CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..... 20

1. *A interdisciplinaridade* ..... 21

2. *Sentido global e internacionalista* ..... 23

- 3. *Estabelecimento de uma nova ética* ..... 24
- 4. *A ação* ..... 25
- 5. *Direcionamento da ação para problemas ambientais imediatos e concretos* ..... 26
- 6. *Busca de informações científicas* ..... 26
- 7. *Participação* ..... 27
- 8. *Não diretividade* ..... 27
- 9. *Poder renovador no ensino* ..... 28

## **CAPÍTULO V**

- CORRENTES DO PENSAMENTO AMBIENTALISTA** ..... 29
  - 1. *Ecologia Natural* ..... 31
  - 2. *Ecologia Social* ..... 33
  - 3. *Conservacionismo* ..... 36
  - 4. *Ecologismo* ..... 39

## **TERCEIRA PARTE**

### **COMO PRATICAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

## **CAPÍTULO VI**

- A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL** ..... 49
  - Educação Ambiental para a Terceira Onda ..... 52
  - As limitações dos livros didáticos ..... 56

## **CAPÍTULO VII**

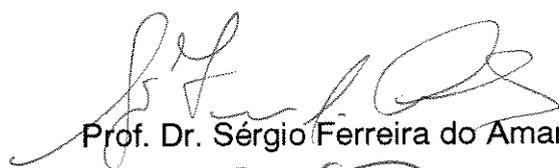
- PROBLEMÁTICA, OBJETIVO E HIPÓTESES DA PESQUISA** ..... 60
  - Por que revistas de divulgação científica? ..... 60
  - Objetivos ..... 62
  - Hipóteses ..... 65

## **CAPÍTULO VIII**

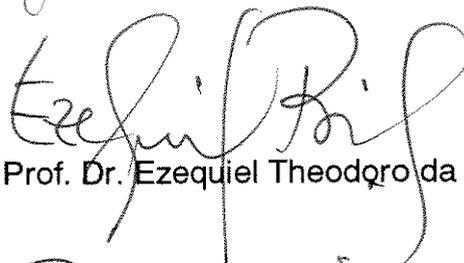
- A ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
  - Publicações selecionadas ..... 67
  - Fichamento e indexação ..... 69
  - Descrição dos indexadores primários ..... 70

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de MESTRE EM EDUCAÇÃO na Área de Concentração Metodologia do Ensino à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Ferreira do Amaral.

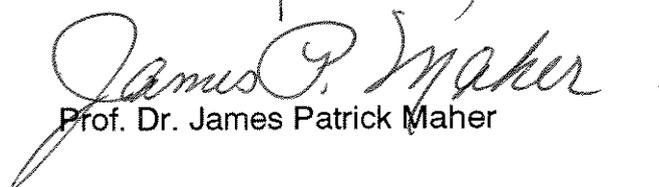
Comissão Julgadora



Prof. Dr. Sérgio Ferreira do Amaral



Prof. Dr. Ezequiel Theodoro da Silva



Prof. Dr. James Patrick Maher

Aos meus pais

Ramon e Laura

Às minhas queridas

Rosa

Talita

Raquel

## AGRADECIMENTOS

Pode parecer incomum para um trabalho acadêmico, mas julgo justo encabeçar meus agradecimentos dirigindo-os à aquele que me concedeu todas as condições para que pudesse realizá-lo: Deus. Se nesta obra há algum brilho de criatividade, se nela pode ser encontrada alguma fagulha de inteligência e se pode ser considerada como o produto de um esforço denodado; enfim, se há nesta dissertação algo digno de louvor ou admiração, somente a Ele devo isso. Por isso, à imitação de Henrique V depois do surpreendente triunfo na Batalha de Azincourt - como maravilhosamente retratou William Shakespeare - faço minha as palavras do cântico *Non nobis*:

Não a nós, Senhor,  
não a nós.  
Mas ao Teu Nome  
seja dada glória.

Dentre as pessoas que tornaram possível esse trabalho, dirijo esses agradecimentos em primeiro lugar ao Sérgio, meu orientador. Do tudo o que devo a ele, não posso deixar de destacar um ponto fundamental: o respeito a minha liberdade e iniciativa. Graças a sua atitude de abertura pude trilhar meus próprios caminhos, com plena autodeterminação, porém sem nunca faltar o seu apoio incondicional e a sua palavra esclarecedora e iluminadora no momento preciso.

São inúmeros os acadêmicos e colegas, como Luciano Dantas, André Mendeleck e Luís Gustavo Riello, que muito me ajudaram com suas sugestões prestimosas. Minha limitada memória e o exíguo espaço no papel impede de fazer justiça aos demais, citando-os nominalmente. Cumpre destacar a participação de três professores da Faculdade de Educação da UNICAMP: Ezequiel, Hilário e James. Agradeço ao Ezequiel que pacientemente corrigiu meus manuscritos e não poupou críticas construtivas quando necessário. Hilário trouxe-me valiosas sugestões e apontou correções que se faziam necessárias. Sou grato ao James pois muito motivou-me com seu entusiasmo e abriu-me novas perspectivas para a reflexão sobre a educação.

Devo reconhecer minha dívida de gratidão com todos os funcionários da UNICAMP - bibliotecários, técnicos, serventes, cozinheiras - que no humilde cumprimento de seu dever criaram as condições materiais e até intelectuais para a elaboração do meu trabalho

Devo uma gratidão especial a meus familiares. A meus pais devo minha vida, formação pessoal e intelectual, além do seu constante incentivo e apoio. Aonde poderia chegar sem eles? Mas no cotidiano, onde encontrei forças para produzir esse trabalho, foi no amor, carinho e compreensão da minha amada esposa Rosa e na alegria e entusiasmo das minhas filhas Talita e Raquel. Obrigado!

## CAPÍTULO IX

<b>VANTAGENS DAS REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA .....</b>	<b>85</b>
1. <i>Grau de atualização nas questões ambientais .....</i>	<b>85</b>
2. <i>Amplitude de conteúdo .....</i>	<b>91</b>
3. <i>Amplitude de distribuição .....</i>	<b>98</b>
4. <i>Interdisciplinaridade .....</i>	<b>99</b>
5. <i>Fonte direta de informações .....</i>	<b>99</b>

## CAPÍTULO X

<b>IDENTIFICAÇÃO DAS CORRENTES DO PENSAMENTO AMBIENTALISTA NAS REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA .....</b>	<b>101</b>
Introdução .....	101
A correlação entre palavras-chave e correntes do pensamento ambientalista .....	102
1. <i>Ecologia Natural .....</i>	102
2. <i>Ecologia Social .....</i>	103
3. <i>Conservacionismo .....</i>	103
4. <i>Ecologismo .....</i>	103
Processo de análise .....	104
Análise crítica das revistas de divulgação científica .....	109
1. <b>GEOGRÁFICA UNIVERSAL .....</b>	<b>109</b>
2. <b>SUPERINTERESSANTE .....</b>	<b>111</b>
3. <b>GLOBO CIÊNCIA .....</b>	<b>113</b>
4. <b>CIÊNCIA HOJE .....</b>	<b>114</b>
5. <b>ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>116</b>
6. <b>OS CAMINHOS DA TERRA .....</b>	<b>118</b>
7. <b>HORIZONTE GEOGRÁFICO .....</b>	<b>121</b>

## CAPÍTULO XI

<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>123</b>
-------------------------	------------

## CAPÍTULO XII

<b>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL É UM LUXO? UMA ÚLTIMA REFLEXÃO...</b>	<b>129</b>
---	------------

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>133</b>
---------------------------	------------

## **ANEXOS**

### **ANEXO A**

**LISTAGEM DAS PALAVRAS-CHAVE ..... 149**

### **ANEXO B**

**MODELO DO BANCO DE DADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..... 159**

# RELAÇÃO DE QUADROS E TABELAS

- QUADRO 1 - p. 45 - Quadro resumo das quatro correntes do pensamento ambientalista e sua relação com a Educação Ambiental.
- QUADRO 2 - p. 84 - Correspondência entre os indexadores primários e os "núcleos temáticos" conforme descritos por FRACALANZA (1992, p. 98-99).
- TABELA 1 - p. 87-8 - Relação de livros paradidáticos e didáticos de ciências, biologia e geografia, indicados pelos autores e ano, assinalando-se aqueles que abordam o acidente de Chernobyl e a camada de ozônio.
- TABELA 2 - p. 90 - Levantamento das revistas onde há artigos tratando do acidente de Chernobyl e do "buraco" na camada de ozônio, sendo indicado a data da sua publicação.
- TABELA 3 - p. 94 - Contagem de artigos de revistas de divulgação científica e de livros analisados por FRACALANZA (1992) que possuem conteúdo correspondente aos "núcleos temáticos".
- TABELA 4 - p. 94 - Porcentagem de artigos de revistas de divulgação científica e de livros analisados por FRACALANZA (1992) que possuem conteúdo correspondente aos "núcleos temáticos".
- TABELA 5 - p. 97 - Relação das revistas em que se encontram artigos abordando o Projeto Biosfera II.
- TABELA 6 - p. 105 - Contagem de artigos das revistas de divulgação científica incluídas no banco de dados em Educação Ambiental aos quais foram atribuídos os indexadores primários indicados.
- TABELA 7 - p. 106 - Porcentagem de artigos de revistas de divulgação científica incluídas no banco de dados em Educação Ambiental aos quais foram atribuídos os indexadores primários indicados.
- TABELA 8 - p. 110 - Contagem dos artigos da revista GEOGRÁFICA UNIVERSAL discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.
- TABELA 9 - p. 112 - Contagem dos artigos da revista SUPERINTERESSANTE discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.
- TABELA 10 - p. 114 - Contagem dos artigos da revista GLOBO CIÊNCIA discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

TABELA 11 - p. 115 - Contagem dos artigos da revista CIÊNCIA HOJE discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

TABELA 12 - p. 117 - Contagem dos artigos da revista ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

TABELA 13 - p. 119 - Contagem dos artigos da revista OS CAMINHOS DA TERRA discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

TABELA 14 - p. 122 - Contagem dos artigos da revista HORIZONTE GEOGRÁFICO discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

**PRIMEIRA PARTE**

**PARA QUE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL?**

## CAPÍTULO I

### HISTÓRICO DA PESQUISA

A motivação para essa pesquisa surgiu da própria vivência docente; das dificuldades e limitações que encarava na militância da Educação Ambiental. Entre 1986 e 1991 ministrei aulas em escolas da rede pública em Campinas (tanto municipal como estadual) e em colégios particulares (Objetivo e Anglo). Diversas vezes neste período procurei desenvolver projetos de Educação Ambiental com meus alunos, o que pressupunha que realizassem alguma pesquisa bibliográfica para levantarem informações sobre questões ambientais. De imediato percebi que os livros didáticos disponíveis eram inadequados a esse propósito, pois abordavam apenas tangencialmente estas questões, e de forma pouco atualizada. E os livros paradidáticos eram poucos - e ainda o são - e não cobriam todo o espectro temático desejado, além de representarem um custo inaceitável para alunos de periferia.

Buscando alternativas, percebi que poderia utilizar artigos de revistas de divulgação científica. Elas eram baratas e de fácil acesso. Sua linguagem aliava adequada profundidade e simplicidade, com um layout jovem e dinâmico. Os quadros e gráficos eram mais facilmente compreensíveis por serem acompanhados por ilustrações sugestivas. Surpreendi-me ao notar o interesse e entusiasmo dos alunos ao usar esta fonte de informações, que lhes parecia mais "viva" e "alegre" do que os "caretas" livros escolares. Sei que a apreciação dos meus jovens alunos não goza de precisão e rigor

acadêmico, mas reflete um estado de espírito e uma maneira de ver que afeta profundamente a motivação e o desempenho nas tarefas escolares e extra-escolares de Educação Ambiental.

Entretanto, havia uma dificuldade muito séria. Era preciso realizar uma ampla busca para descobrir em que números e volumes das revistas haviam artigos com conteúdos de interesse. Essa busca demandava tempo e era tremendamente desgastante, pois não se sabia também em qual, das várias revistas existentes no mercado, um artigo sobre determinado assunto (como chuva ácida, por exemplo) poderia ser encontrado. Nas bibliotecas porém, os alunos não encontravam orientação adequada na busca de tais artigos. Apenas lhes indicavam livros e periódicos técnicos, de difícil compreensão; muitos inclusive em língua estrangeira.

Esbarrando com essas dificuldades motivei-me a elaborar um banco de dados em Educação Ambiental, indexando artigos de revistas de divulgação científica, disponíveis em bancas de jornais. Ao realizar tal tarefa deparei-me com algumas questões tanto metodológicas, como epistemológicas, pedagógicas e mesmo ideológicas que formaram o substrato para esta dissertação de Mestrado.

## CAPÍTULO II

# IMPRESCENDIBILIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O tremendo impacto ambiental, decorrente do crescente processo de industrialização - iniciado com a Revolução Industrial e acelerado depois da Segunda Grande Guerra - estimulou uma ampla reflexão não só sobre a forma de operar da indústria como até sobre a estrutura e valores da sociedade contemporânea. Esse processo de revisão atingiu também os meios educacionais.

Passou-se, então, a reconsiderar o significado, os objetivos e as metodologias empregadas na Educação, para fazer frente a crise ambiental que já se esboçara claramente. Tal inquietação alcançava escala planetária na década de 70, com a intervenção de organismos internacionais procurando institucionalizar, sem no entanto obrigar, renovadas perspectivas e práticas pedagógicas. Nesse imbróglio surgiu a Educação Ambiental como um importante elemento na luta pela preservação da Natureza e do próprio Homem.

### **A Educação Ambiental e os organismos internacionais**

Na esteira das discussões e conclusões da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo em junho de 1972, cresceu a convicção da necessidade de um esforço conjunto de elaboração de

conceitos e critérios que norteassem a Educação Ambiental. Isto conduziu a algumas conclusões e recomendação, das quais destacamos o Princípio 19 e a recomendação 96.

O Princípio 19 estabelece que:

"É indispensável uma trabalho de educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiada para ampliar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade quanto a proteção e melhoria do meio em toda sua dimensão humana."

Da sua parte, a Recomendação 96 sugere que:

"Se promova a educação ambiental como uma base de estratégias para atacar a crise do meio ambiente."

Com a Resolução 2997, a Assembléia Geral das Nações Unidas criou em 1974 o **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)**, que logo adotou como uma de suas principais medidas o apoio a programas de informação pública e de educação sobre o meio ambiente. Para concretizar estes propósitos, colaborou com a UNESCO na montagem do Programa Internacional de Educação Ambiental em 1975. A primeira etapa cobriu o período de 1975-79, durante o qual a UNESCO promoveu dois importantes eventos: o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental em Belgrado (1975) e a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi (1977). Essas

reuniões representam um marco teórico e conceitual para a Educação Ambiental e destacam a preocupação internacional com a renovação da educação para fazer frente aos novos problemas contemporâneos.

O Seminário Internacional sobre Educação Ambiental reuniu na capital da antiga Iugoslávia, em outubro de 1975, especialistas de sessenta países que aprovaram por unanimidade a chamada *Carta de Belgrado*, documento que estabelece os princípios e as diretrizes do que viria a ser a Educação Ambiental no programa das Nações Unidas (UNESCO, 1977). Ela também aponta a necessidade de se assentarem as bases de um novo programa mundial de Educação Ambiental (UNESCO, 1976).

Ocorreria em outubro de 1977 o evento mais marcante para a história da Educação Ambiental. Era a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada na cidade de Tbilisi, na ex-URSS. Como fruto ela legou as *Declarações de Tbilisi* que definitivamente precisou a natureza da Educação Ambiental, definindo seus objetivos, características, recomendações e estratégias pertinentes no plano nacional e internacional. Ou seja, tudo o que se concebe hoje como Educação Ambiental, foi definido em Tbilisi. Tamanha é sua importância e influência que praticamente todas as publicações acadêmicas, sejam teses, artigos ou livros, a citam ao conceituar e caracterizar a Educação Ambiental. Em Tbilisi insistiu-se mais uma vez na função capital que a educação deve desempenhar com vistas a criar a consciência e a melhor compreensão dos problemas ambientais (UNESCO, 1978).

Dez anos depois, especialistas em Educação Ambiental e representantes de 94 países voltaram a reunir-se na então URSS. Em Moscou realizou-se o Congresso Internacional UNESCO-PNUMA sobre a educação e formação para o meio ambiente. Dele emergiu um documento que além de analisar os caminhos percorridos pela Educação Ambiental desde 1975, voltava a insistir na necessidade de se implantar programas de Educação Ambiental, sugerindo uma estratégia de ação internacional em matéria de educação e formação para a década de 90.

As posições relativas à necessidade de se implantar a Educação Ambiental, dos congressos e conferências internacionais anteriores foram mantidas no documento *Agenda 21*, aprovado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - conhecida na mídia como ECO-92 -; evento marcante, autêntico divisor de águas, realizado em junho de 1992 no Rio de Janeiro.

### **A Educação Ambiental e a comunidade européia**

A exemplo da comunidade internacional, também a comunidade européia mobilizou-se e firmou posições a respeito das questões ambientais. A Conferência Européia de Ministros sobre o Meio Ambiente, celebrada em Viena, entre 24 e 30 de março de 1979, adotou um conjunto de resoluções que implementaram a Educação Ambiental no continente. Também são muito significativos os onze princípios, minuciosamente transcritos por SUREDA e COLOM (1989, p. 78), definidos pelo Comitê de Ministros do Conselho da Europa a 26 de maio de 1981. Eles reforçam a recomendação da pronta implantação da Educação Ambiental entre os países membros.

### **Postura do governo norte-americano ante a Educação Ambiental**

Nos Estados Unidos as autoridades governamentais também tomaram iniciativas no sentido de possibilitar a extensão da Educação Ambiental por todos os estados da federação norte-americana. Em 1970, antes mesmo das ações da UNESCO, o Congresso norte-americano, mediante o decreto 91-516 aprovou o *Environmental Education Program*, criando para sua gestão uma agência de Educação Ambiental, integrada ao Departamento de Saúde, Educação e Bem-Estar.

Durante a existência do *Environmental Education Program*, foram financiados milhares de projetos de disseminação da Educação Ambiental, priorizando-se a elaboração de material audiovisual, a formação de animadores culturais e a manutenção de uma equipe de especialistas capazes de assinalar as necessidades e as linhas de investigação sobre Educação Ambiental.

O fim desse projeto pedagógico inovador em escala nacional sobreveio com as caprichosas mudanças na maré política. Em 1981, com a chegada ao poder de uma administração republicana - ansiosa por eliminar a participação do Estado em tarefas "não-essenciais" -, o *Environmental Education Program* foi suspenso.

### **Postura do governo brasileiro ante a Educação Ambiental**

Ainda que atrasado e mais timidamente, o poder público buscou institucionalizar a implantação da Educação Ambiental de uma forma orgânica. No plano federal merece destaque o artigo 225 da Constituição Federal, que no seu inciso VI afirma caber ao poder público a obrigação de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. A reboque da Constituição Federal, a Constituição de diversos estados da federação oficializaram a obrigatoriedade da promoção da Educação Ambiental. A Secretaria de Estado da Educação, em São Paulo, tomou a dianteira incorporando o estudo do ambiente como uma dos principais eixos das Propostas Curriculares para o primeiro e segundo grau. E em alguns estados, as Secretarias de Meio Ambiente ou de Educação criaram grupos de trabalho, coordenadorias ou departamentos voltados a implementação da Educação Ambiental.

Entretanto, como bem descreve e analisa DIAS (1991, p. 12) muito pouco se avançou em termos de Educação Ambiental no país, desde as recomendações da *Carta de Belgrado* e das *Declarações de Tbilisi*. Nem mesmo o preceito constitucional foi respeitado e seguido. O descaso governamental para com a Educação Ambiental

nada mais é, como apontou DIAS (1991, p. 13), do que o reflexo do desprezo historicamente dedicado a tudo o que se refira a Educação.

Retomar e reconsiderar o percurso histórico da Educação Ambiental desde a perspectiva dos organismos internacionais e do poder público permite vislumbrar alguns aspectos centrais de sua caracterização, assim como perceber como ela está se tornando "imprescindível" dentro da estrutura curricular do ensino formal. Dito de outra forma: a Educação Ambiental não pode ser deixada de lado pelas nossas escolas.

## **SEGUNDA PARTE**

# **O QUE É A EDUCAÇÃO AMBIENTAL?**

## CAPÍTULO III

# DEFINIÇÃO E OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### Diversidade de definições

À Educação Ambiental não corresponde ainda uma conceituação perfeitamente delimitada e consensual. Por sua curta história e por sofrer o influxo de diversos ramos do conhecimento, a sua definição ainda constitui-se em um processo. Por esta razão podemos encontrar diversas definições para Educação Ambiental, distintas, às vezes, por suaves nuances. Sem embargo, todas elas carregam um certo viés ideológico.

Repassemos algumas das mais significativas.

Em seu documento final, a *Conferência de Tbilisi* define a Educação Ambiental como sendo "o resultado de uma reorientação e articulação das diversas disciplinas e experiências educativas que facilitam a percepção integrada do meio ambiente fazendo possível uma ação mais racional e capaz e responder às necessidades sociais" (UNESCO, 1978).

O Seminário sobre Educação Ambiental organizado pela Comissão Nacional Finlandesa da UNESCO, realizado em 1974 na cidade de Jammi, propôs que a Educação Ambiental deveria ser entendida simplesmente como sendo "uma maneira de alcançar os objetivos da proteção ambiental", porém sem ser uma matéria separada, mas praticada conforme "o princípio de uma educação integral permanente" (transcrito de CAÑAL, GARCIA e PORLÁN, 1986, p. 104).

O Conselho da Europa, em uma de suas primeiras produções coletivas a respeito da Educação Ambiental (CONSELHO DA EUROPA, 1976), a conceitua como sendo o "processo de reconhecimento dos valores e classificação dos conceitos graças aos quais o sujeito adquire as capacidades e os comportamentos que o permite conhecer, compreender e apreciar as relações de interdependência entre o homem, sua cultura e seu meio biofísico".

As definições anteriormente citadas, por serem emitidas por organismos internacionais, exigem uma ampla base de consenso e, naturalmente, são mais vagas e ambíguas e menos restritivas e comprometedoras.

A Organização dos Estados Americanos (OEA) elaborou em 1971 uma definição de caráter claramente axiológico, transcrita por CAÑAL (1986, p. 103). A Conferência da OEA sobre a Educação Ambiental e o Meio Ambiente nas Américas determinou que a Educação Ambiental "implica o ensino de juízos de valor que capacite para raciocinar claramente sobre problemas complexos do meio que são tanto políticos, econômicos e filosóficos como técnicos".

Igualmente centrada em postulados de ordem axiológica, é a conceituação elaborada pela Comissão de Educação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), uma das grandes entidades ambientalistas de âmbito mundial. Segundo ela, a Educação Ambiental "é o processo que consiste em reconhecer valores e aclarar conceitos com o fim de fomentar as aptidões e atitudes necessárias para compreender e apreciar as interrelações entre o homem, sua cultura e seu meio biofísico. A Educação Ambiental entranha também a prática na tomada de decisões e na própria elaboração de um código de comportamentos vinculado a questões relacionadas com a qualidade do meio ambiente".

CAÑAL e seus colaboradores (p. 104) apresentaram uma definição mais ampla e comprometida, procedente de uma concepção marxista. Segundo eles, a "Educação Ambiental é o processo no curso do qual o indivíduo consegue assimilar os conceitos e

interiorizar as atitudes mediante as quais adquire as capacidades e comportamentos que lhe permitem compreender e julgar as relações de interdependência estabelecidas entre a sociedade, com seu modo de produção, sua ideologia e sua estrutura de poder dominante, e seu meio biofísico, assim como para atuar em conseqüência com a análise efetuada".

Não é do escopo desta dissertação analisar profundamente e criticar as concepções de Educação Ambiental elaboradas até agora. Tão pouco considero que seja uma séria e oportuna contribuição a elaboração de mais uma definição para a Educação Ambiental. Por esta razão e para efeitos operacionais, adotarei a definição de Educação Ambiental sugerida por SUREDA e COLOM (1989, p. 49), que a vêem como uma "conjunção e coordenação de três fases ou etapas: educação sobre o meio (em referência explícita aos conteúdos), educação através do meio (incidência metodológica e mediadora) e educação em prol do meio (mensagem axiológico e teleológico)".

### **Objetivos da Educação Ambiental**

A análise dos objetivos propostos à Educação Ambiental permite delinear melhor sua própria natureza, assim como vislumbrar os recursos metodológicos adequados para torná-la efetiva.

Igualmente que para a definição, há uma certa diversidade quanto aos objetivos estabelecidos para a Educação Ambiental. Assim, por exemplo, a *Carta de Belgrado* propõe seis objetivos, conveniente resumidos por GIOLITTO (1984, p. 137):

"1º *Cobrar consciência.* Conseguir que os indivíduos e os grupos constituídos adquiram uma consciência do meio ambiente global e dos problemas a ele relacionados, e mostrar-se sensíveis com respeito a ele.

"2° *O saber.* Procurar que os indivíduos e grupos constituídos adquiram uma compreensão essencial do meio ambiente global, e dos problemas que a ele se refiram, assim como do lugar e papel que desempenha a responsabilidade crítica que o homem deve ter.

"3° *O comportamento.* Fazer que os indivíduos e os grupos constituídos adquiram o sentido dos valores sociais, um sentido profundo de interesse para o meio ambiente e a vontade claramente sentida de contribuir com seus atos a sua proteção e a seu melhoramento.

"4° *A competência.* Fazer que os indivíduos e os grupos constituídos adquiram a destreza necessária para a solução dos problemas do meio ambiente.

"5° *A capacidade de avaliação.* Procurar que os indivíduos e os grupos constituídos consigam avaliar as medidas e os programas de formação relativos ao meio ambiente, em função de fatores de ordem ecológica, política, econômica, social, estética e educativa.

"6° *A participação.* Conseguir que os indivíduos e os grupos constituídos se dêem conta de sua responsabilidade e da necessidade de atuar sem demora em matéria de meio ambiente, se requer tomar decisões para resolver os problemas colocados."

A Conferência de Tbilisi estabeleceu em sua Recomendação n° 1 das *Declarações de Tbilisi* que "o objetivo fundamental da Educação Ambiental consiste em conduzir os indivíduos e as coletividades à compreensão da complexidade do meio ambiente, tanto natural como criado pelo homem - complexidade enquanto a interação de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais - e a aquisição de conhecimentos, valores, comportamentos e capacidade práticas necessárias para

participar responsável e eficazmente na prevenção e solução dos problemas do meio ambiente e na gestão de sua qualidade" (UNESCO, 1978).

Uma conferência de educadores africanos, realizada em Mombasa (Quênia) em 1968, estabelece uma visão própria sobre os objetivos da Educação Ambiental. Conforme relata GIOLITTO (1984, p. 136), os conferencistas propõem que a Educação Ambiental deva "dar a consciência e a noção do que representam a avaliação do meio ambiente social e físico considerado em seu conjunto, os recursos da natureza, os recursos da cultura e os recursos do espírito, assim como a utilização racional e a conservação destes diversos recursos em benefício do desenvolvimento".

Como estas, muitas outras sugestões de objetivos para a Educação Ambiental poderiam ser apontadas, inclusive formuladas por professores e educadores ambientais, como CARVALHO (1989) analisa em sua tese de doutoramento. Entretanto, os objetivos apresentados, apesar de sua diversidade, possuem alguns traços em comum que permite reuni-los e classificá-los em três grandes categorias: assimilação de conceitos, desenvolvimento de atitudes e domínio de capacidades. Cada uma delas remete a importantes reflexões que iluminam a forma de se desenvolver as atividades em Educação Ambiental e justificam as características esperadas nesse tipo de trabalho pedagógico.

### ***1. Assimilação de conceitos: A Educação Ambiental como formação científica.***

DIAS (1992, p. 116) ressalta que uma das condições básicas para que programas de Educação Ambiental possam ser eficazes é a de que eles "devem proporcionar os conhecimentos necessários à compreensão do ambiente, de modo a promover uma consciência social capaz de gerar atitudes que alterem os comportamentos". Esses conhecimentos, em boa parte, são de cunho científico,

apresentados de modo que permitam a vinculação com a realidade cotidiana dos educandos.

A recente discussão sobre os fundamentos teóricos da Educação Ambiental tem apontado a urgência em inseri-la na educação formal, bem como a necessidade de torná-la interdisciplinar (pelo próprio caráter polifacetário dos problemas ambientais) e vivenciada, para que venha a ser relevante e motivadora para os estudantes. Isso não significa que tenha que restringir-se, apenas, a atividades de cunho artesanal (como criação de hortas) ou recreativo (como excursões "ecológicas"); freqüentemente rejeitando uma abordagem científica das questões ambientais. Evidentemente não se deve entender que estas atividades sejam negativas ou nocivas, ou mesmo dispensáveis. Ao contrário, tem o seu papel nos programas de Educação Ambiental, sem, no entanto, limitá-la a isso.

Também não é raro acontecer que alguns educadores, movidos por séria inquietação social, procurem atribuir à Educação Ambiental um caráter exclusivamente político e denunciatório, vinculando problemas ambientais a interesses de classe ou maquiavélicas maquinações econômico-ideológicas. Evidentemente tal forma de Educação Ambiental costumeiramente perde o caráter interdisciplinar, por ignorar os aspectos técnicos do problema e outras facetas da questão social. Em geral, este tipo de abordagem reforça no educando a convicção de que a culpa dos impactos ambientais é sempre dos outros, principalmente daqueles que estão fora do seu raio de ação direta: potências estrangeiras, representantes do poder econômico, ou a própria estrutura sócio-econômica. Perde-se, assim, a visão que a conduta cotidiana do próprio educando pode também contribuir para o agravamento dos problemas ambientais do local onde vive e que não devem ser ignorados.

Não é raro que todas essas formas de se praticar a Educação Ambiental ignorem o aspecto científico dos problemas ambientais, esquecendo justamente que os impactos sobre a biosfera, decorrentes da ação humana, agravaram-se notavelmente com a

disparada do desenvolvimento científico-tecnológico - e especialmente em conseqüência dele -, a partir da Revolução Industrial.

Não se deve perder de vista que o progresso científico-tecnológico criou a crise ecológica e que ele possui um papel central na sua solução. É preciso que os cidadãos que formamos em nossas escolas sejam participantes ativos nesse processo. Mas, para isso, eles precisam tomar posse de um amplo arsenal de conhecimentos que lhes permitam não somente compreender as causas e efeitos dos problemas ambientais, como também encontrar alternativas viáveis de solução, bem como possuir elementos para julgar - de uma forma serena e objetiva - a conveniência de determinadas ações, ou mesmo omissões, na sua conduta pessoal ou na política pública, sobre a qual podem intervir democraticamente.

Por exemplo, diante da possibilidade de instalação de uma termelétrica, seria desejável que os cidadãos cabalmente formados em uma perspectiva séria e profunda da Educação Ambiental soubessem avaliar corretamente os custos e benefícios ambientais e sócio-econômicos do projeto sugerido. E, em função disso, teriam o espírito de iniciativa para tomarem as atitudes coerentes com os seus interesses. Deixariam, assim, de serem vítimas inconscientes, manipulados emocionalmente ou massa de manobra de políticos inescrupulosos.

Deste modo podemos concluir que a efetivação da Educação Ambiental pressupõe a aquisição de conceitos e de relações entre conceitos - os chamados *esquemas conceituais* -, necessários para uma compreensão global da estrutura e do funcionamento do meio ambiente, das características da ação humana sobre o ambiente e da problemática derivada da interação homem-meio.

## ***2. Desenvolvimento de atitudes: A dimensão ética da Educação Ambiental.***

Todas as propostas de objetivos exibidos anteriormente na realidade indicam que é preciso conquistar corações e mentes para a causa ambiental. Isso significa que a

Educação Ambiental deve promover a tomada de consciência dos problemas ambientais existentes para que gere uma mobilização afetiva e efetiva dos educandos. Essa tomada de consciência deve também estender-se à compreensão da necessidade de uma gestão democrática direta do ambiente e à busca de formas alternativas de relação com o meio, envolvendo atitudes favoráveis a cooperação coletiva para a solução dos problemas ambientais.

Entretanto, a tomada de consciência sobre algum problema ou necessidade, assim como as atitudes positivas dela procedentes, pode ser um fenômeno passageiro e carregado de alta dose momentânea de um emocionalismo superficial. Sua constância e consistência somente serão garantidos se proceder de valores firmemente adquiridos. E mais, a consciência é o produto de práticas; ela forja-se pela repetição de atos, seguidos por um intenso reforço moral positivo.

Isso significa que a Educação Ambiental traz consigo - ao contrário de muitos conteúdos da educação formal - uma inseparável dimensão ética. A Conferência de Tbilisi a reconhece ao definir que "a Educação Ambiental deve ajudar a criar uma consciência de interdependência econômica, política e ecológica do mundo moderno, com a finalidade de acentuar o espírito de responsabilidade e de solidariedade ante as nações. Trata-se de um requisito básico para resolver os graves problemas ambientais" (UNESCO, 1978).

Não podemos, na realidade, falar em Educação Ambiental sem considerar os preceitos de uma ética ambientalista, uma filosofia moral que estabeleça uma nova valorização do tratamento que o homem confere à Terra e seus habitantes. A base dessa ética ambientalista é constituída pela união do respeito e amor pela Natureza com uma compreensão de seus mecanismos e processos. Os critérios morais sobre as relações interpessoais em particular, e sociais em geral, complementam-se com uma normativa de relação com o resto da biosfera que substitua a ideologia atualmente predominante de destruição e saque do meio ambiente.

### ***3. Domínio de habilidades: Fazer a Educação Ambiental.***

Subjacente a quase todas sugestões de objetivos para a Educação Ambiental, há a percepção de que ela deva conduzir a atitudes efetivas que salvaguardem o meio. Mas um requisito básico para isso é que o educando seja capaz de algumas habilidades. As principais delas são as capacidades sensoriais e perceptivas; a avaliação das medidas e programas relativos ao meio ambiente, em função de fatores ecológicos, políticos, econômicos, sociais e estéticos; a tomada de decisões na gestão do meio ambiente; e a sensibilidade estética ante ao mundo natural, que reforça a sua valorização.

As habilidades que a Educação Ambiental visa fornecer ao educando não estão apenas voltadas à preservação do ambiente. Elas devem também estar presentes para a tarefa de construir a própria Educação Ambiental que ainda não é uma realidade acabada e bem definida.

## **CAPÍTULO IV**

### **CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Sendo coerentes com os objetivos apontados para a Educação Ambiental e com os aspectos mais consensuais das definições de Educação Ambiental já apresentadas, podemos arrolar as características desejáveis para as atividades em Educação Ambiental.

A reflexão sobre elas, bem como sobre os objetivos da ação em Educação Ambiental, desempenham um importante papel por iluminar as práticas pedagógicas e permitir determinar critérios adequados para o seu julgamento. Ela será o nosso guia para perceber até que ponto uma determinada metodologia a ser empregada pelo educador ambiental, principalmente dentro do contexto da educação formal, pode ser pedagogicamente justificável.

O elenco das características agora apresentadas procedem de duas fontes principais. Algumas foram sugeridas por SUREDA e COLOM (1989), embasando-se nas discussões e propostas das principais conferências de âmbito internacional sobre o tema; ou seja, as Conferências de Belgrado (em 1975), Tbilisi (em 1977) e Moscou (em 1987). Eles listam como características: a interdisciplinaridade, o sentido global e internacionalista, o estabelecimento de uma nova ética e a ação.

A outra fonte é a reflexão a partir da vivência de projetos de Educação Ambiental realizados no Núcleo Interdisciplinar para a Melhoria do Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Campinas (NIMEC -UNICAMP). Elas foram sintetizadas por

AMARAL, LIMA e SARRIEGO (1994) e apresentadas no I<sup>o</sup> Encontro Brasileiro de Ciências Ambientais. Apresentadas como princípios básicos que nortearam a elaboração do Programa de Educação Ambiental do NIMEC, retratam as características desejáveis para trabalhos em Educação Ambiental; quais sejam: o direcionamento da ação para problemas ambientais imediatos e concretos; a busca de informações científicas; a participação; e a não diretividade.

A síntese dessas duas fontes redundou na relação de nove características que podem ser consideradas como centrais na Educação Ambiental:

### **1. A interdisciplinaridade.**

Todos os documentos da UNESCO, assim como inumeráveis autores, que tratam dessa questão destacam em primeiro lugar esta característica, configurando uma clara unanimidade. Ela justifica-se pela própria natureza polifacetária dos problemas ambientais. Uma questão ambiental não é apenas uma questão ecológica, resolvida com os recursos epistemológicos e conceituais da ciência Ecologia; é uma questão física, química, geológica, pois a compreensão dos mecanismos naturais extrapolam os limites disciplinares da construção histórica do conhecimento científico humano. E não só isso; a própria Ecologia caracteriza-se por ser uma ciência de integração em duplo sentido: tem por objeto de estudo a integração dos seres vivos entre si e com o meio e integra em si diversas disciplinas científicas.

Além do mais a questão ambiental é também uma questão social, política, econômica e psicológica, para citar apenas alguns ramos da atividade humana imbricados com ela. Questão *social* por envolver a coletividade humana, seja como vítima ou como carrasco; em grande parte, os problemas ambientais são problemas sociais ou suas causas. Questão *política* porque sua resolução depende de uma postura e de uma vontade política, e ultrapassa a esfera da ação individual, exigindo a

ação do poder público. Questão *econômica* pois o modo de produção e a gestão dos recursos naturais definem o grau de impacto ambiental da ação humana, sendo que o fator econômico é um dos limitantes na resolução dos problemas ambientais. Questão *psicológica* já que o grau de motivação e a forma de envolvimento emocional determinam a conduta humana relativa ao ambiente.

É extremamente conveniente nesse momento abrir um parêntese para refletir brevemente sobre as dificuldades decorrentes da complexidade do conceito de interdisciplinaridade. Diversas publicações sobre Educação Ambiental referem-se a ele sob termos similares - a pluridisciplinaridade de GIOLITTO (1984), a transdisciplinaridade de BURNHAM (1993) e a multidisciplinaridade de CAÑAL, GARCIA e PORLÁN (1986), por exemplo -, mas distintos apenas por nuances conceituais. Ainda que outros autores hajam analisado detalhadamente a questão (MOUSINHO e ALMEIDA, 1994; assim como SILVA e POMPEO, 1987), para efeitos de simplificação da questão consideraremos a distinção sugerida por JUPIASSU (1976). Para ele a *multidisciplinaridade* consiste no conjunto de disciplinas propostas simultaneamente sem que apareçam as relações existentes entre elas. A *pluridisciplinaridade* envolve a justaposição de diversas disciplinas geralmente de um mesmo nível hierárquico, a exemplo do domínio científico, a união da física com a química gerando o campo da físico-química. A *transdisciplinaridade* supõem a coordenação de disciplinas e transdisciplinas, sob um sistema geral de valores, com uma finalidade comum, como a antropologia que pode ser considerada como a ciência do homem e de suas obras. A *interdisciplinaridade* envolve a valoração comum a um grupo de disciplinas em função de uma finalidade; um exemplo é o trabalho conjunto de uma equipe de cientistas com distintas formações buscando chegar a uma interação de conhecimentos; o que supera a simples integração de disciplinas científicas distintas.

## **2. Sentido global e internacionalista.**

A relação e interdependência dos ecossistemas na biosfera e dos sistemas econômicos na Nova Ordem Internacional fazem com que os impactos ambientais gerem conseqüências ecológicas e sociais em escala global.. Assim, por exemplo, a poluição atmosférica produzida em um município altamente industrializado costuma ser carregada a grandes distâncias criando chuvas ácidas, que contribuem com a queda da produtividade agrícola. Outro exemplo esclarecedor: a destruição de imensas áreas de florestas tropicais, mesmo circunscrita às fronteiras de uma única nação, podem interferir nos sistemas econômicos já que altera o regime de chuvas em regiões afastadas, provocando quebra nas safras de pequenas nações extremamente dependentes delas. Com isso podem surgir movimentos massivos de migração, perturbações no mercado de futuros e fragilização do sistema econômico internacional.

A Educação Ambiental deve inculcar a consciência dos efeitos globais de pequenas ações locais, como o emprego de produtos dotados de CFCs ou emissão dos gases-estufa. Com isso fomenta-se nos educandos uma mentalidade global, inclusive planetária, abrindo sua visão e perspectiva; que deve ser acompanhada por uma atitude de solidariedade que ultrapasse fronteiras e as barreiras de preconceitos de raça, cor, religião e cultura.

Devemos, no entanto, estar atentos a uma forma de mal-entendido, freqüentemente encontrado em escolas que procuram sinceramente implementar a Educação Ambiental. Ele é resultante do exercício abusivo e desconsiderado dessa característica da Educação Ambiental. Trata-se de centrar a atenção exclusivamente em impactos ambientais globais (efeito estufa, "buraco" na camada de ozônio, mudanças climáticas) ou em problemas ambientais de aspecto mais localizado, mas

geográfica ou socialmente distante da realidade cotidiana dos alunos (desmatamento da Amazônia, perda da biodiversidade, poluição espacial, lixo atômico).

Uma abordagem de tal teor na Educação Ambiental é um problema muito sério, por trazer embutido vários perigos pedagógicos. Os educandos sujeitos a tal formação, na melhor das hipóteses, podem simplesmente não ter sua consciência sensibilizada pela problemática ambiental. Isso porque poderiam sentir que as agressões ao meio ambiente não o afetariam diretamente, principalmente à sua saúde, mas que as vítimas seriam os povos da floresta, ou as espécies raras somente vistas em alguns zoológicos ou aqueles que trabalham com substâncias perigosas. Mesmo ameaças globais podem ser encaradas sobre o prisma diluidor da "multidão". Desta forma, o indivíduo seria capaz de se ver como um minúsculo elemento dentro de uma imensa multidão submetido ao perigo, por exemplo, da perda da camada de ozônio. Perigo este que, por vários mecanismos psicológicos, seria "dividido" entre toda a multidão, sobrando uma "taxa per capita de ameaça" muito reduzida, e, portanto, negligenciável.

O resultado de tal conduta pedagógica tem sido, para os educandos, a falta de uma profunda responsabilidade social e de um espírito de iniciativa embasada na consciência ecológica e de cidadania.

### ***3. Estabelecimento de uma nova ética.***

Como ficou claro pelos seus objetivos desejáveis, a Educação Ambiental não deve restringir-se a incorporação de conteúdos ideologicamente indiferentes e axiologicamente assépticos. Ela deve estabelecer normas de conduta, o que significa preceituar uma nova ética.

A nova ética veiculada pela Educação Ambiental deve estar assentada principalmente em uma renovada forma de relação entre o homem e a Natureza; haja vista os efeitos negativos da postura humana ante o mundo natural nos últimos séculos.

Agora a Natureza deve ser considerada um bem em si - e não apenas para o homem -, um valor, um patrimônio a ser preservado para as gerações futuras. Isso implica em uma novo sistema de valores e uma nova moralidade nas ações humanas encaminhadas para a regeneração da biosfera, em um primeiro momento, e a valores solidários como decorrência da globalização e da necessidade de ações coletivas na preservação do ambiente.

#### **4. A ação.**

Ao buscar a mudança nos valores e atitudes com relação ao ambiente com o fito de preservá-lo, a Educação Ambiental deve estimular à ação efetiva e direta, pois a repetição de atos gera o hábito. Portanto, ela deve realizar-se por meio de atividades práticas - preferencialmente simulações, como sugerem os documentos da UNESCO -, onde o educando deva tomar decisões e analisar suas conseqüências. Isso significa que os conteúdos curriculares específicos da Educação Ambiental devam estar associados à prática e à vivência e serem ministrados através delas.

Se a Educação Ambiental ficasse limitada a apresentar e analisar problemas ambientais, sem haver a preocupação pela busca e efetiva aplicação de soluções, os educandos se tornariam pessoas capazes apenas de se queixar e lamuriar, mas não de atuar. Daí desponta a fundamental importância de se levar os educandos, uma vez constatado e estudado um determinado problema ambiental, a buscar formas de atuação e a praticarem efetivamente.

Esse envolvimento cria um profundo sentido de responsabilidade social e a consciência de que pode se atuar como cidadão para manter a qualidade de vida na sociedade onde vive.

### ***5. Direcionamento da ação para problemas ambientais imediatos e concretos.***

Para que a Educação Ambiental não seja alienante, mas leve os educandos a um maior envolvimento e participação é necessário colocá-los de frente a problemas ambientais concretos, que afetem as comunidades a que pertencem. Urge fazê-los perceber como esses problemas lhes afetam a saúde e sua solução depende deles.

Partindo da constatação e análise de problemas ambientais locais, os alunos podem ser levados a uma reflexão de caráter mais amplo, podendo assim compreender os processos gerais dos desequilíbrios ambientais globais. Deste modo cumpre-se na educação a orientação propalada pelo movimento ambientalista: "Pense globalmente, aja localmente".

### ***6. Busca de informações científicas.***

Para que o envolvimento com os problemas ambientais não fique restrito apenas ao plano emocional, a Educação Ambiental deve fornecer uma base de conhecimentos científicos. Não se trata, logicamente, de formar cientistas profissionais ou procurar encaminhar a todos para a carreira científica. Trata-se, antes, de aproveitar o conteúdo específico do ensino formal e direcioná-lo para os problemas analisados. Com isso o ensino torna-se mais motivante e envolvente, pois o educando percebe a utilidade prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Com esses conhecimentos adquiridos, eles estarão suficientemente instrumentados para compreender as causas e efeitos dos problemas ambientais, para sugerir alternativas de soluções para eles e para agir conscientemente.

## **7. Participação.**

O educando tem que ser tirado da posição passiva a que é reduzido pela educação tradicionalista, infelizmente tão praticada no nosso sistema escolar. A Educação Ambiental tem um grande papel no rompimento desse estado de coisas. Sua eficácia, principalmente no referente à conscientização, depende do profundo envolvimento do educando, que somente pode ser conseguido com a sua participação no processo educacional. Por isso ele deve ser incentivado a participar ativamente não só na construção do conhecimento, como também na solução dos problemas ambientais.

Um aspecto importante dessa participação é a de que ela não fica encerrada no espaço físico da sala de aula. O desenvolvimento de trabalhos fora dela é um fator extremamente motivador para muitos educandos, apresentando-se como um meio de se romper com a angustiante, e até mesmo deprimente rotina da vida escolar, verdadeiro sepulcro da criatividade.

## **8. Não diretividade.**

Coerentemente com o princípio da participação, deve haver da parte dos educadores ambientais uma postura de não diretividade. Isso significa que o conhecimento, principalmente o científico, não pode ser apresentado como algo acabado, possuído de um forte caráter dogmático. Ao contrário, os educandos devem perceber que o conhecimento científico está em permanente processo de crescimento, revisão e aprofundamento; não sendo um produto acabado ou um pacote fechado a ser decorado. Assim, os educandos devem ser levados a elaborar os próprios

conhecimentos, garantido-lhes a escolha de meios e o livre acesso a informações, libertando-se das limitações imposta pelos livros didáticos.

Da mesma forma, quando os educandos são incentivados a buscar as soluções para os problemas ambientais, não devem ser-lhes imputadas propostas fechadas ou soluções pré-estabelecidas. A liberdade é um valor a ser sempre respeitado. E a melhor forma de ensiná-la aos nossos alunos é fazendo ver que a tem verdadeiramente e é aceita efetivamente pelo educador.

### **9. Poder renovador no ensino.**

Uma importante e adicional característica da Educação Ambiental foi apontada pela *Declaração de Tbilisi* (UNESCO, 1978, p. 22), onde se afirma que "a Educação Ambiental deveria desempenhar o papel de catalisador ou de denominador comum na renovação do ensino contemporâneo". Desde esta perspectiva, a Educação Ambiental passa à categoria de Pedagogia, uma teoria sobre educação.

Isso significa que, como ressaltam SUREDA e COLOM (1989, p. 75), "a introdução de novas metas no sistema escolar obriga a colocar em prática novas experiências educativas", envolvendo uma reavaliação dos conteúdos selecionados, da metodologia empregada e até dos procedimentos de avaliação correntemente empregados.

O caráter renovador e revolucionário da Educação Ambiental estriba-se justamente no movimento de repensar o ensino motivado por ela.

## CAPÍTULO V

### CORRENTES DO PENSAMENTO AMBIENTALISTA

A Educação Ambiental envolve uma dimensão axiológica, inevitavelmente atrelada a diversas concepções filosóficas sobre as questões ambientais, que se expressam como distintas correntes do pensamento ambientalista.

Essas correntes influenciam a forma de praticar a Educação Ambiental, assim como a seleção de conteúdos e a abordagem dos mesmos e das questões ambientais.

Para poder-se compreender e interpretar as diferentes práticas e programas de Educação Ambiental, revela-se importante o esforço em se tentar caracterizar e categorizar as diferentes correntes do pensamento ambientalista. No entanto, não se deve perder de vista que toda categorização é, de certo modo, um "ato de violência" pois supõem forçar a realidade, extremamente heterogênea, em um estreito quadro referencial que permite poucas alternativas. Não resta dúvida de que os pontos de vista de educadores ambientais e de autores de obras sobre temas ambientais nem sempre alinham-se completa e perfeitamente a modelos bem delineados de correntes de pensamento podendo, ao contrário, até incorporar elementos de doutrinas antagônicas.

Entretanto, este "ato de violência" faz-se necessário a fim de poder fornecer subsídios aos educadores ambientais para que possam refletir a respeito de sua própria prática, bem como identificar as fontes e justificativas de suas convicções. Assim, a ação não será irrefletida, nem resultado de um "mimetismo" cultural ou social, mas decorrência de profundas convicções conscientemente admitidas.

Outro esclarecimento prévio faz-se necessário. Não é do escopo deste trabalho questionar, avaliar ou julgar os enfoques apresentados. Busca-se, apenas, caracterizá-los e distinguí-los de forma prática e eficiente, de modo a ser possível categorizar procedimentos didáticos e publicações voltadas à Educação Ambiental. Caberá ao leitor, no pleno exercício de sua liberdade, exercer o juízo de valor.

Para efeitos de categorização optei por uma classificação baseada na proposta por LAGO e PÁDUA (1985), que distingue quatro áreas de pensamento: Ecologia Natural, Ecologia Social, Conservacionismo e Ecologismo. Em sua descrição, cada uma delas pode ser associada a um certo enfoque ou postura diante dos problemas e questões ambientais, que deriva de uma fundamentação filosófica que pode ser comum a determinadas concepções de educação e de práticas pedagógicas. Isso reflete-se na temática e no conteúdo adotados na Educação Ambiental desenvolvida sob sua influência, assim como na preferência por determinadas atividades realizadas com fins didáticos, o que pode ser associado a algumas tendências pedagógicas. Ainda que a correlação entre as correntes do pensamento ambientalista e as tendências pedagógicas não seja unívoca e direta, e até mesmo sujeita a críticas, essa tarefa revela-se útil por duas razões. Primeiramente porque permitirá vislumbrar as atividades e conteúdos preferenciais para programas de Educação Ambiental inspirados por cada uma das correntes do pensamento ambientalista. E em segundo lugar porque também será para o educador ambiental outra ocasião para desvelar e compreender os fundamentos de sua própria prática docente e, assim, questioná-la. Pois não é raro que educadores sejam "empurrados" pelas circunstâncias - sejam elas limitações de recursos, demanda local ou modismos - a determinadas práticas de Educação Ambiental sem refletirem sossegada e adequadamente se elas correspondem à suas convicções íntimas e se apontam para os objetivos explicitamente desejados.

Para classificar, caracterizar e identificar as tendências pedagógicas será usada a apresentada por LIBÂNEO (1986) que expande e aprofunda uma tentativa inicial de SAVIANI (1987), mais tardiamente publicada na forma de livro. Na tarefa de associar as correntes do pensamento ambientalista às tendências pedagógicas, não se pode deixar de ter em conta a advertência do próprio LIBÂNEO (1986, p. 20) que afirma que "as tendências não aparecem em sua forma pura".

### **1. Ecologia Natural**

A Ecologia Natural é a corrente que possui um caráter mais profundamente técnico-científico. Preocupa-se em descrever e entender os mecanismos naturais que regulam o funcionamento dos sistemas biológicos nos níveis de organização abordados pela ciência ecológica (indivíduo, população, comunidade, ecossistema, bioma, biosfera). Para tal tarefa, utiliza-se de conceitos e termos provenientes da Biologia, Química, Física e Geologia, principalmente.

Surgiu na segunda metade do século XIX a partir dos estudos e elaborações teóricas de Ernest Haeckel, posteriormente aprofundadas e expandidas por inúmeros cientistas que estruturaram seus conceitos fundamentais e definiram sua linguagem. É atualmente estudada no âmbito acadêmico, especialmente nos cursos de Biologia e também nos de Ecologia, que mais recentemente começaram a surgir.

Representa um dos produtos gerados pelo pensamento positivista aplicado na descrição e sistematização do mundo natural - inicialmente elaborado, de forma "ingênua" pelos naturalistas desde o século XVII -, e que determinaram o desenvolvimento das Ciências Naturais tal como conhecemos e praticamos hoje. Deste modo, encara a natureza e os processos naturais com uma visão mecanicista; preocupada em determinar matematicamente as leis da natureza aplicando os ditames do método científico, que exige objetividade na análise das observações. Em nome

dessa objetividade, a natureza é vista pelo estudioso com frieza e distanciamento, com o cuidado de se evitar um profundo envolvimento emocional com o objeto de estudo. Para o leigo - assim como para muitos pesquisadores formados dentro de uma concepção positivista - a racionalidade científica reforça a convicção do papel do homem como "senhor da Natureza", que mais remotamente procede de uma interpretação mais restritiva da tradição religiosa judaico-cristã. E não apenas isso. Ela reforça a concepção de que haja uma relação harmoniosa entre homem e natureza, além de justificar a exploração despreocupada dos recursos naturais, bem como a manipulação extensiva e intensiva dos componentes dos ecossistemas; o que foi, sem dúvida, responsável pela crise ambiental que vivemos nos últimos anos.

A Educação Ambiental inspirada pelo enfoque da *Ecologia Natural*, em virtude de sua fundamentação positivista, atribui uma maior ênfase na formação intelectual e amolda-se às metodologias próprias das tendências pedagógicas tradicional e tecnicista. Isso significa que considera-se como principal fonte de saber os livros (eventualmente substituído pelo computador equipado com recursos multimídia, em uma versão modernizante de educação), referendados pelo discurso do professor; o que redundava - principalmente no caso da tendência tradicional (cfr. LIBÂNEO, 1986) - no ensino verbalístico, centrado no professor e com ênfase na memorização. Os experimentos de laboratório e as observações de campo servem apenas para confirmar e reforçar o saber transmitido pelos livros.

No caso da Educação Ambiental praticada sob influência da tendência tecnicista, como aponta SAVIANI (1987), o processo ensino-aprendizagem está centrado na organização racional dos meios de ensino e têm como objetivo principal conseguir que o educando aprenda a fazer - o que pode significar, no caso da relação com a natureza, ensiná-lo a explorar com eficiência os recursos naturais.

Uma obra didática ou mesmo paradidática que siga a *Ecologia Natural* não precisa, necessariamente, adotar uma linguagem estritamente técnica, nem

discorrer sobre o estado da arte das teorias ecológicas. Basta descrever superficialmente ambientes naturais, abordar a história natural de animais e plantas ou destacar as belezas e as "leis da natureza", ignorando a atuação humana e os impactos ambientais daí decorrentes. O conteúdo restringe-se, portanto, aos conceitos científicos referentes aos níveis de organização próprios da Ecologia, notadamente fatores ecológicos (abióticos e bióticos); conceito, caracterização, estrutura e dinâmica de populações, comunidades, ecossistemas, biomas e da biosfera.

## **2. Ecologia Social**

A Ecologia Social, como bem apontam LAGO e PÁDUA (1985, p. 14), "nasceu a partir do momento em que a reflexão ecológica deixou de se ocupar apenas do estudo do mundo natural para abarcar também os múltiplos aspectos da relação entre os homens e o meio ambiente". Trata-se de uma corrente do pensamento ambientalista também fortemente vinculada ao pensamento científico-positivista. Entretanto, possui abordagem mais amplamente multidisciplinar, por incorporar preocupações e conceitos das Ciências Sociais. Ela contempla o homem; tanto a determinação que sofre da natureza como também, principalmente, os efeitos da ação humana sobre os ecossistemas. A Ecologia Social pode, portanto, ser caracterizada como uma Ecologia Natural alertada e conscientizada pelos impactos ambientais antrópicos.

Ela não se limita apenas a denúncia de mazelas socio-ecológicas, mas fiel às suas origens científico-positivistas, aponta alternativas racionais de compatibilização do desenvolvimento econômico com a preservação dos ecossistemas, retratadas pelo já tradicional jargão *desenvolvimento sustentável*. Pode-se identificar o sentir comum dos governos participantes da Cúpula da Terra (durante a Eco-92) e os documentos oficiais daí resultantes com essa corrente de pensamento.

Como acontece com a maioria das correntes de pensamento, a *Ecologia Social* também é o produto de um determinado momento histórico, marcado pelo desenvolvimento do industrialismo na segunda metade do século XX, gerador de impactos ambientais que passaram a afetar as classes dominantes e não mais passavam despercebidas do grande público. O pensamento da *Ecologia Social* começou a ser formulado nos anos vinte pela *Escola de Chicago* que, em estreita relação com a Sociologia, iniciou estudos na área de conhecimento que tempos depois passaria a ser denominada *Ecologia Humana*, centrada na análise das conseqüências da ação humana sobre o meio natural.

O debate instigado pela *Ecologia Social* e decorrente das contradições engendradas pela sociedade urbano-industrial não ficou restrito aos círculos acadêmicos, mas ganhou um espaço social cada vez mais amplo. Para isso muito contribuiu, como um marco inicial, a publicação em 1962 do livro *Primavera Silenciosa*, de autoria da bióloga Rachel CARSON. Nele fazia-se uma apaixonada e comovente denúncia dos prejuízos provocados pelo uso abusivo do DDT, bem como de outros agrotóxicos. Graças a essa obra abriu-se um amplo debate popular, ocupando muito espaço na mídia, no qual enfrontaram-se agrônomos, economistas, médicos, engenheiros, sociólogos, entre outros. Desta forma, o pensamento sócio-ecológico avançou em diversas direções de extrema riqueza conceitual.

Para isso também muito contribuiu o esgotamento do modelo científico especialista que privilegiava o trabalho individual de pesquisadores que aprofundavam-se em um recorte extremamente limitado e estreito, ao ponto de "saberem muito sobre muita pouca coisa". Esse modelo - associado com a imagem romântica do cientista genial, porém misantropo, aloprado e descabelado - atingiu o paroxismo pela incomunicabilidade entre diversos campos do saber. Em meados do século XX foi superado pela "big science", que teve no Projeto Manhattan (desenvolvimento da bomba atômica pelos EUA durante a Segunda Grande Guerra) o seu modelo

primogênito. O modelo de *big science* notabilizou-se pelo trabalho multidisciplinar com elevados investimentos e grandes equipes e influenciou na maneira da *Ecologia Social* conceber o estudo do ambiente e da ação do homem sobre ela, mais notadamente na abordagem multidisciplinar - e não autenticamente interdisciplinar - que adota, conforme a categorização de JUPIASSU (1976). A multidisciplinaridade, própria dessa corrente do pensamento ambientalista, manifesta-se na combinação do enfoque técnico-científico (fornecido pela Ecologia e pelas ciências afins) à consideração dos fatores econômicos sociais, porém sem aprofundar nas relações entre elas; o que abriria caminho ao questionamento sobre as bases das relações sociais e da relação da sociedade com a natureza. É nesse ponto que reside a principal diferença com as concepções Conservacionista ou Ecologista, pois não propõem nem a simples manutenção da natureza tal como está (Conservacionismo), nem drásticas mudanças no modelo político-econômico (Ecologismo). Ao contrário, acredita na compatibilização do modelo liberal-capitalista com a preservação do ambiente mediante ligeiros ajustes no primeiro; desenvolvendo a tecnologia de modo a usar menos recursos, emitir menos poluentes e reciclar todos os resíduos. A atual crise ambiental é interpretada como uma desarmonia provisória entre o homem e a natureza, fruto da ganância imediatista e, principalmente, da ignorância sobre a dinâmica da natureza.

A *Ecologia Social* foi engendrada por uma concepção progressista, manipuladora e materialista, cultivadora da crença de que o desenvolvimento científico-tecnológico permitirá um domínio consciente e sustentado sobre a natureza; o que é reforçado pelo sucesso econômico e tecnológico da *big science*. Essas características refletem a filiação filosófica dessa corrente de pensamento com o pragmatismo materialista, fundamentado no racionalismo; além do já citado positivismo.

A Educação Ambiental praticada segundo as concepções da *Ecologia Social* pode ser associada à tendência crítico-social dos conteúdos, conforme descrito por LIBÂNEO (1986), que valoriza o conhecimento teórico (fruto da

influência positivista em sua concepção), porém unindo-o à prática pela reflexão da vivência do aluno face às suas realidades sociais. A sua prática pedagógica não se restringe a um método único, mas sua escolha depende dos conteúdos ministrados. Nesse sentido, trata-se de uma pedagogia eclética.

Nessa concepção pedagógica assume-se como conteúdo a descrição da natureza, tal como faz a *Ecologia Natural*, mas nunca deixa de apontar as ações humanas deletérias para o ambiente, o que inclui temas como poluição, desequilíbrio ecológico, alterações ambientais globais (como efeito estufa e redução na camada de ozônio) e desenvolvimento sustentado.

### **3. *Conservacionismo***

O *Conservacionismo* pode ser caracterizado como uma corrente de pensamento que não se ocupa de buscar um embasamento científico para sua ação, ainda que possa empregá-la como um instrumento ancilar para seu fim básico: a conservação da natureza tal como o homem a encontrou ao surgir na Terra. Forja uma interpretação da realidade alheia aos rigores da razão e suas preocupações estão principalmente voltadas para os ambientes naturais e sua diversidade, geralmente ignorando as necessidades das populações humanas. O progresso tecnológico é encarado com desconfiança e a abordagem das questões ambientais é carregada de motivações de ordem emocional, estética e moral.

As raízes do pensamento conservacionista são muito antigas, remontando a concepções panteístas brâmares e hinduístas que identificam Deus com a Natureza, o que faz com que a Natureza assuma um caráter "sagrado". Essas concepções foram retomadas nos séculos XVIII e XIX em algumas corrente filosóficas idealistas, principalmente a partir do racionalismo panteísta de Espinoza, que identifica mente (e Deus por extensão) com a natureza, tomando ambos como dois aspectos de uma

mesma coisa. No nosso século essa visão é reforçada pelas contradições geradas ante o esgotamento da crença positivista no progresso da Ciência como fator redentor da humanidade. Mais do que nunca, os avanços tecnológicos (energia nuclear, agrotóxicos, engenharia genética) representam uma séria ameaça ao bem estar e sobrevivência da humanidade.

Essas determinantes históricas do pensamento Conservacionista podem confluir para uma vertente mística que abriga muitos dos herdeiros do anarquismo do início do século e da contracultura dos anos sessenta e setenta, interessados em estabelecer um modo de vida alternativo. Trata-se de uma atitude alienante pela qual busca-se uma fuga idílica para um mundo ainda conservado intocado pela civilização científico-industrial moderna. Mundo esse marcado pelo que TOEFFLER (1990, p. 369) caracteriza como um "ascetismo e medievalismo pré-tecnológico" defendido pelos, como ele mesmo denomina, "eco-teólogos"; grupo que descreve a relação Homem-Natureza através de analogias bíblicas. Assim, como ele aponta (TOEFFLER, 1990), as espécies viviam inicialmente em um "Éden" até a chegada do "Demônio" (a tecnologia) em virtude do "pecado" humano (o desejo de progresso e bem-estar) que trouxe como "castigo" (entendido na ótica da noção cristão de retribuição moral) o desequilíbrio ambiental e todas as suas graves conseqüências. E se não houver o abandono das "tentações" oferecidas pela sociedade ocidental moderna, com o retorno à vida "simples" e "ascética" da sociedade pré-industrial, Deus-Natureza punirá a humanidade com um "Armagedon" ecológico, que inclui um "dilúvio" provocado pelo aquecimento global. Como teóricos representantes dessa vertente do Conservacionismo, TOEFFLER (1990) cita Rudolf Bahro e Wolfgang Sachs.

Outra vertente, mais pragmática, busca a ação pública ou mesmo política para conter a ação destrutiva humana, mesmo as custas de se barrar o que convencionalmente se entende por "progresso". A expressão institucionalizada dessa

vertente é constituída por certas entidades ambientalistas, consideradas "radicais" ou "xiitas", como o Greenpeace.

Historicamente, a luta conservacionista não é um fenômeno recente. Seus inícios remontam ao século passado, associado com o movimento literário romântico. Artistas, naturalistas e amantes da natureza iniciaram movimentos de defesa dos ambientes naturais, assim como pela maior valorização da vida campestre - interpretada como uma reação à deterioração da vida urbana nas áreas industrializadas - e do índio, encarada desde uma perspectiva idílica e roussoriana. Como frutos iniciais desse movimento houve a criação dos primeiros parques nacionais e sociedades protetoras da vida selvagem.

A luta conservacionista começou a manifestar-se no Brasil a partir dos anos 30, com a realização da 1ª Conferência Brasileira de Proteção à Natureza, em 1934 e com a mobilização pela criação do Parque Nacional do Itatiaia, conseguida em 1937. Outro marco importante foi a fundação, em 1958, da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), a precursora de inúmeras entidades conservacionistas.

A Educação Ambiental praticada de acordo com a abordagem Conservacionista segue, como uma de suas vertentes a influência do pensamento anarquista que, do ponto de vista pedagógico, corporifica-se na tendência libertária, como descrita por LIBÂNEO (1986). Ela prioriza a autogestão, rejeita qualquer forma de poder e de autoridade e considera secundário os conteúdos formais. O que na realidade importa é a vivência dos mecanismos de participação crítica. Isso determina uma metodologia baseada na vivência grupal da autogestão, pela qual o grupo de educandos decide o que estudar, cabendo ao professor um papel de conselheiro. Em termos concretos, essa metodologia promove as atividades de conscientização e denuncia, tais como passeatas, debates, júris simulados, organização de ONGs e elaboração de jornais e boletins.

Outra vertente pedagógica do Conservacionismo é a tendência renovada não-diretiva, como descrita por LIBÂNEO (1986) que reflete o descrédito pelo saber científico por privilegiar a formação nos aspectos psicológicos, o meio ambiente interno e mental. A educação é vista como meio de se aprimorar o autodesenvolvimento e a realização pessoal. Tal como na tendência libertária, os conteúdos formais, tão caros às tendências tradicionalista e tecnicista, também são considerados secundários e de valor apenas instrumental, já que o principal é levar os alunos a procurarem os conhecimentos por si mesmo. Também abarca as pedagogias ditas "alternativas" de cunho humanista, como o método logosófico e a pedagogia Waldorf. Em termos metodológicos, essa tendência pedagógica utiliza as técnicas de sensibilização, para o qual o contato e vivência com os ambientes conservados desempenham importante papel. Do ponto de vista prático são privilegiados os estudos do meio e excursões, realizados principalmente em ambientes naturais preservados.

O conteúdo preferencial dessas abordagens pedagógicas enfoca as áreas naturais - destacando o habitat, os parques nacionais e as unidades de conservação - e o problema da preservação das espécies, tratado por temas como caça ilegal, extinção, pesca abusiva, preservação e repovoamento. Pode também destacar a atuação de entidades ambientalistas.

#### **4. Ecologismo**

O Ecologismo apresenta-se, no dizer de LAGO e PÁDUA (1985, p. 15), "como um projeto político de transformação social, calcado em princípios ecológicos". Este traço serve de divisor de águas para distingui-lo do Conservacionismo que pode até criticar o modelo vigente, mas sem propor nenhum projeto alternativo global.

O Ecologismo, por outro lado, parte do princípio de que não basta lamentar as mazelas ambientais ou tentar manter simplesmente a natureza como está, nem muito

menos achar soluções de compromisso como o desenvolvimento sustentado. Propõe, ao contrário, uma ampla mudança na economia, na organização político-social, nos valores éticos e na cultura. Representa o resultado de uma percepção de que a crise ambiental não resulta de pequenas e passageiras disfunções estruturais do sistema dominante, mas, ao contrário, é causada por um modelo de civilização ecologicamente insustentável.

Na perspectiva de LAGO e PÁDUA (1985, p. 38), o Ecologismo não se configura como uma doutrina, mas como uma atitude de vida, identificando-se tanto com a *ecosofia*, conforme proposta por GUATTARI (1991) - uma articulação ético-política entre três ambientes (o meio ambiente externo, o social e o da subjetividade humana) - como também com ação dos *tecno-rebeldes*, como descritos por TOEFFLER (1980). Mas como uma atitude de vida, o Ecologismo procede da confluência de diversas posturas doutrinárias, retratando uma leque tão amplo como os grupos e movimentos sociais que convergiram a ele: hippies, comunidades alternativas, movimento de contracultura, pacifistas, feministas e espiritualistas de diversas linhagens. O elemento comum a todos essas fontes é a rejeição à sociedade democrático-capitalista contemporânea que não resolveu satisfatoriamente as suas contradições internas e que não foi superado pelo modelo social das ditaduras do proletariado, progressivamente desgastados no Ocidente a partir da Revolução Húngara e da Primavera de Praga.

A elaboração teórica do projeto político do Ecologismo inspirou-se em diversos pensadores do passado, procedentes de diferentes correntes, sem constituir-se em um sistema doutrinário orgânico. Um dos caudatários são os pensadores anarquistas defensores da não violência: Pierre Proudhon, Paul Goodman, Herbert Read e principalmente Pietor Kropotkin, de espantosa atualidade. Outra fonte de influência são os autores pacifistas e adeptos da não-violência: Tolstoi, Thoreau, Gandhi e Ruskin. Também o pensamento liberal e humanista contribuiu ao

Ecologismo ao destacar a necessidade de se pensar globalmente o futuro da civilização. Exemplifica essa tendência as obras do filósofo existencialista Martin Buber, do geógrafo Josué de Castro, do microbiologista René Dubos e do etólogo Konrad Lorenz.

O pensamento marxista - vinculado a pensadores independentes como Marcuse e outros procedentes do que se convencionou denominar a "nova esquerda européia" - é um dos principais caudatários do Ecologismo. Dele procede a valorização da *praxis* e da ação transformadora, assim como a utopia messiânica de um paraíso terrestre, uma organização social idílica e perfeita. Estabelece-se, dessa forma, um processo de substituição da sociedade comunista - como paraíso ideal - por uma sociedade ecológica. A influência marxista ortodoxa "esverdeia-se" ao transferir a luta de classes, o confronto social - esgotada como o "fim da história" - para a dialética homem *versus* natureza, ou mais especificamente: sociedade ocidental burguesa-capitalista *versus* natureza. Hoje, o Ecologismo representa o abrigo de marxistas históricos que - ante a desilusão do fracasso da experiência político-social marxista, simbolizada pela queda do Muro de Berlim - trocaram o vermelho pelo verde em suas bandeiras, materiais e ideológicas. Fernando Gabeira e Frei Betto são dois exemplos nativos dessa mudança de rumo que veio a contribuir na estruturação do pensamento ecologista.

Como uma reação ao racionalismo embutido no pensamento político-social dominante - expresso no campo ambientalista pela Ecologia Natural -, o Ecologismo bebe na fonte do pragmatismo que, como caracteriza JAMES (1979, p. 20), "afasta-se da abstração e da insuficiência das soluções verbais, das más razões *a priori*, dos princípios firmados, dos sistemas fechados com pretensões ao absoluto e às origens". Essa postura traz como consequência o reinado do temperamento empírico - avesso aos dogmas e à verdade absoluta, tão caros ao racionalismo -, assim como uma

visão mais voluntarista que privilegia os valores, o sentimentalismo e a "prática" em detrimento do conhecimento científico.

Completa o quadro de influências sobre o Ecologismo a contribuição de pensadores preocupados com a libertação social ou psicológica do ser humano, tais como Wilhelm Reich, Edgar Morin, Félix Guattari, Paolo Soleri e Ignacy Sachs.

O principal foro permanente de expressão das idéias defendidas pelo Ecologismo são os Partidos Verdes existentes em muitas partes do mundo. Durante a Eco-92, diversas manifestações e discussões ocorridas no Fórum Global representaram essa corrente de pensamento e inspiraram a redação da Carta da Terra.

A Educação Ambiental desenvolvida segundo os princípios do Ecologismo reflete a origem doutrinal diversificada desta. Por isto, pode seguir duas linhas: uma inspirada no marxismo e voltada mais especificamente à educação não-formal e a outra, resultante da influência do pensamento pragmatista e estruturada tendo a escola como instituição educadora.

Na sua primeira linha, identifica-se com os postulados e procedimentos da tendência libertadora, como descrita por LIBÂNEO (1986). Sob influência marxista, procura construir - usando a Educação Ambiental como instrumento - uma nova sociedade, estruturada sobre novos valores e na visão marxista de homem, sociedade e cultura. Essa prática educacional privilegia a ação comunitária, em detrimento do individualismo. Segue, desta forma, a crença marxista de que sob o comunismo, o conflito entre liberdade individual e autoridade social desaparecerá, pois os interesses dos indivíduos se identificarão com os coletivos. De forma análoga, sob uma nova ordem ecológica e ambientalmente correta, o conflito entre interesses individuais e natureza também deixará de existir. Essa pedagogia, imbuída de um forte caráter político, volta-se primordialmente à ação educativo por canais não-formais e institucionais, como ONGs e movimentos populares, onde o educador assume o papel

de animador e facilitador. Como método didático privilegia a formação de grupos de discussão.

Nesse sentido, a tendência libertadora mostra-se equivalente à pedagogia revolucionária proposta por SAVIANI (1987) por atribuir um papel capital à prática social no processo educativo. Ela é o seu ponto de partida - e não a preparação dos alunos, como na tendência tradicional, ou a atividade, como na tendência renovada progressista - e o ponto de chegada - e não mais a aplicação do conhecimento em exercícios, como na tendência tradicional, ou a experimentação, como na tendência renovada progressista.

Também pode ser identificada com a pedagogia progressista, descrita por PRAIS (1991), que possui a dialética como método de conhecimento e, desta forma, permite perceber as contradições ambientais do modelo de sociedade burguesa. Caracteriza-se também pelo que ela chama de educação politécnica, que entende o trabalho como princípio educativo e procura, no dizer dela (PRAIS, 1991, p. 52), "eliminar o dualismo entre trabalho manual e intelectual, através de uma educação na qual o saber e o saber-fazer estejam unidos ao trabalho produtivo". Evidentemente, no contexto da Educação Ambiental, esse trabalho deve ser considerado "produtivo" somente dentro de parâmetros ecologicamente corretos. Desta maneira, a pedagogia progressista justificaria a criação de hortas aplicando os princípios de agricultura orgânica, os trabalhos de coleta seletiva de lixo e reciclagem de sucata.

O Ecologismo, em uma segunda linha, está associado a uma tendência renovada progressista, que LIBÂNEO (1986) relaciona com o movimento escolanovista e com o método construtivista, como sua elaboração teórica tardia. Essa identificação fundamenta-se no fato de tanto o Ecologismo como essas abordagens pedagógicas beberam da mesma fonte filosófica: o pragmatismo, como aponta SAVIANI (1987). Esse mesmo autor identifica a pedagogia proposta pelo movimento escolanovista com o que chama de pedagogia da existência, uma "concepção

*humanista* moderna da filosofia da educação" (p. 64), resultado - tal como o **Ecologismo** - da confluência de várias outras correntes filosóficas, tais como o vitalismo, o historicismo, o existencialismo e a fenomenologia. O conjunto de tão distintas fontes de influência convergem para uma prática escolar que renega a influência do racionalismo e do positivismo. Assim, atribui-se ao saber acadêmico e "racional" um valor simplesmente instrumental e valoriza-se mais os processos mentais, as habilidades cognitivas, a experiência e a vivência; por meio das quais o aluno aprende a aprender. Deste modo estimula-se o aluno para a pesquisa e a descoberta autônoma da verdade, valendo-se também do estudo do meio e do estudo de caso com vistas a resolução de problemas concretos. Trata-se de um procedimento corriqueiro em escolas experimentais e comunitárias. Em termos metodológicos, essa postura concretiza-se no "aprender fazendo", exercido na criação de hortas comunitárias, excursões a áreas de conservação, programas de reciclagem e uso de sucatas, considerados como o eixo central da Educação Ambiental.

Os conteúdos mais valorizados, tanto na educação não-formal como formal, são aqueles relacionados às questões culturais e educacionais, retratando temas como a denúncia de agressões ambientais, o desperdício, o ecoturismo, experiências de educação ambiental, a ação política verde e a reciclagem. Outra temática freqüentemente abordada é relativa a mudanças radicais nas formas de obtenção de energia, o que induz transformações econômicas com redução de impacto ambiental.

As informações e reflexões sobre as quatro correntes do pensamento ambientalista e sua relação com a Educação Ambiental foram sintetizadas no Quadro 1 de modo a facilitar sua visualização e eventual comparação. Como características mais determinantes de suas naturezas e distintivas entre si foram escolhidas a forma como vêem a relação entre o homem e a natureza e a sua fundamentação filosófica. Traduzidas em termos de programas de Educação Ambiental, essas correntes

caracterizam-se por três aspectos: pela tendência pedagógica predominante, pelos conteúdos mais freqüentemente abordados e pelas práticas pedagógicas preferenciais.

### QUADRO 1

Quadro resumo das quatro correntes do pensamento ambientalista e sua relação com a Educação Ambiental.

	<b>Ecologia Natural</b>	<b>Ecologia Social</b>	<b>Conservacionismo</b>	<b>Ecologismo</b>
<b>Relação Homem-Natureza</b>	Harmônica, ignorando os impactos ambientais	Provisoriamente desarmoniosa, mas é possível compatibilizar o desenvolvimento com a preservação por pequenos ajustes	Desarmônica por natureza pela incompatibilidade entre desenvolvimento e preservação	Somente será harmônica com uma mudança social substituindo a civilização ocidental moderna por outra
<b>Fundamentação filosófica</b>	Positivismo	Positivismo e pragmatismo materialista	Racionalismo panteísta	Marxismo e pragmatismo
<b>Tendência pedagógica</b>	Tradicional ou tecnicista	Crítico-social dos conteúdos	Libertária ou renovada não-diretiva	Libertadora (não-formal) e renovada progressista (formal)
<b>Conteúdos</b>	Conceitos científicos da Ecologia e seus níveis de organização	Conceitos científicos de Ecologia, problemas ambientais e desenvolvimento sustentado	Preservação de áreas naturais e sua biodiversidade; atuação de entidades ambientalistas	Ação política, mobilização social, reciclagem, fontes alternativas de energia
<b>Práticas pedagógicas preferenciais</b>	Aula expositiva e pesquisa científica de campo	Eclética, com ênfase na aula expositiva	Estudo do meio, excursão a áreas preservadas; atividades de conscientização e denúncia	Prática social através de: hortas comunitárias, coleta seletiva, reciclagem, uso de sucatas e grupos de discussão



**TERCEIRA PARTE**

**COMO PRATICAR A EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**



## CAPÍTULO VI

### A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O advento da Educação Ambiental, como uma nova demanda para o sistema de ensino, imbuída ademais de um caráter renovador para o ensino, exige uma nova concepção metodológica que rompa com o ensino tradicional: verbalístico, embasado no uso de um único livro-texto como fonte de informação e desvinculado da realidade do educando. Mas isso não significa, necessariamente, que se renegue radicalmente todo o saber formal, valorizado pelo ensino tradicional. A prática da Educação Ambiental, sem embargo, deve incluir conteúdos "acadêmicos" e científicos, pois permite ao educando, como sugere VEIGA (1991), passar do senso comum - caracterizado pela desorganização dos conteúdos - para a autêntica consciência crítica, identificada pela sistematização dos conteúdos. Com isso, supera-se o que denomino criticismo pessimista; a atitude que falsamente se julga crítica por denunciar as mazelas ambientais sem, no entanto, compreender de que forma a ação antrópica interfere nos mecanismos naturais e sem capacidade de encontrar maneiras de minorar esses impactos ou mesmo evitá-los com meios socialmente aceitáveis. Ou seja, critica-se, mas não se aponta soluções viáveis.

Para tornar o processo de aprendizagem mais eficiente e o seu resultado mais útil e significativo para o educando, deve-se atender a dois aspectos. Primeiro, selecionar conteúdos que sejam cabalmente relevantes aos alunos, relacionados com a realidade vivenciada por eles. Segundo, trabalhar esses conteúdos desde uma

perspectiva interdisciplinar, para que o saber que o educando adquira não seja fragmentado, mas tenha um sentido para ele. A Educação Ambiental atende a esses dois requisitos além de assumir uma fundamental importância nos dias de hoje.

Tanto a *Carta de Belgrado* como as *Declarações de Tbilisi* insistem na relevância do conteúdo científico que a Educação Ambiental deve fornecer ao educando. Da mesma forma destacam que a Educação Ambiental pressupõem o contato do aluno com o meio ambiente, o que se realiza de forma privilegiada pelo estudo do meio.

O estudo do meio não pode ser entendido como um simples "passeio no campo", um pic-nic domingueiro, mas como uma ocasião para se abrirem novos horizontes conceituais que provoquem reflexões estimulantes e enriquecedoras. Para que isso seja possível, é necessário que esteja centrado na observação da natureza e seus fenômenos, realizada o mais cientificamente possível. Deste modo o educando tomará posse de dados objetivos que lhe permitirão interpretar e explicar o meio.

Entretanto, essa tarefa nunca estará terminada, nem cabalmente concluída, sem o recurso de uma investigação de documentos e outras fontes de informação que exporão dimensões da realidade não captadas imediatamente em campo. Esta pode ser uma dimensão histórica - que permitirá entender o porquê do estado atual de um determinado ambiente - ou mesmo um local distante - que permitirá comparações ilustrativas - ou ainda uma visão em escala microscópica, somente possível com o recurso de um laboratório.

A pesquisa bibliográfica sobre temas ambientais é também um valioso auxiliar para a aula expositiva, não apenas pelo seu caráter "ilustrativo" das verdades afirmadas pelo docente, mas pelo seu poder de gerar novas inferências e ajudar a ver novas dimensões da realidade. Quando devidamente orientada e dirigida, ela ajuda a conferir interdisciplinaridade a um conhecimento limitado previamente adquirido. Esse recurso metodológico possui um valor ainda não totalmente reconhecido pela maioria dos educadores. Apenas mais recentemente, com a popularização da abordagem

construtivista, os docentes de primeiro e segundo grau "redescobriram" a pesquisa bibliográfica como um valioso recurso para promover a construção autônoma do conhecimento pelo educando. Perceberam que o ensino não pode ficar restrito, apenas, a aulas expositivas. Deve exigir formas alternativas de ensino como os debates, a pesquisa e a leitura de textos seguidos de uma atenta reflexão sobre eles. Tudo isso requer o acesso facilitado e rápido a textos escritos. Mesmo os debates, somente serão proveitosos se precedidos de uma leitura, se não, nada mais serão do que uma aula expositiva disfarçada.

Também entre os educadores ambientais firma-se cada vez mais a convicção de que a Educação Ambiental não pode ignorar a formação científica, calcada no estudo do meio e na pesquisa bibliográfica, como sua necessária complementação. MEYER (1991) insiste na necessidade de que se resgate a dimensão da pesquisa, entendida como ensino com pesquisa. SIMÕES (1991, p. 22) considera como um dos pressupostos da Educação Ambiental a "vinculação do conhecimento científico com a realidade cotidiana do aluno". GIOLITTO (1984) destaca que a consulta de fontes documentais e a posterior socialização do conhecimento fornecido por elas promovem e supõem a aquisição do domínio de diferentes modos de expressão e comunicação: linguagem oral, escrita, gráfica (desenhos, esquemas, colagens), corporal (mímica, dramatizações), plástica (maquetes), audiovisual e até mesmo multimídia, como já começa a surgir em algumas escolas. MATSUSHIMA e sua equipe (1988) sugerem, no guia de Educação Ambiental que elaboraram para a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, que a pesquisa bibliográfica favoreça a formação da mentalidade científica, convença o educando quanto à causalidade e efeito dos impactos antrópicos sobre o ambiente e torne o indivíduo mais objetivo ao lhe oferecer dados concretos e maiores probabilidades de certeza.

## **Educação Ambiental para a Terceira Onda**

A pesquisa bibliográfica, como recurso metodológico na Educação Ambiental, insere-se em um quadro mais amplo. Ela representa uma tendência que caracteriza uma nova concepção de educação e sociedade que lentamente substitui a atual sociedade industrial. É o que TOFFLER (1980) chama de **Terceira Onda**.

Em sua análise historiográfica, TOFFLER reconhece três formas de civilização, metaforicamente associadas a ondas na maré da história. A Primeira Onda iniciou-se com a revolução agrícola e originou os grandes impérios. A Segunda Onda surgiu da revolução industrial, estruturou a civilização ocidental e a levou ao colapso ambiental. A principal mola propulsora para a Terceira Onda é a nova revolução tecnológica iniciada com a expansão da informática e que têm como matéria-prima, não mais recursos naturais como na civilização industrial da Segunda Onda, mas a informação.

O advento da Terceira Onda pode ser identificado por algumas tendências indicadas e exaustivamente analisadas na obra chave de TOFFLER: *A Terceira Onda*. Entre elas destacam-se a diversificação nas fontes de energia - privilegiando-se as de menor impacto ambiental -; a desmassificação e maior interatividade nos meios de comunicação; ampliação das redes informatizadas de comunicação de dados e informações (como a Internet); produção industrial personalizada; transformação do lar em "cabana eletrônica" e local de trabalho; multiculturalismo com maior tolerância com a variedade racial, religiosa, cultural; globalização e desestatização da economia; enfoque epistemológico holístico e interdisciplinar, próprios da Educação Ambiental.

Como em outros aspectos do organização e vida social, o advento da Terceira Onda traz mudanças profundas para a educação. Enquanto que a escola estilo fábrica da Segunda Onda em seu "currículo encoberto" procura, com aponta TOFFLER (1980), ensinar pontualidade, obediência e insistência em um trabalho repetitivo - características desejáveis para um operário -; a escola da Terceira Onda enfatiza a

autonomia, a independência e a criatividade. Nessa nova escola, para uma nova civilização, a Educação Ambiental desempenha um papel capital, com um profundo caráter renovador que não procede propriamente de seu conteúdo nuclear - a questão ambiental -, mas estriba-se justamente no enfoque interdisciplinar sobre os conteúdos, superando a fragmentação epistemológica do saber em disciplinas estanques, própria da educação da Segunda Onda, formadora de operários especializados.

Na civilização da Terceira Onda a informação é de *per si* um valor inestimável, um verdadeiro capital, capaz de gerar mais capital, pois combinando-se informações obtêm-se novas informações, em um processo em que o próprio capital torna-se - como Alvin TOEFFLER demonstrou em uma obra posterior (1990) - cada vez mais "irreal" ao ponto de tornar-se, o que denomina, "super-simbólico".

A habilidade intelectual mais desejável nesse contexto não é a memória, o simples acúmulo de informações, já que os recursos tecnológicos da informática permitem armazenar informações em bancos de dados de forma mais eficiente e completa do que pode fazer o cérebro de um único indivíduo. Desta forma entende-se que o ensino de tradição iluminista e renascentista - sob suas diversas formas (tradicionalista, tecnicista, humanista ou mesmo de fundo antroposófico como a pedagogia Waldorf ou a logosófica) - preocupado em tornar o aluno uma pessoa "cultivada" e "ilustrada", repleta de dados e conhecimentos detalhados sobre os conteúdos selecionados, perde sentido e justificativa. Ao contrário, a habilidade intelectual mais desejável e útil para um habitante da Terceira Onda é a capacidade de manipular banco de dados, buscar e combinar suas informações aplicando o raciocínio criativo. Esta é a chave do poder na nova sociedade que começa a configurar-se em escala global, uma vez que - como bem apontou TOFFLER (1990) - a maneira como organizamos o conhecimento freqüentemente determina a maneira como organizamos as pessoas - e vice-versa. Assim, se o conhecimento é concebido de forma hierárquica e especializada, o trabalho também o será. Entretanto, as mudanças muito rápidas do

mundo atual - que acompanha a velocidade do transporte das informações - exige decisões igualmente rápidas, que somente poderão ser tomadas com eficiência graças ao raciocínio criativo. E nessa tarefa a pesquisa bibliográfica ocupa um papel destacado, pois representa uma forma de busca de informações e desenvolve a habilidade criativa de utilizá-las na construção de textos.

Cada vez mais autores destacam a importância dessas habilitações para os trabalhadores submetidos a um novo paradigma industrial. SHIROMA (1993) aponta que a educação geral básica - na qual deveria estar inserida a Educação Ambiental - é a melhor forma de se garantir a qualificação profissional para um sistema industrial flexível e automatizado, já que a formação centrada em disciplinas instrumentais - valorizada por uma pedagogia calcada no fordismo, um dos paradigmas industriais da Segunda Onda - fica rapidamente obsoleta pela rapidez do desenvolvimento tecnológico que traz novas máquinas e técnicas de produção de produção. Mais adiante ela traça o perfil do novo de trabalhador, indicando-o (p. 298) como "adequado à produção integrada e flexível, caracterizado por participação, autonomia, iniciativa, percepção global do processo e pela busca de atualização permanente".

PAIVA (1991) traçou o quadro econômico da era pós-keynesiana - equivalente aos primeiros sinais da Terceira Onda -, caracterizado pelo desemprego estrutural crescente, pela flexibilização da produção, pelo consumo personalizado e pela desestruturação da tradicional divisão de trabalho, associada ao fim de formas petrificadas de trabalho taylorizado. Dentro desse contexto vence o mais capaz, o mais competente e bem informado, ou seja, aquele que melhor explora os "recursos artificiais" da informação. Ao analisar o papel da escola nesse novo quadro econômico, ela enumera as exigências a que atender. A principal delas é a de que o ensino deve ser menos especializado e mais geral, demandando uma formação escolar de natureza ampla e diversificada. Isso significa que a educação deve adotar um enfoque interdisciplinar. Outra exigência é a de desenvolver a capacidade de raciocínio abstrato.

Esse último ponto é examinado mais detalhadamente por PAIVA (1993) em um trabalho posterior, no qual traçou o perfil do novo trabalhador, visto como um novo explorador, em quem se destaca a capacidade de manipular mentalmente modelos. E a autêntica Educação Ambiental oferece o estudo de modelos ecológicos e sócio-econômicos como substrato para o desenvolvimento dessa habilidade, além do enfoque interdisciplinar que lhe é próprio e típico.

Analisando as implicações do esgotamento do modelo econômico próprio da Segunda Onda, sustentado pela abundância de matéria-prima e mão-de-obra barata, MELLO (1991a) reconhece a necessidade de se priorizar os investimentos no desenvolvimento humano, o que envolve capacidades como conhecimento, criatividade, adaptação às mudanças do processo produtivo e, sobretudo, a capacidade de produzir, selecionar e interpretar informações. Ou seja, administrar e gerenciar informações. Em estudo posterior, MELLO (1991b, p. 9-10) mostra como a "aceleração da automação e a disseminação dos instrumentos de informação e comunicação afetam não apenas o processo produtivo como as formas organizacionais". Isso reflete um processo de substituição da divisão taylorista de tarefas por atividades integradas nas quais é desejável uma visão de grupo, somente obtida por uma formação interdisciplinar. Nesse estudo MELLO (1991b) continua insistindo nas novas habilidade que serão privilegiadas pelo redirecionamento dos investimentos desde os componentes infraestruturais para o aprimoramento da mão-de-obra: desenvolvimento de raciocínio analítico e rapidez para processar informações.

Nesse contexto, a Educação Ambiental realizada através de pesquisa bibliográfica não é útil apenas por "falar da natureza" ou por conscientizar sobre a preservação e assim salvar o mundo. Mas ela envolve e desenvolve habilidades úteis para a sobrevivência e sucesso na nova civilização.

## **Limitações dos livros didáticos**

Com espantosa freqüência, quando se fala em pesquisa bibliográfica, a imensa maioria dos docentes pensa em livros, especialmente livros didáticos. Isso pode ser interpretado como resultado de hábitos adquiridos durante o período de formação universitária, onde o futuro professor fundamenta seu aprendizado na leitura de livros-textos e apenas muito esporadicamente em artigos de periódicos especializados, via de regra editados em língua estrangeira.

Entretanto, os livros não são a única, e nem mesmo a melhor, fonte documental de informação sobre questões ambientais. Não faltam críticas a eles - como bem constatou FRACALANZA (1993) -, aumentando a cada dia o número de autores, educadores e estudiosos que as formulam, assim como a variedade de deficiências apontadas.

PRETTO (1987) diz que o livro didático é vazio de informação, reproduz uma prática autoritária, induz à memorização e apresenta o conhecimento de forma compartimentalizada, postura incompatível com o caráter interdisciplinar que caracteriza a Educação Ambiental. Segundo ele, a natureza é apresentada como fonte inesgotável de recursos; sem dúvida uma postura extremamente ameaçadora ao ambiente e que justifica a depredação da natureza. Em outra publicação, PRETTO (1988) aprofunda nesta última crítica ao livro didático, embasando-se na análise de textos dirigidos ao primeiro grau. Chega a afirmar que eles são "verdadeiros manuais de como destruir a natureza", ao mostrá-la de forma desarticulada, apenas como soma de partes independentes, induzindo os alunos a terem visão manipulativa.

Também FRACALANZA (1992) e KEIM (1984) destacam, como uma das conclusões de seus trabalhos acadêmicos, como aspecto negativo dos livros didáticos - especificamente os de ciências - o fato de desvincularem a natureza da ação humana.

CUNHA e CICILLINI (1991) reforçam essa crítica destacando que os livros didáticos não apresentam os compromissos sociais da ciência, entre os quais encontra-se a preservação do ambiente, intimamente vinculado com o bem estar humano.

FREITAG, COSTA e MOTTA (1989) realizaram uma extensa revisão bibliográfica que indicou como sendo numerosos os pesquisadores que reconhecem os livros didáticos como instrumentos de imposição da ideologia dominante e de reprodução da sociedade de classes.

A falta de diversidade de conteúdo e abordagem é um fator que empobrece esse tipo de material didático, pois as diferenças entre eles são mínimas devido ao costume - difundido entre as editoras - de copiar os títulos de sucesso no mercado. Diante desse fato FREITAG, COSTA e MOTTA (1989, p. 62) dizem que "as diferenças vão sendo niveladas no decorrer do tempo, caracterizando-se os livros por sua homogeneidade, mediocridade e rotina".

Outro estudo, extenso e crítico, sobre os livros didáticos foi realizado por NOSELLA (1981). Ela analisou 166 livros didáticos adotados em 161 escolas do Espírito Santo nos anos 70. Partiu da constatação de que os livros didáticos de primeira a quarta séries do primeiro grau são instrumentos mediante os quais se transmite a ideologia da classe dominante e conclui que o objetivo real da ideologia subjacente aos textos é mascarar o mundo real, construído sobre a contradição e a injustiça social. Mostra como eles apresentam um mundo imaginário caracterizado pela estereotipação, pela idealização, pela o que denomina "celebração do relacionamento vertical", pela valorização dada ao sacrifício praticado como um processo alienante e pela ausência de problemas na sociedade. Afirma, ainda, que os livros didáticos descrevem o ambiente de forma abstrata, mascarando os trágicos problemas ambientais, apontados como conseqüência das relações de produção da sociedade capitalista. Além do mais, os textos analisados em geral poetizam a relação Homem-Natureza, verticalizando-a,

isto é, o homem é posto como dominador e "agraciado" pela generosidade da natureza que nos "oferece" seus recursos.

A postura alienante parece ser muito comum e difundida entre os livros didáticos, pois também foi constatada por FRACALANZA (1982, p. 119) ao analisar como o tema da Evolução era abordado em 16 obras de segundo grau. Ele notou como os livros didáticos de Biologia eliminam as tensões históricas inerentes ao próprio desenvolvimento do pensamento científico, especificamente no caso do debate biogênese *versus* abiogênese, "substituindo-as por oposição entre sistemas de representação sem ligação com o contexto sócio-econômico correspondente".

Para KEIM (1984), outro ponto fraco dos livros didáticos é a falta de uma proposta unificadora quanto à ecologia e à Educação Ambiental. Por isso não desenvolvem aspectos como fidelidade à regionalidade da paisagem, a influência cultural do homem sobre o meio ambiente e as formas do homem utilizar, obter e transformar a matéria-prima. Além disso ele notou a falta de uma visão sistêmica, pela qual os livros "tratam o meio ambiente como estruturas isoladas sem levar em conta o conjunto de relações e dependências existentes" (KEIM, 1984, p. 60).

KRASILCHIK (1987, p. 49) também não poupa críticas aos livros didáticos, mais especificamente aos de ciências e biologia. Destaca que os livros servem mais aos interesses comerciais do que a objetivos didático-educacionais e que são "veículos explícitos ou implícitos de ideologias incoerentes com as propostas de mudanças", entre as quais se conta a própria Educação Ambiental.

FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA (1986, p. 43) apontam que os livros didáticos de ciências costumeiramente "apresenta lacunas nas informações ou não desenvolve convenientemente as propostas de atividade".

Goldberg, em entrevista a CASTANHEIRA (1984), critica a utilização dos livros didáticos como um "trilho em bitola única" capaz de aprisionar tanto alunos como professores, de estimular o conformismo e de suprimir os desafios à imaginação e

reflexão. Aponta também as distorções que os textos possuem com relação à realidade dos alunos e aos preconceitos que veiculam.

Em resumo, os livros didáticos são vazios de informação, reproduzem uma prática autoritária ao serem utilizados como "trilhos de bitola única", induzem à memorização, desvinculam a natureza da ação humana, servem mais aos interesses comerciais do que a objetivos didático-educacionais, descrevem o ambiente de forma abstrata, mascarando os trágicos problemas ambientais, atuam como veículo de ideologias, no seu conjunto caracterizam-se pela homogeneidade, mediocridade, rotina e falta de qualidade pedagógica intrínseca, tanto por apresentar o conhecimento de forma compartimentalizada como pela falta de uma proposta unificadora quanto à ecologia e à Educação Ambiental.

## CAPÍTULO VII

### PROBLEMÁTICA, OBJETIVO E HIPÓTESES DA PESQUISA

#### **Por que revistas de divulgação científica?**

Não são poucos os professores de primeiro e/ou segundo graus que desejam submeter os seus alunos à experiência da pesquisa bibliográfica e da leitura de textos com o fito de aprofundarem em temas ambientais e, assim, tomarem posse de subsídios que lhe permitam refletir e elaborarem pequenos relatórios, seminários e outras formas de trabalho extra-classe. Entretanto, quando esses professores pretendem desenvolver um projeto de Educação Ambiental com seus alunos, escapando à tirania dos livros didáticos que, como vimos, padecem de inúmeras limitações, defrontam-se com uma primeira dificuldade: onde encontrar informações atualizadas sobre o tema, para poderem ensiná-lo e julgarem os trabalhos dos alunos? Em um segundo momento, quando atribuem a grupos de alunos, um tema concreto de pesquisa (como, por exemplo, a destruição da camada de ozônio ou a chuva ácida) surge uma segunda e limitante dificuldade. Trata-se da pergunta, inata e imediata, formulada pelos educandos: "Mas professor, onde iremos encontrar algum texto sobre o assunto?". Infelizmente, a resposta freqüente acaba sendo: "Na biblioteca deve ter algo sobre o assunto... Perguntem lá ou procurem em revistas por aí". Resposta por demais vaga e que se resume em um solene "virem-se".

Esse fato, tão comum nas nossas escolas, e que desestimula muitos professores a empregarem a pesquisa de grupo ou a execução de seminários e pequenos relatórios

como prática pedagógica, evidencia a necessidade de se encontrar alternativas que viabilizem esse trabalho. Isto constitui o eixo central da problemática dessa dissertação.

Uma alternativa viável aos livros didáticos, como fonte de informações em pesquisas bibliográficas em Educação Ambiental, são as revistas de divulgação científica. O seu uso como um recurso didático alternativo já é recomendado por diversos educadores e autores. FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA (1989, p. 43) sugerem que "nem sempre um livro didático pode satisfazer as exigências do ensino ou corresponder aos objetivos que o professor se propõe ao ensinar". E isso é mais evidente em se tratando de Educação Ambiental. Por isso, eles recomendam que o professor recorte e catalogue reportagens de revistas, ou peça a seus alunos para fazê-lo. CUNHA e CICILLINI (1991) insistem na mesma idéia, sugerindo não só a pesquisa bibliográfica, no ensino de Ciências - o que pode ser igualmente aplicado à Educação Ambiental - , como também que o professor organize um banco de reportagens publicadas nas principais revistas e jornais. DELIZOICOY e ANGOTTI (1990) recomendam que os alunos das séries iniciais do primeiro grau apresentem seminário, depois de pesquisarem em revistas de divulgação científica. GUTIERREZ PEREZ (1978, p. 33) afirma contundentemente que "nos dias de hoje já não se pode continuar pensando em uma escola encerrada entre quatro paredes e completamente desvinculada do processo de comunicação". Entretanto, a vinculação ao processo de comunicação não se restringe unicamente à televisão - como freqüentemente se pensa - mas deve incluir as revistas de divulgação científica como meios de comunicação de massa. E SEVERINO (1986) aponta as revistas de divulgação como importante fonte de estudo para os alunos de segundo grau; o que não deixa de ser verdade, em certa medida, para os estudantes de primeiro grau.

Convêm, portanto, avaliar a adequação do uso desse material didático como fonte alternativa de informações, determinando suas vantagens e qualidades; o que reforçaria a convicção nas recomendações citadas anteriormente.

Chegamos, desta forma, ao coração da problemática desse trabalho, que pode ser retratada pela questão: afinal, por que usar revistas de divulgação científica em programas de Educação Ambiental?

Mas não basta ter-se a convicção de que as revistas de divulgação científica são uma alternativa viável de fonte de informações para pesquisas bibliográficas. Urge também fornecer ao professor algum material de apoio que o oriente na localização de artigos que abordem os temas desejados, já que estão dispersos entre diversas publicações e números. Esse material de apoio assume a forma de um banco de dados que indexe os artigos das revistas de divulgação científica mais significativas por temas de interesse para a Educação Ambiental. Como indica MELLO (1991b, p. 10), o acúmulo de informações segmentadas torna "mais importante dominar as formas de acesso à informação e desenvolver a capacidade de reunir e organizar aquelas que são relevantes". E isso pode ser conseguido com o uso de um banco de dados adequadamente estruturado. Além do subsídio do banco de dados, o trabalho do professor com pesquisa bibliográfica em Educação Ambiental pode ser potencializado se contar com informações sobre a linha de pensamento que seguem as publicações a serem utilizadas pelos alunos. Deste modo, sua escolha e indicação de material de leitura aos educandos poderá ser coerente com sua concepção de Educação Ambiental, com os princípios metodológicos adotados e com os objetivos pedagógicos almejados.

## **Objetivos**

O principal objetivo desta dissertação extrapola ao meramente acadêmico. Almejou, na verdade, a criação de um banco de dados em Educação Ambiental voltado ao ensino de primeiro e segundo graus; o que exigiu um levantamento de todos os artigos de revistas de divulgação nacional que abordam a questão ambiental,

potencialmente disponíveis nas bibliotecas escolares e municipais e acessíveis ao nível de compreensão dos alunos de primeiro e segundo graus. Esse material bibliográfico foi listado e agrupado de acordo com os principais temas ambientais contemporâneos, como por exemplo: queimadas, desmatamento, principais formas de poluição, agrotóxicos, saúde e ambiente, camada de ozônio, aquecimento global, política ambiental e espécies ameaçadas de extinção. Pretende-se, assim, que para cada um desses temas tenha-se, não só as indicações bibliográficas suficientes para que professores e alunos possam localizá-los, como também uma pequena resenha e a indicação de palavras-chaves, para auxiliar na sua busca.

Deve-se deixar claro que este banco de dados não visa criar subsídios bibliográficos para pesquisas acadêmicas na área ecológica ou de educação, mas oferecer um inestimável serviço aos educadores ambientais, orientando e facilitando a prática da leitura e pesquisa bibliográfica entre os educandos, utilizando um material didático adequado: as revistas de divulgação científica.

Em um primeiro momento, o produto dessa dissertação, representado pelo banco de dados em Educação Ambiental, serviria para atender apenas aos alunos e professores campineiros, que poderiam consultá-lo na UNICAMP, em bibliotecas públicas ou em alguma instituição pública de divulgação científica, como o Museu Dinâmico de Ciências. Contudo, com os devidos recursos e apoio governamental, poderia ser facilmente expandido aos demais municípios, bastando, para tanto, reproduzi-lo na forma de catálogo ou armazená-lo em um microcomputador, acessado via modem.

Com o produto deste trabalho seria possível a montagem, na biblioteca escolar, de uma coleção de xerocópias dos melhores e mais significativos artigos, o que facilitaria a consulta pelos alunos, principalmente por aqueles mais carentes ou trabalhadores, que encontram dificuldades em se deslocar até as bibliotecas públicas.

Um banco de dados em Educação Ambiental também poderá fornecer informações que permitam avaliar a adequação das revistas de divulgação científica como material didático para programas de Educação Ambiental, núcleo dos objetivos dessa dissertação; os quais envolvem tanto uma tentativa de caracterização das revistas de divulgação científica com relação às correntes do pensamento ambientalista - de modo que possa orientar ao professor na sua escolha, por conhecer o perfil e a linha editorial de cada revista - como a confirmação de que as revistas de divulgação científica apresentam cinco características pelas quais podem ser consideradas com material didático superior aos livros didáticos. Essas características, que permitem alguma forma de avaliação objetiva e comparação com os livros didáticos, são:

- o **grau de atualização nas questões ambientais**, confirmada pelo levantamento de dados sobre o intervalo de tempo decorrido entre a geração de algum conhecimento ou a ocorrência de um determinado fato de relevante impacto ambiental e a sua presença no texto das revistas de divulgação científica.
- a **amplitude de conteúdo**, o que implica verificar se as revistas de divulgação científica cobrem todos os conteúdos desejáveis para uma programa de Educação Ambiental.
- a **amplitude de distribuição**, que indica a facilidade de acesso ao material didático.
- a **interdisciplinaridade** na abordagem e na forma de apresentação dos conteúdos.
- o constituir-se em uma **fonte direta de informações**, por não constituir-se em uma recompilação de outros textos, mas por retratar imediatamente o pensamento dos produtores do conhecimento, cientistas e pensadores.

## Hipóteses

Partindo-se da constatação de que os livros didáticos não apresentam-se como a melhor fonte de informações para pesquisas bibliográficas em Educação Ambiental revela-se importante averiguar a hipótese de que as revistas de divulgação científica possuam características que as qualificam como material didático alternativo e até mesmo preferencial em relação aos livros didáticos.

Desta hipótese inicial derivam outras, associadas aos objetivos anteriormente apontados, enumeradas a seguir:

- 1 - As revistas de divulgação científica são fontes de informação sobre questões ambientais mais atualizadas do que livros didáticos, o que significa que determinados eventos de relevante impacto ambiental e cronologicamente bem situados estão presentes nos textos das revistas de divulgação científica antes de serem abordados nos livros didáticos.
- 2 - As revistas de divulgação científica cobrem os conteúdos desejáveis para uma programa de Educação Ambiental de uma forma mais completa do que os livros didáticos analisados no trabalho de FRACALANZA (1992).
- 3 - As revistas de divulgação científica abordam temas extremamente específicos e delimitados, porém de interesse para a Educação Ambiental, ausentes dos livros didáticos.
- 4 - As revistas de divulgação científica são mais amplamente difundidas e distribuídas do que os livros didáticos, o que facilitaria o acesso a informações sobre questões ambientais para alunos de pontos remotos do território nacional.

5 - As revistas de divulgação científica adotam uma abordagem interdisciplinar na forma de apresentação dos conteúdos, o que não ocorre com frequência entre os livros didáticos, pois não conseguem romper com a rígida disciplinaridade em que tradicionalmente são concebidos.

6 - As revistas de divulgação científica representam uma fonte mais direta de informações do que os livros didáticos.

7 - As revistas de divulgação científica podem ser diferenciadas em função das correntes do pensamento ambientalista, retratando cada uma delas de forma clara e precisa, tal como foi constatado para os livros didáticos, uma determinada ideologia e concepção da relação Homem-Natureza.

## CAPÍTULO VIII

# A ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### Publicações selecionadas

Para a elaboração do banco de dados em Educação Ambiental foram selecionadas sete revistas de divulgação científica com distribuição nacional, encontradas em bancas e em bibliotecas não-especializadas. Nem todas assumem um caráter estritamente científico, pois algumas são dedicadas aos temas geográficos ou ambientais, abordando conteúdos reconhecidamente referentes à questão ambiental. São elas:

CIÊNCIA HOJE (editado pela SBPC)

ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO (Editora Terceiro Mundo)

GEOGRÁFICA UNIVERSAL (Editora Bloch)

GLOBO CIÊNCIA (Editora Globo)

HORIZONTE GEOGRÁFICO (Editora Audichromo)

OS CAMINHOS DA TERRA (Editora Azul)

SUPERINTERESSANTE (Editora Abril)

Foram excluídas as publicações técnicas e de caráter estritamente científico cuja linguagem fosse de difícil compreensão para a maioria dos alunos de primeiro e segundo grau, a exemplo da CIÊNCIA E CULTURA.

Os critérios de escolha dessas sete revistas foram os de: simplicidade na linguagem, redação em língua vernácula, presença de ilustrações esclarecedoras, facilidade de aquisição e pertinência temática, isto é, que abordem com freqüência (pelo menos em algumas das matérias editadas) alguma questão ambiental.

Foi realizado um fichamento prévio, com dez artigos de cada uma das sete publicações, para a definição dos dados que seriam tomados para a estruturação do banco de dados. Decidiu-se por oito tipos de informações a serem retiradas de cada artigo, cuja temática tivesse alguma relevância para a Educação Ambiental. Tratam-se de dados que permitem localizar, categorizar e classificar o artigo e que estão abaixo enumerados:

Título do artigo

Nome da revista

Número da revista

Volume

Mês e ano

Páginas

Palavras-chave

Resumo

Uma exemplificação da estrutura do banco de dados em Educação Ambiental está exibida no Anexo B, que reúne o fichamento dos artigos que incluem, entre as palavras-chave, a referente ao problemas das chuvas ácidas.

## **Fichamento e indexação**

O trabalho inicial de fichamento permitiu a definição das palavras-chaves (listadas no Anexo A) pelos quais os artigos foram indexados. Dentre as palavras-chave, algumas foram escolhidas como indexadores primários e outras como indexadores secundários.

Os **indexadores primários** correspondem aos grandes temas ambientais que permitem uma classificação inicial dos artigos. Correspondem aos assuntos tratados nos capítulos dos livros didáticos de Ecologia e Educação Ambiental (BRANCO, 1978; ARIZA e BELLINELLO, 1979; CLEFFI, 1986; MARCONDES e SOARES, 1991; NEIMAN e MOTTA, 1991; PAULINO, 1991 e 1992; GEWANDSZNAJDER, 1992; SARIEGO, 1994). Equivalem, em certa medida, aos "núcleos temáticos" propostos e caracterizados por FRACALANZA (1992). Todos os artigos receberam ao menos um indexador primário.

Os **indexadores secundários** são subtemas profundamente relacionados ao indexador primário. Correspondem aos assuntos abordados nos subcapítulos dos livros didáticos de Ecologia e Educação Ambiental. Referem-se a questões mais específicas, inseridas no contexto mais amplo do indexador primário.

Como nem todos os artigos das revistas de divulgação científica escolhidas abordam, mesmo indiretamente alguma questão ambiental, fez-se necessário determinar um critério de seleção para inclusão no banco de dados. Foram, então, escolhidos aqueles artigos cujo tema central, ou um dos temas centrais, estivesse relacionado ao conteúdo específico de algum dos indexadores primários. Não era requisito de seleção que o título do artigo fizesse referência a questões ambientais. Bastava que apenas um dos subtítulos ou uma de suas sessões abordasse o tema.

A aplicação desse critério resultou na seleção e fichamento de 1109 artigos, publicados até dezembro de 1994. Os dados obtidos com o fichamento foram arquivados em disquete e organizados mediante o software D-BASE III PLUS, o que agilizou a consulta do banco de dados e a organização temática das citações bibliográficas, usando os indexadores citados.

### **Descrição dos indexadores primários**

Os indexadores primários estruturam-se segundo os níveis de organização da Ecologia, ciência que assume o papel de gonzo, eixo em torno do qual realiza-se a interdisciplinaridade própria da Educação Ambiental. Em consequência dessa abordagem interdisciplinar, cada um dos indexadores primários inclui temas advindos de outras disciplinas. Eles podem ser identificados pelo seu conteúdo e estão descritos adiante, segundo a ordem em que costumam aparecer nos textos dos livros didáticos, acompanhados por uma listagem dos indexadores secundários que lhes são mais característicos.

#### **1 - HISTÓRICO**

Corresponde ao capítulo introdutório de muitos livros didáticos, no qual discute-se a importância da Ecologia e sua influência sobre o movimento ambientalista e sua organização política, adotando um enfoque próprio das Ciências Sociais. Aborda também os aspectos históricos da questão ambiental ao demonstrar os impactos ambientais produzidos pelo homem no passado e que a destruição da natureza não é um fenômeno recente.

Inclui ainda a análise da estrutura epistemológica dos estudos ambientais, identificando as diversas correntes e as metodologias empregadas, bem como caracterizando as pesquisas realizadas como puras ou aplicadas

Indexadores secundários característicos:

- *formação profissional*

- *ideologia*
- *impacto*
- *importância*
- *movimento ambientalista*
- *Partido Verde*
- *pesquisa aplicada*
- *pesquisa pura*
- *pesquisa pura e aplicada*

## 2 - FATORES ECOLÓGICOS

Discorre sobre os conceitos básicos referentes às relações entre os seres vivos e o meio, como adaptação, aclimatação, nicho ecológico. Trata também do papel dos fatores ecológicos sobre o processo seletivo e evolução das espécies.

Indexadores secundários característicos:

- *aclimatação*
- *adaptação*
- *nicho ecológico*
- *seleção*
- *Teoria da Evolução*

## 3 - FATORES ABIÓTICOS

Analisa a influência dos diversos tipos de fatores abióticos sobre os seres vivos, dividindo-se entre fatores físicos, químicos e edáficos (relativos ao solo). Envolve também o estudo do comportamento desses fatores e a forma como podem ser medidos e controlados pelo homem, o que implica em um enfoque físico, químico, geológico, geográfico e até meteorológico.

Indexadores secundários característicos:

- *clima*
- *correntes marinhas*
- *dH*
- *estação meteorológica*
- *fatores edáficos*
- *fatores físicos*
- *fatores químicos*
- *fertilizantes*
- *fogo*
- *luz*
- *nutrientes*
- *pH*
- *pressão*
- *salinidade*
- *temperatura*
- *vento*

#### 4 - *FATORES BIÓTICOS*

Descreve e caracteriza os vários tipos de relação entre os seres vivos e a forma como atuam estruturando os ecossistemas.

Indexadores secundários característicos:

- *alelopatia*
- *amensalismo*
- *canibalismo*
- *comensalismo*
- *competição*
- *cooperação*

- *epifitismo*
- *escravagismo*
- *exclusão competitiva*
- *foresia*
- *interação inseto-planta*
- *mutualismo*
- *parasitismo*
- *polinização*
- *predação*
- *relações predador-presa*

## 5 - *ETOLOGIA*

Trata-se de um enfoque particular dos fatores bióticos, que recebe muitas contribuições epistemológicas da Psicologia, abordando os diversos aspectos do comportamento animal, que pode ser entendido como uma forma de adaptação ao meio. Na sua forma mais simplória e menos conceitualmente estruturada, descreve os aspectos curiosos da vida dos seres vivos, também denominada história natural.

Indexadores secundários característicos:

- *aprendizagem*
- *área de vida*
- *comportamento: agonístico, alimentar, de defesa, de dormir, reprodutivo, social, territorial*
- *comunicação*
- *cuidados parentais*
- *genética do comportamento*
- *insetos sociais*
- *história natural*

- *migração*
- *mimetismo*
- *nidificação,*
- *território*

## 6 - POPULAÇÕES

Aborda o nível de organização estudado pela Ecologia de Populações, envolvendo a conceituação e caracterização de populações através dos parâmetros examinados na Demografia. Examina a questão da superpopulação humana e suas conseqüências para a preservação ambiental, também sob o enfoque da Geografia Humana e das Ciências Econômicas. Analisa igualmente o impacto da explosão populacional de uma determinada espécie sobre o equilíbrio ecológico.

Indexadores secundários característicos:

- *crecimento*
- *Demografia*
- *maré vermelha*
- *parâmetros*
- *pirâmide etária*
- *superpopulação*

## 7 - CONTROLE BIOLÓGICO

Trata-se de uma aplicação prática dos fatores bióticos no controle de populações de pragas, como alternativa ao uso de agrotóxicos. Inclui ainda as técnicas de manejo integrado.

Indexador secundário característico:

- *manejo integrado*

## 8 - EXTINÇÃO

Examina, inclusive sob o enfoque da biologia populacional, o problema da extinção de espécies e suas causas principais (desmatamento, caça ilegal e pesca abusiva), bem como as medidas adotadas para a preservação das espécies mais ameaçadas, incluindo o repovoamento e reflorestamento.

Indexadores secundários característicos:

- *biogeografia*
- *caça ilegal*
- *capacidade de suporte*
- *desmatamento*
- *dinâmica populacional*
- *pesca abusiva*
- *preservação*
- *reflorestamento*
- *rendimento sustentável*
- *repovoamento*

## 9 - COMUNIDADES

Aborda o nível de organização comunitário, analisando suas características, estrutura e parâmetros. Inclui os conceitos de habitat e nicho alimentar.

Indexadores secundários característicos:

- *diversidade*
- *fauna*
- *habitat*
- *nicho alimentar*
- *parâmetros*

## 10 - SUCESSÃO

Analisa o processo de sucessão ecológica, classificada como primária e secundária, que representa o aspecto dinâmico das comunidades.

Indexadores secundários característicos:

- *sucessão primária*
- *sucessão secundária*

## 11 - ECOSSISTEMAS

Aborda o nível de organização ecossistêmico tratando da conceituação, caracterização e descrição do funcionamento dos ecossistemas. Envolve os conceitos de equilíbrio ecológico, cadeia e teia alimentar.

Indexadores secundários característicos:

- *cadeia alimentar*
- *equilíbrio ecológico*
- *teia alimentar*
- *zonação*

## 12 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Descreve e caracteriza os diversos tipos de unidades de conservação, entendidas como um meio de se preservar os ecossistemas mais representativos.

Indexadores secundários característicos:

- *APA*
- *caminhos verdes*
- *Parque Nacional*
- *Reserva da Biosfera*
- *Reserva Extrativista*
- *Reserva Particular*

- *zoneamento ecológico*

### 13 - *ECOLOGIA ENERGÉTICA*

Adota o enfoque da Ecologia Energética, uma das correntes da ciência ecológica, cujo pensamento e metodologia são bem representados pelos trabalhos de Eugéne Odum, autor muito popular entre os cursos de graduação em Biociências. Trata das leis que regem o fluxo de energia nos ecossistemas, com uma abordagem que deve muito à Física e à Engenharia, com conceitos como biomassa, balanço energético, eficiência energética e produtividade.

Indexadores secundários característicos:

- *balanço energético*
- *biomassa*
- *eficiência*
- *fluxo*
- *produtividade*

### 14 - *CICLOS BIOGEOQUÍMICOS*

Este tema encontra-se subdividido entre vários indexadores primários, cada um deles dedicado a um dos principais tipos de ciclos biogeoquímicos. Possuem em comum a abordagem química, geológica e geográfica, assim como a referência às questões ambientais envolvidas com os componentes dos ciclos, tais como redução da camada de ozônio, chuva ácida, chuva radiativa, efeito estufa, inverno nuclear e mudanças climáticas.

Indexadores secundários característicos:

- *brometo de metila*
- *camada de ozônio*
- *chuva ácida*

- *chuva radiativa*
- *ciclos biogeoquímicos*
- *CFC*
- *CO*
- *CO<sub>2</sub>*
- *efeito estufa*
- *inverno nuclear*
- *lixo atômico*
- *metano*
- *mudanças climáticas*
- *queimadas*

## 15 - *BIOCICLOS*

Engloba três indexadores primários (*Epínociclo, Limnociclo e Talassociclo*) referentes aos biociclos, dos quais descreve-se suas características geo-físico-químicas e as limitações que impõem à vida, responsáveis pela distribuição geográfica dos seres vivos.

Indexadores secundários característicos:

- *águas lênticas*
- *águas lóticas*
- *assoreamento*
- *benton*
- *biociclo*
- *cavernas*
- *desertificação*
- *despoluição*
- *distribuição*

- *estepe*
- *estratificação*
- *eutrofização*
- *hipótese Gaia*
- *ilha de calor*
- *lagos*
- *montanha*
- *nécton*
- *pântano*
- *plâncton*
- *poças de marés*
- *ponto quente*
- *represas*
- *rios*
- *savana*
- *zona abissal*
- *zona de ressurgência*
- *zona litoral*

## 16 - *BIOMAS*

Trata-se de um tema para o qual há um indexador primário para cada um dos principais biomas mundiais e brasileiros. Aborda a descrição de suas características geo-físico-químicas, a listagem da fauna e flora típicas, indicando sua distribuição geográfica, assim como a discussão das agressões ambientais a que estão submetidos.

Indexadores secundários característicos:

- *agroecossistema*
- *dunas*

- *fauna*
- *Fitogeografia*
- *flora*
- *impacto*
- *meio urbano*
- *microfauna*
- *retirada seletiva*
- *sensoreamento remoto*

## 17 - *POLUIÇÃO*

Agrupar sete indexadores primários referentes a diferentes formas de poluição (atmosférica, do solo, hídrica, sonora, eletromagnética, espacial e térmica), descrevendo suas causas, efeitos, principais poluentes e formas de controle.

Indexadores secundários característicos:

- *agrotóxicos*
- *benzeno*
- *bioindicador*
- *cádmio*
- *celulose*
- *chumbo*
- *controle*
- *conversor catalítico*
- *DDT*
- *dioxina*
- *efeitos*
- *esgoto*
- *flúor*

- fuligem
- garimpo
- inversão térmica
- lindano
- lixo
- lixo tóxico
- manganês
- maré vermelha
- mercúrio
- metais pesados
- mineração
- NO
- organoclorados
- ozônio
- petróleo
- poluentes
- termelétrica
- usina nuclear
- vinhoto
- zinco

## 18 - FONTES ALTERNATIVAS

Descreve as diversas fontes alternativas de energia, apresentadas como meios de diminuir o impacto ambiental das formas tradicionais de geração e uso da energia. Por ser uma tema muito abrangente e específico é tratado a parte da questão mais ampla do desenvolvimento sustentado.

Indexadores secundários característicos:

- *bateria de hidrogênio*
- *biogás*
- *biomassa*
- *carro elétrico*
- *carro solar*
- *célula fotoelétrica*
- *coletor solar*
- *energia: solar, nuclear de fissão e fusão, geotérmica, das marés, das correntes, eólica*
- *gás natural*
- *matriz energética*

## 19 - *DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO*

Aborda as questões relativas às práticas que procuram compatibilizar desenvolvimento econômico com preservação do meio, como ecoturismo, agricultura orgânica, educação ambiental, atuação de entidades ambientalistas e reciclagem de resíduos.

Indexadores secundários característicos:

- *Agenda 21*
- *AIA*
- *Carta da Terra*
- *Convenção sobre Biodiversidade*
- *Convenção de Mudanças Climáticas*
- *Cúpula da Terra*
- *Declaração sobre Florestas*
- *desperdício*
- *ecoturismo*
- *ECO-92*

- *educação ambiental*
- *EIA*
- *entidades ambientalistas*
- *Fórum Global*
- *legislação*
- *movimento ambientalista*
- *política*
- *RIMA*

A comparação da descrição dos indexadores primários com a dos "núcleos temáticos" de FRACALANZA (1992) permite o estabelecimento de correspondência entre eles, exibida no Quadro 2. Essa correspondência será muito útil em análises ulteriores por permitir a comparação entre revistas de divulgação científica e livros didáticos. Entretanto, é preciso tomar em conta que na definição e caracterização dos indexadores primários, procurou-se adotar um enfoque interdisciplinar, o que cria algumas pequenas dificuldades na correspondência direta. Concretamente, sob o indexador *Ciclos biogeoquímicos* estão artigos que abordam tanto aspectos teóricos e "acadêmicos" da dinâmica ecossistêmica da matéria, como artigos que descrevem o impacto ambiental sobre a ciclagem dos nutrientes, o que reflete-se em problemas ambientais como efeito estufa, diminuição na camada de ozônio, mudanças climáticas e chuva ácida. Desta forma, artigos com indexador primário *Ciclos biogeoquímicos* podem corresponder respectivamente ou ao "núcleo temático" "Ecologia Sistêmica / Estudo integrado dos ecossistemas" ou ao "núcleo temático" "Problemas ambientais / poluição".

## QUADRO 2

Correspondência entre os indexadores primários e os "núcleos temáticos" conforme descritos por FRACALANZA (1992, p. 98-99).

<b>Indexador primário</b>	<b>"núcleo temático"</b>
<i>Histórico</i>	Sem correspondência
<i>Fatores ecológicos</i>	Relações entre os seres vivos e o meio / fatores ecológicos
<i>Fatores abióticos</i>	Relações entre os seres vivos e o meio / fatores ecológicos
<i>Fatores bióticos</i>	Relações entre os seres vivos
<i>Etologia</i>	Sem correspondência
<i>Populações</i>	Ecologia das populações
<i>Controle biológico</i>	Ecologia aplicada
<i>Extinções</i>	Problemas ambientais / poluição
<i>Comunidades</i>	Ecologia das comunidade / biocenoses
<i>Sucessão</i>	Ecologia das comunidade / biocenoses
<i>Ecosistemas</i>	Ecologia sistêmica / estudo integrado dos ecossistemas
<i>Unidades de conservação</i>	Ecologia aplicada
<i>Ecologia Energética</i>	Ecologia sistêmica / estudo integrado dos ecossistemas
<i>Ciclos biogeoquímicos</i>	Ecologia sistêmica / estudo integrado dos ecossistemas e Problemas ambientais / poluição
<i>Biociclos</i>	Distribuição dos seres vivos
<i>Biomas</i>	Distribuição dos seres vivos
<i>Poluição</i>	Problemas ambientais / poluição
<i>Fontes alternativas</i>	Ecologia aplicada
<i>Desenvolvimento sustentado</i>	Ecologia aplicada

## CAPÍTULO IX

### VANTAGENS DAS REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Apesar da tradição, profundamente arraigada no corpo docente, de se usar livros didáticos como fonte praticamente única de informações, devemos refletir mais detidamente na conveniência - e até mesmo superioridade - das revistas de divulgação científica (incluindo as dedicadas aos temas geográficos ou ambientais) como fonte de informações para a Educação Ambiental. A consideração de alguns aspectos característicos das revistas de divulgação científica servirão como argumentos a serem aduzidos para confirmar o valor desse recurso didático.

#### ***1. Grau de atualização nas questões ambientais***

As revistas incorporam mais rapidamente os conhecimentos e fatos mais relevantes, pois sua produção é mensal ou bimestral e segue um ritmo mais dinâmico. Os livros, no entanto, possuem uma produção mais elaborada e lenta; levando, no mínimo, dois anos entre a sua redação e o lançamento. O estudo de NOSELLA (1981) reflete que o debate ambiental, nos finais da década de 70, ainda não havia entrado em cena nos livros didáticos - apenas dois entre 166 livros analisados citavam os problemas criados pela poluição - e sua abordagem da questão ambiental ainda estava quase exclusivamente presa à corrente da Ecologia Natural, enquanto que amplos setores da mídia já denunciavam as conseqüências da poluição.

Uma comparação ilustrativa pode ser fornecida por dois eventos de significativo impacto ambiental e na mídia; e que não devem ser omitidos em estudos e discussões sobre problemas ambientais globais: o acidente de Chernobyl ocorrido a 25 de abril de 1986 e a descoberta, em outubro de 1987, da redução na camada de ozônio graças às fotos obtidas pelo satélite norte-americano Nimbus-7.

A Tabela 1 apresenta uma relação de 28 livros didáticos de biologia e ciências, 20 de geografia e 10 obras paradidáticas, lançados desde 1986 no mercado editorial brasileiro, com os quais foi realizado um levantamento para se constatar a inclusão desses dois temas. Não se trata de um levantamento exaustivo, mas significa uma amostra representativa, pois abarca as obras mais usadas, por serem de grandes editoras, com divulgação nacional. Ignoraram-se os livros paradidáticos que não abordavam questões ambientais globais, a poluição atmosférica ou o uso de energia nuclear. Incluíram-se obras de geografia porque atualmente há muitos professores dessa disciplina preocupados em praticarem a Educação Ambiental e a maioria delas já analisa, ainda que superficialmente, os impactos ambientais da ação humana na construção do seu próprio meio.

Uma análise do Tabela 1 revela que os dois temas escolhidos começam a estar esporadicamente presentes nos livros de biologia e ciências somente a partir de 1989, o que significa um atraso mínimo de três anos. Mas a presença deles somente é mais constante e ampla a partir de 1992, ou seja, oito anos após o acidente de Chernobyl. O "tempo de latência" (sensu fisiologia) somente é menor para as obras paradidáticas, caracterizadas pela liberdade de conteúdo, escassez de páginas e rapidez na produção. Entre elas, a primeira menção do acidente de Chernobyl ocorre em 1988, mas a redução na camada de ozônio somente é citada a partir de 1990.

**TABELA 1**

Relação de livros paradidáticos e didáticos de ciências, biologia e geografia, indicados pelos autores e ano, assinalando-se (com um X) aqueles que abordam o acidente de Chernobyl e a camada de ozônio.

<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Chernobyl</b>	<b>Camada de O<sub>3</sub></b>
<i>BIOLOGIA E CIÊNCIAS</i>			
CLEFFI	1986	--	--
BONADIMAN et all.	1986	--	--
AMABIS e MARTHO	1986	--	--
FONSECA	1987	--	X
SOARES	1988	--	--
LOPES	1988	--	X
CASTRO et all.	1989	--	--
CARVALHO e FERNANDES	1989	--	--
OLIVEIRA et all.	1989	--	--
SILVA JR e SASSON	1989	X	X
PAULINO	1989	X	X
GOWDAK	1990	--	--
GOWDAK e MATTOS	1990	--	--
PAULINO	1990	X	X
MARCONDES	1991	--	X
NEIMAN e MOTTA	1991	--	X
PAULINO	1991	X	--
SONCINI e CASTILHO JR.	1991	--	--
LOPES e LOPES	1991	--	--
LOPES	1991	--	X
GEWANDSZNAJDER	1992	X	--
GOWDAK e MATTOS	1992	X	X
LINHARES e GEWANDSZNAJDER	1992	X	X
MARCONDES e SOARES	1992	--	X
PAULINO	1992	X	X
BARROS	1993	X	X
PORTO e MARQUES	1994	X	X
SARIEGO	1994	X	X

TABELA 1 (cont.)

<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Chernobyl</b>	<b>Camada de O<sub>3</sub></b>
<i><b>GEOGRAFIA</b></i>			
NAKATA e COELHO	1986	--	--
BELTRAME	1986	--	--
PEREIRA et all.	1988	X	--
ANTUNES	1988	--	--
ADAS	1989	--	--
ALVES et all.	1989	--	--
GONÇALVES e BARBOSA	1989	X	--
VESENTINI e VLACH	1991	--	--
MOREIRA	1991	--	--
GARCIA e GARAVELLO	1993	--	--
ANTUNES	1993	--	--
MAGNOLI e ARAUJO	1993	--	--
MOREIRA	1993	--	--
PEREIRA et all.	1993a	--	X
PEREIRA et all.	1993b	X	--
SCALZARETTO	1993	--	--
COELHO	1994	X	X
MAGNOLI e SCALZARETTO	1994	--	X
ANTUNES	1995	--	--
GARCIA e GARAVELLO	1995	--	X
<i><b>PARADIDÁTICOS</b></i>			
PORTELA e LICHTENTHÄLER FILHO	1988	X	--
BRANCO	1990	X	--
CHIAVENATO	1990	X	--
GOLDEMBERG	1990	--	X
BRANCO	1991	X	--
MATTOS et all.	1991	--	X
BAINES	1992	X	X
GOLDEMBERG	1992	X	--
HELENE et all.	1994	--	X
BRANCO e MURGEL	1995	--	X

Entre os livros de geografia, que freqüentemente dedicam algumas páginas aos problemas ambientais e quase unanimemente descrevem várias formas de poluição atmosférica (efeito estufa e inversão térmica, por exemplo), os dois temas escolhidos para comparação somente aparecem mais constantemente nos livros a partir de 1993, salvo alguma rara exceção. Isso parece indicar que as obras dessa disciplina tendem a ser mais "conservadoras", ainda que críticas ante questões especificamente econômico-sociais, incorporando mais lentamente os novos temas e preocupações coletivas. É interessante observar que livros de geografia editados em 1993 e 1994 ainda continuam insistindo em dividir o mundo em blocos capitalista e socialista, praticamente ignorando as radicais mudanças ocorridas ultimamente no Leste Europeu.

As revistas, por outro lado, possuem um "tempo de latência" menor, como pode ser verificado no Tabela 2. A primeira referência ao acidente de Chernobyl surgiu em maio de 1986; apenas um mês após o fato. A problemática da camada de ozônio começou a ser abordada por estes meios de comunicação em janeiro de 1987. Antes, portanto, da repercussão internacional do anúncio, pela NASA, dos dados obtidos pelo satélite Nimbus-7, quando o assunto somente era ventilado nos meios acadêmicos. Evidentemente, os assuntos selecionados não foram tratados imediatamente por todas as revistas porque nem todas as sete selecionadas eram publicadas na época em que ocorreram. Até outubro de 1987 apenas existiam a CIÊNCIA HOJE e a GEOGRÁFICA UNIVERSAL. Mas até o final de 1994, praticamente todas elas trataram dos dois temas.

O Tabela 2 revela outros fatos interessantes. As revistas não só são as primeiras a trazerem os novos fatos relevantes como o tratam mais persistentemente. Ambos os fatos são abordados até em 1994, "refrescando" a memória do leitor. A comparação com o Tabela 1 é, também, muito ilustrativa, pois permite perceber como foram publicados mais artigos (9 para o acidente de Chernobyl e 21 sobre a camada de ozônio) do que livros (26) abordando os temas selecionados. Mas apenas 10 dos 39 livros analisados no Tabela 1 tratam simultaneamente de ambos os temas.

**TABELA 2**

Levantamento das revistas onde há artigos tratando do acidente de Chernobyl e do "buraco" na camada de ozônio (identificadas por um X), sendo indicado a data da sua publicação. Com "início da ..." aponta-se a data em que começaram a ser publicadas as revistas que ainda não existiam em 1986.

Revista	mês/ano	Chernobyl	Camada de O <sub>3</sub>
CIÊNCIA HOJE	maio-junho/86	X	--
CIÊNCIA HOJE	janeiro-fevereiro/87	--	X
CIÊNCIA HOJE	abril/87	--	X
CIÊNCIA HOJE	junho/87	X	--
início da SUPERINTERESSANTE	outubro/87		
SUPERINTERESSANTE	abril/88	--	X
início da HORIZONTE GEOGRÁFICO	maio/88		
SUPERINTERESSANTE	setembro/88	--	X
SUPERINTERESSANTE	dezembro/88	--	X
SUPERINTERESSANTE	abril/89	--	X
CIÊNCIA HOJE	maio/89	X	--
HORIZONTE GEOGRÁFICO	novembro-	--	X
SUPERINTERESSANTE	dezembro/89	--	X
início da ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	fevereiro/90		
GEOGRÁFICA UNIVERSAL	março/91	X	X
CIÊNCIA HOJE	maio/91	X	--
ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	junho/91	--	X
início da GLOBO CIÊNCIA	junho/91		
SUPERINTERESSANTE	agosto/91	--	X
GEOGRÁFICA UNIVERSAL	outubro/91	X	X
início da OS CAMINHOS DA TERRA	maio/92		
CIÊNCIA HOJE	maio/92	--	X
GLOBO CIÊNCIA	maio-junho/92	X	--
ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	setembro/92	--	X
CIÊNCIA HOJE	setembro/92	--	X
SUPERINTERESSANTE	outubro/92	--	X
ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	dezembro/92	X	--
CIÊNCIA HOJE	abril/93	--	X
GLOBO CIÊNCIA	agosto/93	--	X
OS CAMINHOS DA TERRA	outubro/93	X	--
CIÊNCIA HOJE	dezembro/93	--	X
GLOBO CIÊNCIA	abril/94	--	X
ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	abril/94	--	X
SUPERINTERESSANTE	maio/94	--	X
ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	novembro/94	--	X
ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	novembro/94	--	X

Este fato mostra como os livros didáticos e paradidáticos podem ser inadequados para um estudo amplo e atualizado de Educação Ambiental. Esta constatação é reforçada pela análise de FRACALANZA (1992) de 39 livros didáticos de biologia, publicados entre 1940 e 1991, onde poluição e problemas ambientais foram tratados em apenas 22 deles, começando em 1974, dois anos após a Conferência de Estocolmo e dez anos depois da publicação da edição brasileira de *Primavera Silenciosa*, obra de Rachel Carson que representou um marco na discussão e conscientização da questão ambiental. Realmente, os livros didáticos reagem muito lentamente às demandas sociais e aos questionamentos levantados pela mídia. Isso pode ser interpretado como uma tendência conservadora por parte das editoras e dos autores, resultado do receio de introduzir novidades em produtos que já são bem aceitos em um mercado muito competitivo. Além disso, as alterações nos currículos oficiais são muito raras e nem sempre "emplacam", ou seja, não são plenamente aceitas pelo magistério, ou nem mesmo chegam a eles pois, como sublinham OLIVEIRA, GUIMARÃES e BOMÉNY (1984), os autores e editores passaram a definir os programas reais - ministrados na sala de aula - a partir da década de 70, quando os programas oficiais tornaram-se mais genéricos e "fluidos".

## **2. Amplitude de conteúdo**

Por razões editoriais e de mercado, os livros são limitados quanto ao número de páginas. A redução de custos de produção exige que o livro possua um número bem determinado de páginas, para um melhor aproveitamento das bobinas de papel empregadas nas gráficas. Uma página a mais ou a menos pode tornar os custos proibitivos. Essa contingência inevitavelmente restringe os conteúdos, de modo a que até mesmo aqueles mais relevantes - como demonstrado no item anterior - fiquem ausentes. Como mostraram FRACALANZA e seus colaboradores (1986), os livros

didáticos apresentam lacunas nas informações. Além disso, como apontam FREITAG, COSTA e MOTTA (1989), o Estado interfere na determinação dos conteúdos, tanto por meio de suas propostas curriculares como diretamente no sucesso comercial dessas obras, por ser o principal comprador.

FRACALANZA (1992) constatou em sua tese de doutorado que os livros didáticos de biologia não apresentam propostas de desenvolvimento sustentado, um conteúdo que deve ser considerado fundamental em programas de Educação Ambiental; quer se acredite ou não na sua viabilidade. E não apenas isso. Mas nem mesmo cobrem todos os principais conteúdos ecológicos desejáveis para um programa de Educação Ambiental. Ela analisou detalhadamente o conteúdo ecológico de 39 livros didáticos de biologia e ecologia publicados entre 1940 e 1991 procurando, entre outras coisas, constatar a presença de determinados conteúdos ecológicos - classificados em 8 diferentes "núcleos temáticos".

Os resultados desse levantamento foram reunidos na sua tabela 4 (p. 101) e permite interessantes comparações quando reunidos, nas Tabelas 3 e 4, com o resultado de um levantamento semelhante realizado entre as revistas indexadas no banco de dados em Educação Ambiental. Foram contados, para cada uma das sete revistas indexadas, os artigos que apresentam indexadores primários correspondentes aos "núcleos temáticos" seguindo o Quadro 2. Artigos que possuem indexadores primários relacionados a diferentes "núcleos temáticos" foram contados para cada um dos "núcleos temáticos" correspondentes. No núcleo temático "Problemas ambientais / poluição" foram contados também os artigos com indexador primário *Ciclos biogeoquímicos* que retratam o impacto ambiental das alterações provocadas na ciclagem dos nutrientes, o que é revelado pela presença dos indexadores secundários: *camada de ozônio, chuva ácida, efeito estufa, inverno nuclear, mudanças climáticas e queimadas*. Os outros artigos com esse mesmo indexador primário - todos eles possuíam ao menos um indexador primário - foram contados no núcleo temático

"Ecologia Sistêmica". A coluna "Livros" apresenta o resultado da contagem dos livros didáticos - analisados pela FRACALANZA (1992) - em que estão presentes os respectivos "núcleos temáticos" e a porcentagem é calculada tomando-se por base o número total de livros analisados por ela. E a coluna "Revistas" possui o resultado da contagem das revistas de divulgação científica incluídas no banco de dados em Educação Ambiental que possuem ao menos um artigo abordando o "núcleo temático" correspondente e a porcentagem é calculada tomando-se por base o número total de títulos analisados, ou seja, sete.

Nos Tabelas 3 e 4 as revistas de divulgação científica são representadas por siglas, segundo a seguinte convenção:

**SI** = SUPERINTERESSANTE.

**CH** = CIÊNCIA HOJE.

**GC** = GLOBO CIÊNCIA.

**ED** = ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

**HG** = HORIZONTE GEOGRÁFICO

**CT** = OS CAMINHOS DA TERRA.

**GU** = GEOGRÁFICA UNIVERSAL.

**TABELA 3**

Contagem de artigos de revistas de divulgação científica e de livros analisados por FRACALANZA (1992) que possuem conteúdo correspondente aos "núcleos temáticos".

	SI	CH	GC	ED	HG	CT	GU	Total	Livros	Revistas
Relações entre os seres vivos	6	19	5	0	2	1	1	34	38	6
Fatores ecológicos	23	32	7	10	0	4	6	82	28	6
Distribuição dos seres vivos	36	67	13	63	7	18	26	230	26	7
Ecologia das comunidades / Biocenose	4	22	4	5	1	2	1	40	31	7
Ecologia das populações	4	7	2	1	0	2	0	16	21	5
Ecologia Aplicada	24	62	19	157	12	49	24	347	2	7
Ecologia sistêmica	9	7	0	5	0	1	2	24	31	5
Problemas ambientais / Poluição	53	82	23	75	17	26	26	302	22	7
Artigos indexados	189	280	87	309	36	103	105	1109	---	---

**TABELA 4**

Porcentagem de artigos de revistas de divulgação científica e de livros analisados por FRACALANZA (1992) que possuem conteúdo correspondente aos "núcleos temáticos".

	SI	CH	GC	ED	HG	CT	GU	Total	Livros	Revistas
Relações entre os seres vivos	3,17	6,78	5,75	0	5,55	0,97	0,55	3,06	97,43	85,71
Fatores ecológicos	12,17	11,43	8,04	3,24	0	3,88	5,71	7,39	71,79	85,71
Distribuição dos seres vivos	19,05	23,93	14,94	20,39	19,44	17,47	24,76	20,74	66,67	100,00
Ecologia das comunidades / Biocenose	2,12	7,86	4,60	1,62	2,78	1,94	0,95	3,61	79,49	100,00
Ecologia das populações	2,12	2,50	2,30	0,32	0	1,94	0	1,44	53,85	71,43
Ecologia Aplicada	12,70	22,14	21,84	50,81	33,33	47,57	22,86	31,29	5,13	100,00
Ecologia sistêmica	4,76	2,50	0	1,62	0	0,97	1,90	2,16	79,49	71,43
Problemas ambientais / Poluição	28,04	29,28	26,44	24,27	47,22	25,24	24,76	27,23	56,41	100,00
Artigos indexados	100	100	100	100	100	100	100	100	---	---

De uma forma geral, como revelam as Tabelas 3 e 4, as revistas de divulgação científica abordam todos os "núcleos temáticos". Mas o fazem de forma desigual, estando a maior parte dos artigos, cerca de 80 % deles, relacionados a "núcleos temáticos" que tratam do impacto ambiental de origem antrópica ("Distribuição dos seres vivos", "Ecologia Aplicada" e "Problemas ambientais"). Mas são esses justamente os temas que mais conscientizam e alertam os educandos para as conseqüências das ações humanas. Nem todos os livros didáticos incluem esses conteúdos. Apenas dois dos livros examinados por FRACALANZA (1992) tratam do "núcleo temático" Ecologia Aplicada e, conseqüentemente, são igualmente os únicos - perfazendo somente 5 % do total analisado - que cobrem todos os conteúdos.

Não são todas as revistas de divulgação científica que abarcam todos os conteúdos; quatro delas não possuem artigos sobre, pelo menos, um dos "núcleos temáticos". Somente uma delas, a HORIZONTE GEOGRÁFICO, não abordava três deles: "Fatores ecológicos", "Ecologia de populações" e "Ecologia sistêmica"; temas que podem ser considerados "teóricos".

Algumas das revistas destacam-se pela mais expressiva freqüência (aproximadamente 50 %) de artigos com conteúdos relacionados a determinados "núcleos temáticos". ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO e OS CAMINHOS DA TERRA caracterizam-se por terem a metade dos artigos com conteúdo relativo ao "núcleo temático" "Ecologia Aplicada", o que as torna mais adequadas para tratarem temas como desenvolvimento sustentado, controle biológico, uso de fontes alternativas de energia e unidades de conservação. Praticamente metade dos artigos da HORIZONTE GEOGRÁFICO estão indexados pelo "núcleo temático" "Problemas ambientais", com um terço também relacionado ao "núcleo temático" "Ecologia Aplicada". A SUPERINTERESSANTE e a CIÊNCIA HOJE caracterizam-se por possuírem um número

maior de artigos tratando de conteúdos ecológicos comuns nos livros didáticos, de enfoque mais "teórico".

Não houve "núcleo temático" que fosse abordado por todos os livros, mas quatro deles estavam presentes nas sete revistas indexadas.

Também são muito significativos os dados contidos nos Tabelas 1 e 2 que retratam um levantamento - entre 48 livros didáticos e 10 paradidáticos, assim como com os artigos indexados no banco de dados em Educação Ambiental - restrito a dois temas: o acidente nuclear de Chernobyl e o surgimento do "buraco" na camada de ozônio. Nem todos os livros publicados desde 1986 tocaram nesses assuntos - extremamente relevantes na discussão dos impactos ambientais antropogênicos. Apenas 21 deles (correspondendo a 36 %) citam o acidente de Chernobyl e 24 (equivalente a 41 % deles) trataram da destruição da camada de ozônio. Em termos percentuais, esses temas estiveram mais presentes nos livros paradidáticos do que nos de biologia, ciências e geografia. Mas somente 11 livros (9 deles de biologia e ciências) continham simultaneamente os dois conteúdos. Por outro lado, o banco de dados em Educação Ambiental possui 30 artigos tratando desses temas, material mais do que suficiente para as necessidades pedagógicas

Os fatos revelados pelos Tabelas 1 a 4, analisados acima, confirmam a afirmação de que as revistas de divulgação científica são mais adequadas do que os livros didáticos por abrangerem mais amplamente os conteúdos de Educação Ambiental. Sendo assim, pode-se concluir que o banco de dados em Educação Ambiental é capaz de cobrir convenientemente todos os conteúdos desejáveis para um programa de Educação Ambiental.

As revistas de divulgação científica, além do mais, possuem uma maior liberdade editorial, não estando presas aos tradicionais currículos obrigatórios. Além do mais, procurando oferecer um produto diferenciado a seus leitores, costumam apresentar

matérias sobre temas extremamente específicos - e nem por isso menos interessantes ou relevantes no contexto da autêntica Educação Ambiental.

Consideremos um exemplo representativo: o Projeto Biosfera II. Tratou-se de um dos mais ousados projetos científicos em ecologia realizado nos últimos tempos. Consistiu na construção de uma redoma no deserto do Arizona (EUA) onde foram confinados oito cientistas, entre 1991 e 1993, com mais 3800 espécies. No seu interior reproduzia-se diversos ambientes naturais terrestres, como florestas, pântanos e até um mini-oceano. Teve como objetivo a realização de estudos de dinâmica ecossistêmica e o desenvolvimento de tecnologia para aplicação em futuras bases e estações espaciais, visando criar condições sustentáveis de vida e produção de alimentos.

Seria razoável esperar que nenhum livro didático abordasse esse assunto tão específico. E é, de fato, o que acontece com os 14 livros de ciências e biologia, relacionados na Tabela 1, publicados desde 1991. Já entre as sete revistas de divulgação científica selecionadas para o banco de dados em Educação Ambiental encontram-se quatro artigos dedicados ao Projeto Biosfera II, citados na Tabela 5.

**TABELA 5**

Relação das revistas em que se encontram artigos abordando o Projeto Biosfera II

<b>Revista</b>	<b>mês/ano</b>	<b>volume</b>	<b>número</b>	<b>página</b>
SUPERINTERESSANTE	janeiro/91	5	1	50 - 56
OS CAMINHOS DA TERRA	outubro/92	1	6	8
SUPERINTERESSANTE	maio/93	6	5	17
SUPERINTERESSANTE	dezembro/93	6	12	10

### **3. Amplitude de distribuição**

As revistas citadas anteriormente são de divulgação nacional, possuindo um sistema de distribuição mais eficiente e disseminado do que o empregado pelas editoras. Há no país mais bancas de jornais do que livrarias. As editoras de grande porte, com produtos de melhor qualidade e com divulgação mais ampla, possuem representantes e distribuidoras apenas nas capitais e em poucas outras cidades de população mais expressiva. Por outro lado, as revistas citadas chegam nas bancas existentes nos mais distantes rincões e na periferia mais afastada. Todas elas possuem sistema de assinatura que permite a entrega dos exemplares no domicílio pelo correio. E por um custo competitivo com o da maioria dos livros didáticos. E ainda que os livros didáticos possam ser distribuídos pelo correio ou por meios de transporte fretados pelo sistema público de educação, a sua entrega não obedece a um calendário rígido, além de sua ocorrência ser esporádica e indeterminada, sujeita às freqüentes mudanças de política (e gabinete) educacional.

As revistas de divulgação científica, juntamente com os jornais, destacam-se não apenas pela sua amplitude de distribuição como também pelo seu poder de penetração e formação do professorado. Um levantamento realizado por CARVALHO (1989) revela que para os docentes da rede pública estadual de São Paulo, a principal fonte de informações sobre temas ambientais é a imprensa escrita (indicada por 26 % deles), ficando a TV em segundo lugar, com 18,2 % de indicações. O material didático foi uma fonte de informações para apenas 0,8 % deles. Isso mostra como as revistas de divulgação científica podem desempenhar um importante papel na preparação dos docentes como educadores ambientais.

#### **4. Interdisciplinaridade**

Em seu estudo, FRACALANZA (1992) notou uma certa persistência nos livros didáticos em conservar as formas tradicionais de apresentação de conteúdo, o que significa estarem muito presos à disciplinaridade. Afinal de contas, eles são concebidos e produzidos para serem consumidos em uma determinada disciplina escolar obrigatória, o que lhes garante um mercado seguro. Mais uma vez podemos notar como as condições de mercado "moldam" e limitam os livros didáticos quando se trata de desenvolver a Educação Ambiental; que têm como característica nuclear a interdisciplinaridade.

Enquanto os livros didáticos são criados para o aluno de ciências, ou para o aluno de biologia ou para o aluno de geografia; as revistas de divulgação científica são escritas para o leitor, para o cidadão integral, Justamente por não estarem dirigidas a disciplinas ou mesmo à sala de aula, elas podem adotar uma abordagem mais ampla, mais interdisciplinar. Além do que, via de regra, os repórteres que produzem os artigos não são biólogos, geógrafos, professores ou cientistas, que carregam o viés de uma concepção de ciência fragmentada e especializada. Ao contrário, a formação acadêmica jornalística promove uma marcante generalização na produção do conhecimento. Por isso, os artigos de revistas de divulgação científica costumam adotar uma abordagem mais ampla.

#### **5. Fonte direta de informações**

As exigências de mercado fazem com que a grande maioria dos livros didáticos seja elaborada a imagem e semelhança de seus pares. As editoras preferem seguir a segurança do padrão de outras obras já aceitas pelos professores, do que o risco de inovar e não ser bem aceito por eles, já acostumados com uma determinada forma de seleção e apresentação de conteúdos. OLIVEIRA, GUIMARÃES e BOMÉNY (1984)

mostraram como a maioria das editoras pratica a "copidescagem" da obra que em algum momento "estoura" no mercado. Eles apontam, ainda, que esse processo torna-se circular na medida em que os programas curriculares de muitos Estados são baseados em obras consagradas no mercado ...

Além de seus pares, os livros didáticos têm como fonte de inspiração e espelho, os livro-textos clássicos de terceiro grau, com o qual professores, autores e editores se formarão e já estão familiarizados Este fato foi apontado e detalhadamente analisado por FRACALANZA (1992).

Isso redundando em que as informações contidas nos livro-textos sejam de "segunda ou mesmo de terceira mão", acarretando o risco de deturpações e males-entendidos. As revistas de divulgação científica, por outro lado, utilizam fontes mais diretas de informação. Os artigos desses meios de comunicação são costumeiramente baseados em informações fornecidas por agências noticiosas, em observação direta dos fatos ou em entrevistas com cientistas e ambientalistas. Inclusive freqüentemente citam textualmente a fala de pesquisadores, que possuem um conhecimento mais factual, profundo e atualizado da questão abordada.

## **CAPÍTULO X**

# **IDENTIFICAÇÃO DAS CORRENTES DO PENSAMENTO AMBIENTALISTA NAS REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

### **Introdução**

A elaboração de um banco de dados em Educação Ambiental viabiliza a tarefa de identificação da corrente de pensamento predominante, no que diz respeito às questões ambientais, nas publicações utilizadas para a elaboração do banco de dados. Com isso, poder-se-á fornecer subsídios aos educadores ambientais que desejam utilizar o banco de dados, de modo a saberem escolher as publicações que mais se adequem ao tipo de trabalho que pretendem desenvolver ou ao público-alvo que visem atingir.

Cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista que foram anteriormente descritas (Capítulo V) pode ser associada a um certo enfoque ou postura diante dos problemas e questões ambientais. Isso reflete-se na temática e no conteúdo dos textos redigidos sob sua inspiração doutrinal e orientação epistemológica.

Como as palavras-chave (indexadores primários e secundários) usadas na indexação dos artigos do banco de dados em Educação Ambiental são determinadas pela temática e conteúdo dos mesmos, elas permitem a associação com uma das correntes do pensamento ambientalista. Entretanto, não é a todas as palavras-chaves que podem ser claramente atribuídas conteúdos ideológicos. Algumas delas,

certamente, podem ser consideradas "neutras" em termos de identificação da corrente do pensamento ambientalista, mesmo porque podem refletir temática e conteúdo comum a mais de uma delas. Tal é o caso de palavras-chave referentes a entidades geográficas e comunidades (*Antártida, biosfera, cavernas, lagos, rios, cerrado, floresta e campo*, por exemplo) ou a fenômenos naturais (*clima, água e correntes marinhas*, por exemplo) ou a conceitos ecológicos de amplo emprego (*cadeia alimentar, meio urbano, plâncton e Epinociclo*, por exemplo).

## **A correlação entre palavras-chave e correntes do pensamento ambientalista**

### **1. *Ecologia Natural***

Uma publicação que siga esta linha de pensamento não precisa, necessariamente, adotar uma linguagem estritamente técnica, nem discorrer sobre o estado da arte das teorias ecológicas. Basta descrever superficialmente ambientes naturais, abordar a história natural de animais e plantas ou destacar as belezas e as "leis da natureza", ignorando a atuação humana.

Os artigos que adotam a abordagem da *Ecologia Natural* podem ser identificados pelas palavras-chave que se referem a relações bióticas (ex: *alelopatia, amensalismo, canibalismo, comensalismo, competição*), ou a questões etológicas (ex: *bioluminescência, comportamento, cuidados parentais, Etologia, migração*) que nada mais são do que aspectos da história natural de seres vivos. Podem, ainda, adotar um caráter mais estritamente científico, o que pode ser percebido por indexadores como *Cronobiologia, Ecologia Energética, Ecologia Evolutiva, exclusão competitiva, modelos teóricos e Teoria de Biogeografia de Ilhas*.

## **2. Ecologia Social**

Os artigos redigidos segundo as concepções da Ecologia Social podem até descrever a natureza, como faz a Ecologia Natural, mas nunca deixam de apontar as ações humanas deletérias para o ambiente, o que fica explicitado pela ocorrência de palavras-chave como *efeitos, impacto, poluição* e outros que se referem a poluentes ou graves problemas ambientais da atualidade (*efeito estufa, camada de ozônio, desmatamento, esgoto*). Eles distinguem-se daqueles de concepção conservacionista ou ecologista por não proporem nem a simples manutenção da natureza tal como está (Conservacionismo), nem drásticas mudanças no modelo político-econômico (Ecologismo).

## **3. Conservacionismo**

Os artigos que seguem essa abordagem enfocam áreas naturais (retratadas por palavras-chave como *habitat, parque nacional e unidades de conservação*) e o problema da preservação das espécies, o que corresponde aos palavras-chave: *caça ilegal, extinção, pesca abusiva, preservação, repovoamento*. Podem também destacar a atuação de entidades ambientalistas.

## **4. Ecologismo**

Artigos que seguem essa corrente de pensamento atribuem especial relevância às questões culturais e educacionais, indexadas nas palavras-chave: *denúncia, desperdício, ecoturismo, educação ambiental, política e reciclagem*, entre outras. Outra temática freqüentemente abordada é a relativa a mudanças radicais nas formas de obtenção de energia, o que induz transformações econômicas com redução de impacto

ambiental. Algumas das palavras-chave encontradas neste caso são: *bateria de hidrogênio, biogás, carro solar e fontes alternativas*.

### **Processo de análise**

Uma forma de caracterizar as revistas de divulgação científica em termos de seu conteúdo e identificar a predominância das correntes do pensamento ambientalista consiste no exame da ocorrência de artigos classificados por cada um dos indexadores primários.

Para cada uma das sete revistas escolhidas foi realizada a contagem do número de artigos que apresentam cada um dos indexadores primários, independentemente se ele foi o único incluído entre as palavras-chave atribuídas ao artigo. O resultado dessa contagem está apresentado no Tabela 6 e o cálculo das percentagens, com base no número total de artigos indexados para cada revista, encontra-se no Tabela 7.

Um exame inicial e superficial das Tabelas 6 e 7 revela que as revistas de divulgação científica escolhidas realizam uma cobertura satisfatória dos principais conteúdos desejáveis para um programa de Educação Ambiental. A distribuição dos artigos pelos temas é relativamente equilibrada, não havendo nenhum deles que concentre um parcela expressiva de artigos, em detrimento dos demais. Evidentemente nem todos os temas são tratados com a mesma frequência por todas as sete revistas. Isso indica as diferenças que há entre elas, o que as torna complementares. Por exemplo, a revista OS CAMINHOS DA TERRA não trouxe nenhum artigo que pudesse ser indexado como *Fatores ecológicos, Controle biológico* ou *Ecologia Energética*, como o faz a CIÊNCIA HOJE. No entanto, a OS CAMINHOS DA TERRA (como também a ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO) apresenta um número expressivo - até em termos percentuais - de artigos abordando as unidades de conservação, tanto brasileiras como estrangeiras, assunto que não é tão amplamente tratado na CIÊNCIA HOJE.

**TABELA 6**

Contagem de artigos das revistas de divulgação científica incluídas no banco de dados em Educação Ambiental aos quais foram atribuídos os indexadores primários indicados.

		SI	CH	GC	ED	HG	CT	GU	Total
<i>Histórico</i>	----	2	3	0	26	2	1	2	36
<i>Fatores ecológicos</i>	EN	3	3	1	5	0	0	0	12
<i>Fatores abióticos</i>	EN	20	29	6	5	0	4	6	70
<i>Fatores bióticos</i>	EN	6	19	5	0	2	1	1	34
<i>Etologia</i>	EN	43	31	17	3	2	7	6	129
<i>Populações</i>	EN	4	7	2	1	0	2	26	16
<i>Controle biológico</i>	ES	---	22	1	0	7	0	0	23
<i>Extinção</i>	C	12	20	8	25	1	15	19	106
<i>Comunidades</i>	----	2	16	4	5	0	1	1	30
<i>Sucessão</i>	EN	2	6	0	0	0	1	0	9
<i>Ecossistemas</i>	----	7	6	0	3	8	1	1	18
<i>Unidades de conservação</i>	C	9	15	5	55	0	34	20	146
<i>Ecologia Energética</i>	EN	1	1	0	1	3	0	0	3
<i>Ciclos biogeoquímicos</i>	----	18	25	4	9	3	2	3	64
<i>Biociclos</i>	----	14	16	9	20	7	6	7	75
<i>Biomassas</i>	----	22	52	4	44	3	12	21	162
<i>Poluição</i>	ES	24	37	11	42	0	9	5	131
<i>Fontes alternativas</i>	E	8	9	9	16	4	2	1	45
<i>Desenvolvimento sustentado</i>	ES	7	17	4	89	3	14	4	139
<b>Artigos indexados</b>		<b>189</b>	<b>280</b>	<b>87</b>	<b>309</b>	<b>36</b>	<b>103</b>	<b>105</b>	<b>1109</b>

**TABELA 7**

Porcentagem de artigos de revistas de divulgação científica incluídas no banco de dados em Educação Ambiental aos quais foram atribuídos os indexadores primários indicados.

		SI	CH	GC	ED	HG	CT	GU	Total
<i>Histórico</i>	----	1,06	1,07	0	8,41	5,55	0,97	1,90	3,25
<i>Fatores ecológicos</i>	EN	1,59	1,07	1,15	1,62	0	0	0	1,08
<i>Fatores abióticos</i>	EN	10,58	10,36	6,88	1,62	0	3,88	5,71	6,32
<i>Fatores bióticos</i>	EN	3,17	6,78	5,75	0	5,55	0,97	0,95	3,06
<i>Etologia</i>	EN	22,75	11,07	19,54	0,97	5,55	6,79	24,76	11,63
<i>Populações</i>	EN	2,12	2,50	2,30	0,32	0	1,94	0	1,44
<i>Controle biológico</i>	ES	0	7,86	1,15	0	0	0	0	2,07
<i>Extinção</i>	C	6,35	7,14	9,19	8,09	19,44	14,56	18,09	9,56
<i>Comunidades</i>	----	1,06	5,71	4,60	1,62	2,78	0,97	0,95	2,70
<i>Sucessão</i>	EN	1,06	2,14	0	0	0	0,97	0	0,81
<i>Ecossistemas</i>	----	3,70	2,14	0	0,97	0	0,97	0,95	1,62
<i>Unidades de conservação</i>	C	4,76	5,36	5,75	17,80	22,22	33,01	19,05	13,16
<i>Ecologia Energética</i>	EN	0,53	0,36	0	0,32	0	0	0	0,27
<i>Ciclos biogeoquímicos</i>	----	9,52	8,93	4,60	2,91	8,33	1,94	2,86	5,77
<i>Biociclos</i>	----	7,41	5,71	10,34	6,47	8,33	5,82	6,67	6,76
<i>Biomassas</i>	----	11,64	18,57	4,60	14,24	19,44	11,65	20,00	14,61
<i>Poluição</i>	ES	12,70	13,21	12,64	13,59	8,33	8,74	4,76	11,81
<i>Fontes alternativas</i>	E	4,23	3,21	10,34	5,18	0	1,94	0,95	4,06
<i>Desenvolvimento sustentado</i>	ES	3,70	6,07	4,60	28,80	11,11	13,59	3,81	12,53
<b>Artigos indexados</b>		<b>100</b>							

Apenas a CIÊNCIA HOJE apresentou uma cobertura total nos conteúdos estabelecidos na elaboração do banco de dados em Educação Ambiental. Sem embargo, as demais são carentes em poucos conteúdos; no máximo 7 dentre 19 indexadores primários, no caso da HORIZONTE GEOGRÁFICO. O mais comum foi a ausência de dois ou quatro deles.

Algumas das revistas indexadas possuem um número maior de artigos aos quais foram atribuídos indexadores primários que identificam-se com determinadas correntes do pensamento ambientalista, o que permite reconhecer a influência delas na concepção e produção das revistas. Revistas como SUPERINTERESSANTE, GEOGRÁFICA UNIVERSAL e GLOBO CIÊNCIA possuem como indexadores primários mais freqüentes os relacionados com a Ecologia Natural. Já para CIÊNCIA HOJE e ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO os indexadores primários mais freqüentes são os relacionados com a Ecologia Social. O Conservacionismo parece influenciar mais a OS CAMINHOS DA TERRA e a HORIZONTE GEOGRÁFICO.

As Tabelas 6 e 7 não são extremamente esclarecedores quanto a identificação das correntes de pensamento, pois também são contados indexadores primários considerados indiferentes e há um claro superdimensionamento favorecendo a Ecologia Natural, representada por mais indexadores primários. Apesar disso dessas limitações, essas Tabelas apontam algumas tendências que merecem ser examinadas mais cuidadosamente.

Outra forma, mais minuciosa e precisa, de identificar a corrente de pensamento predominante nas sete publicações utilizadas para a elaboração do banco de dados, utiliza a análise das palavras-chave levantadas para cada um dos artigos indexados. Como foi comentado anteriormente, a maior parte das palavras-chave, pelo conteúdo ou enfoque que representa, pode ser associada a uma determinada corrente de pensamento, o que está indicado juntamente com a lista dos palavras-chave em anexo. Desta forma, a ocorrência das palavras-chave associadas às correntes do pensamento ambientalista e que indexam os artigos permite, de forma objetiva, determinar a corrente seguida por ele.

A presença simultânea, para um mesmo artigo, de duas ou mais palavras-chave correspondentes a diferentes correntes do pensamento ambientalista indica um caráter ambivalente desse texto. Isso é possível porque a caracterização das correntes não as

torna mutuamente excludentes e mesmo porque não costumam se manifestar em "estado puro".

A quantificação da frequência dos artigos classificados em função das correntes do pensamento ambientalista de cada uma das sete revistas permitiu não só que se estabelecesse comparações como também vislumbrar a corrente predominante em cada uma das publicações.

Os resultados dessa quantificação estão apresentados nas Tabelas 8 a 14, onde a combinação das linhas e colunas indicam tanto a frequência como a respectiva porcentagem (com relação ao número total de artigos indexados da publicação analisada) dos artigos aos quais atribuem-se palavras-chave correspondentes às correntes do pensamento ambientalista indicadas pelas linhas e colunas. Assim, a linha **EN + ES** possui os dados dos artigos que possuem palavras-chave que identificam as correntes **Ecologia Natural e Ecologia Social**, além das referentes à coluna. Logicamente, o cruzamento da coluna **EN** com a linha **EN** aponta o número de artigos para os quais as palavras-chave correspondem apenas à **Ecologia Natural**. A última linha (**Total**) informa quantos artigos possuem ao menos uma palavras-chave que identifica a corrente do pensamento ambientalista da coluna correspondente, independentemente se ocorrem isoladamente ou combinadas com palavras-chaves típicas de outras correntes. Assim, artigos com conteúdo e temática consideradas ambivalentes, aos quais foram atribuídas palavras-chave relacionadas a diferentes correntes do pensamento ambientalista, estão contados no total de mais de uma coluna. Por esta razão a soma das frequências totais supera a de artigos indexados para cada revista.

Os artigos aos quais foram atribuídas palavras-chave consideradas neutras, ou seja, que não permitem identificar claramente nenhuma das quatro correntes do pensamento ambientalista, apresentaram ocorrência extremamente baixa - 4 em um

total de 1109 indexados no banco de dados em Educação Ambiental - e restrita a apenas duas das sete revistas analisadas, o que os torna evidentemente irrelevantes.

Nas Tabelas 8 a 14 constam o número total de artigos indexados para cada uma das revistas analisadas e a tendência predominante, com base nos dados apresentados por elas. Suas legendas internas obedecem à seguinte convenção:

**EN** = Ecologia Natural

**ES** = Ecologia Social

**C** = Conservacionismo

**E** = Ecologismo

Os dados expostos nas Tabelas 8 a 14 deixam claro que nenhuma das revistas de divulgação científica analisadas possui conteúdo que permita identificá-la a uma única corrente do pensamento ambientalista. No entanto é possível reconhecer a predominância de, pelo menos, uma delas; o que será feito a seguir para cada uma em separado, balizando-se a análise com apreciações de caráter mais subjetivo sobre a qualidade e adequação dessas publicações para o uso didático em primeiro e segundo grau. Essa apreciação emergiu do contato com as revistas na elaboração do banco de dados em Educação Ambiental e no uso, pelo autor, em sua atividade docente pretérita.

## **Análise crítica das revistas de divulgação científica**

### **1. GEOGRÁFICA UNIVERSAL**

Esta revista apresenta uma clara predominância da corrente Ecologia Natural, como mostra o Tabela 8, com cerca de 64 % dos seus artigos indexados por palavras-chave associados com ela. Outra forte influência é a do Conservacionismo - presente em 44 % dos artigos - que se expressa por temas

relacionados às unidades de conservação e extinção das espécies, dois dos quatro mais freqüentes indexadores primários, como indica a Tabela 7.

Esses dados retratam o fato de que boa parte dos artigos relacionados com a questão ambiental presentes na GEOGRÁFICA UNIVERSAL tratam da historia natural de animais (vide Tabelas 6 e 7), principalmente de aspectos curiosos de seu comportamento - por isso sendo indexados por *Etologia* - e reservando algumas palavras às ameaças a sua preservação, em um enfoque próprio do Conservacionismo. Isso revela-se pela expressiva porcentagem (19%, vide Tabela 8) de artigos com palavras-chave identificadas com a Ecologia Natural (como *historia natural*) e com o Conservacionismo (como *preservação*). Também é uma presença constante dessa revista, os artigos apresentando e descrevendo unidades de conservação e os biomas onde existem.

### TABELA 8

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: GEOGRÁFICA UNIVERSAL

Total de artigos indexados: 105

Tendência predominante: Ecologia Natural

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	42	40,00	4	3,81	20	19,05	0	0
<b>ES</b>	4	3,81	9	8,57	10	9,52	3	2,86
<b>C</b>	20	19,05	10	9,52	14	13,33	1	0,95
<b>E</b>	0	0	3	2,86	1	0,95	1	0,95
<b>EN + C</b>	0	0	0	0	0	0	1	0,95
<b>EN + E</b>	0	0	0	0	1	0,95	0	0
<b>C + E</b>	1	0,95	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	67	63,81	26	24,76	46	43,81	6	5,71

A revista GEOGRÁFICA UNIVERSAL caracteriza-se pela abundância de fotos, aliás muito bem montadas e selecionadas, que abrem o artigo, seguido por um texto superficial e carente de tabelas, esquemas e mapas - apesar do nome da publicação - que localizem os pontos geográficos a que o texto se refere. Raramente faz uso do recurso dos boxes - texto complementar sobre algum tema periférico à questão central do artigo, emoldurado e apresentado com destaque do restante do texto - muito comum nas outras revistas de divulgação científica. Com esse perfil, a GEOGRÁFICA UNIVERSAL mostra-se mais adequada como fonte iconográfica no trabalho com o primeiro grau, desde que acompanhado por um atlas.

## 2. SUPERINTERESSANTE

Tal como a GEOGRÁFICA UNIVERSAL, a revista SUPERINTERESSANTE também exibe uma clara predominância da *Ecologia Natural* em seu conteúdo, o que é revelado pelo fato de que 60 % de seus artigos possuem palavras-chave associadas a essa corrente (vide Tabela 9). Mas essa influência não é exclusiva, pois passa de um terço os artigos indexados com palavras-chave próprias da *Ecologia Social*. Inclusive, o segundo mais freqüente indexador primário é o *Poluição* (vide Tabela 7). Essa quantificação simplesmente revela um fato facilmente constatado na leitura de exemplares da SUPERINTERESSANTE: ao abordar as questões ambientais, além de expor os aspectos técnicos em uma abordagem típica da *Ecologia Natural*, procura "por o dedo na ferida" e apontar as agressões ao ambiente, ressaltando as alternativas técnicas para sua solução.

Com relação aos indexadores primários - como fica claro nas Tabelas 6 e 7 - a SUPERINTERESSANTE apresenta uma boa cobertura dos temas ambientais. Apenas para o indexador primário *Controle biológico* não houve nenhum artigo publicado. Uma

parcela mais expressiva dos artigos (22,75 %) abordou o tema *Etologia*. Tratavam-se de artigos que, de forma semelhante ao que pode ser observado na GEOGRÁFICA UNIVERSAL, retratavam a história natural e o comportamento de alguma espécie animal.

**TABELA 9**

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: SUPERINTERESSANTE

Total de artigos indexados: 189, incluindo um com somente palavras-chave consideradas neutras.

Tendência predominante: *Ecologia Natural*

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	92	48,68	15	7,94	7	3,70	0	0
<b>ES</b>	15	7,94	44	23,28	8	4,23	0	0
<b>C</b>	7	3,70	8	4,23	13	6,88	0	0
<b>E</b>	0	0	0	0	0	0	9	4,76
<b>Total</b>	114	60,32	67	35,45	28	14,81	9	4,76

Mas a semelhança entre estas duas revistas limita-se ao anteriormente apontado. Ainda que suas fotos sejam costumeiramente menores, menos numerosas e glamourosas; a SUPERINTERESSANTE destaca-se pela sua didaticidade. O seu texto é razoavelmente profundo - considerando-se o nível de segundo grau - sem ser pomposo ou complexo. O pontos geográficos citados freqüentemente são apresentados em mapas e dados estatísticos são apresentados em tabelas "maqueadas" com figuras sugestivas, o que lhe tira o caráter "acadêmico" e pesado. O layout é muito bem elaborado, ao ponto de ser cativante para o público jovem, intercalando bem textos e figuras.

Por estas características, a SUPERINTERESSANTE afigura-se como uma das melhores revistas de divulgação científica para uso em primeiro grau e como material introdutório para estudos no segundo grau.

### 3. GLOBO CIÊNCIA

Pouco mais da metade dos artigos da revista GLOBO CIÊNCIA possuem conteúdo vinculado à *Ecologia Natural*, como exibe a Tabela 10. Isso não permite estabelecer essa corrente como a dominante, mas como a mais predominante. Também pode-se notar um papel destacado para os conteúdos vinculados à *Ecologia Social*, principalmente no que se refere aos problemas criados pela poluição, o tema com a segunda maior participação entre os 19 indexadores primários contabilizados nas Tabelas 6 e 7, em uma situação equivalente ao observado para a SUPERINTERESSANTE.

Igualmente que para as duas revistas analisadas anteriormente, o tema mais abordado foi a história natural e o comportamento dos animais (*Etologia*), em cerca de 20 % dos artigos (Tabela 7). No entanto distingue-se delas pela maior freqüência de artigos relacionados com o *Ecologismo*, que reflete uma maior preocupação pelas fontes alternativas de energia, assunto com o dobro de ocorrência - em termos percentuais (vide linha *Fontes alternativas* no Tabela 7) - se comparada com a SUPERINTERESSANTE.

Essa semelhança entre a SUPERINTERESSANTE e a GLOBO CIÊNCIA não é meramente fortuita, mas decorre do fato de ambas ocuparem o mesmo nicho (sensu economia) no mercado editorial, procurando atingir o mesmo público. Apesar disso, cada uma mantêm seus "traços pessoais". O layout da GLOBO CIÊNCIA é mais sóbrio, com fotos e desenhos colocados de forma parcimoniosa e com objetivo exclusivo de

esclarecer alguns pontos do texto, que costuma ser um pouco mais profundo, sem chegar a ser técnico.

A revista GLOBO CIÊNCIA mostra-se adequada para o uso nas séries finais do primeiro grau e como material introdutório para estudos no segundo grau, complementando a SUPERINTERESSANTE em temas não tratados por ela.

**TABELA 10**

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: GLOBO CIÊNCIA

Total de artigos indexados: 87

Tendência predominante: Ecologia Natural

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	35	40,23	2	2,30	6	6,90	0	0
<b>ES</b>	2	2,30	18	20,69	5	5,75	4	4,60
<b>C</b>	6	6,90	5	5,75	6	6,90	0	0
<b>E</b>	0	0	4	4,60	0	0	9	10,34
<b>EN + ES</b>	0	0	0	0	1	1,15	0	0
<b>EN + C</b>	0	0	1	1,15	0	0	1	1,15
<b>EN + E</b>	0	0	0	0	1	1,15	0	0
<b>ES + C</b>	1	1,15	0	0	0	0	0	0
<b>C + E</b>	1	1,15	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	45	51,72	30	34,48	19	21,84	14	16,09

#### 4. CIÊNCIA HOJE

Não é possível apontar um única tendência predominante para a revista CIÊNCIA HOJE, pois metade dos artigos possuem quase igualmente palavras-chave típicas da

Ecologia Natural e outra metade o têm para a Ecologia Social (vide Tabela 11). Lado a lado estão artigos com descrição científica da natureza, nos moldes da Ecologia Natural, e artigos com caráter profundamente crítico, onde são discutidas alternativas de desenvolvimento sustentado, assunto típico da Ecologia Social. Tal fato demonstra inequivocamente uma maior liberdade na linha editorial

Os artigos da CIÊNCIA HOJE cobrem todos os temas desejáveis para um programa de Educação Ambiental. O tema ecológico que surge com maior freqüência é o relacionado a caracterização e descrição dos biomas, seguido em segundo lugar pelos estudos sobre a poluição (como indica o Tabela 7).

### TABELA 11

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: CIÊNCIA HOJE

Total de artigos indexados: 280

Tendências predominantes: Ecologia Natural e Ecologia Social

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	100	35,71	25	8,93	19	6,78	2	0,71
<b>ES</b>	25	8,93	95	33,93	3	1,07	7	2,50
<b>C</b>	19	6,78	3	1,07	21	7,50	0	0
<b>E</b>	2	0,71	7	2,50	0	0	7	2,50
<b>EN + ES</b>	0	0	0	0	1	0,36	0	0
<b>EN + C</b>	0	0	1	0,36	0	0	0	0
<b>ES + C</b>	1	0,36	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	147	52,5	131	46,78	44	15,71	16	5,71

A revista CIÊNCIA HOJE, apesar do seu caráter abrangente possui um número expressivo de artigos sobre questões ambientais (280), apenas superado pela

ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, uma publicação especializada no tema. Caracteriza-se por sua linguagem mais sofisticada e técnica, apenas compreensível para estudantes com sólida formação em segundo grau. Os assuntos são tratados com profundidade, trazendo o "estado da arte", ilustrado com tabelas e gráficos concebidos segundo os moldes dos periódicos científicos.

Essa revista mostra-se mais adequada para a formação e atualização dos professores, assim como para a consulta orientada e monitorada por alunos de segundo grau com um sólido preparo na teoria ecológica.

## 5. ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

A Tabela 12 indica uma nítida inspiração da *Ecologia Social* na linha editorial da ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, com 61,49 % dos artigos seguindo essa orientação. Esta revista é a que apresenta uma maior quantidade - mesmo em termos percentuais, como consta das Tabelas 6 e 7 - de artigos com o indexador primário *Histórico*, que representa mais uma indicação da sua filiação à *Ecologia Social*, por abordar e denunciar os impactos ambientais produzidos no passado, apontando-os - freqüentemente - como um resultado da ignorância humana sobre as leis da natureza.

Também é marcante a influência do *Conservacionismo*, presente em mais de um terço dos seus artigos indexados no banco de dados em Educação Ambiental, principalmente relacionados com a descrição e a luta pela preservação das unidades de conservação, o segundo indexador primário mais presente (vide Tabelas 6 e 7).

É interessante notar como esta revista é a que menos apresenta artigos com palavras-chave vinculadas à *Ecologia Natural* (menos de 20 %). Isso indica a pouca preocupação em descrever a teoria ecológica e exibir a faceta "fashion" da natureza e, reversamente, a priorização na denúncia e discussão das mazelas

ambientais, apontando freqüentemente na direção de alternativas de desenvolvimento sustentado, o tema mais presente dentre os 19 escolhidos como indexadores primários (Tabelas 6 e 7). Essa tendência é consistente com o pensamento da editora Terceiro Mundo, que produz essa revista. A revista ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO realiza no plano ecológico o mesmo leitmotiv que o carro-chefe da editora (a revista Terceiro Mundo) realiza no plano sócio-político: a denúncia dos males causados pelo sistema capitalista.

**TABELA 12**

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Total de artigos indexados: 309, incluindo três artigos com somente palavras-chave consideradas neutras.

Tendência predominante: Ecologia Social

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	18	5,82	8	2,59	22	7,12	1	0,32
<b>ES</b>	8	2,59	96	31,07	34	11,00	46	14,89
<b>C</b>	22	7,12	34	11,00	47	15,21	2	0,65
<b>E</b>	1	0,32	46	14,89	2	0,65	25	8,09
<b>EN + ES</b>	0	0	0	0	1	0,32	0	0
<b>EN + C</b>	0	0	1	0,32	0	0	1	0,32
<b>EN + E</b>	0	0	0	0	1	0,32	0	0
<b>ES + C</b>	1	0,32	0	0	0	0	4	1,29
<b>ES + E</b>	0	0	0	0	4	1,29	0	0
<b>C + E</b>	1	0,32	4	1,29	0	0	0	0
<b>EN + ES + C + E</b>	1	0,32	1	0,32	1	0,32	1	0,32
<b>Total</b>	52	16,83	190	61,49	112	36,25	80	25,89

A **ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO** é a única publicação divulgada em bancas e dirigida ao público leigo realmente especializada em questões ambientais e interessada em fomentar a consciência ecológica, além de apontar alternativas de desenvolvimento sustentado. O **Ecologismo** marca sua influência principalmente em artigos que não tratam diretamente da questão ambiental e, por essa razão, não foram incluídos no banco de dados em Educação Ambiental. Esses artigos, pouco comuns nas demais revistas estudadas, referem-se, preferencialmente, a questões de saúde, alimentação e qualidade de vida, sugerindo formas alternativas de vida que se identificam com o ideário do **Ecologismo**.

A linguagem adotada pela **ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO** é clara e acessível até para alunos de primeiro grau. No entanto, a qualidade gráfica é mais limitada do que a das outras seis revistas de divulgação científica analisadas, inclusive trazendo muitas páginas centrais monocromáticas, o que prejudica as ilustrações. E seu layout deixa a desejar. As fotos são poucas e nem sempre esclarecedoras, acrescentando pouca informação ao texto. Gráfico e tabelas são praticamente ausentes; e os mapas correspondem - com frequência - a esboços grosseiros. Mas, apesar dessas limitações didáticas, sua abordagem e conteúdo constituem-se em valioso complemento principalmente para publicações para as quais a **Ecologia Natural** é a corrente predominante.

## 6. OS CAMINHOS DA TERRA

Pouco mais da metade (exatos 55,34 % conforme o Tabela 13) dos artigos da **OS CAMINHOS DA TERRA** possuem conteúdo específico do **Conservacionismo**, o que denota a marcante influência dessa corrente do pensamento ambientalista nessa revista. As Tabelas 6 e 7 apontam para o mesmo fato. Os dois indexadores primários

mais freqüentes na OS CAMINHOS DA TERRA são temas por onde o Conservacionismo costuma se expressar: *Unidades de conservação e Extinção*, responsáveis por 49 (vide Tabela 6) dos 57 (vide Tabela 13, coluna da freqüência) artigos indexados com palavras-chave associadas com a corrente citada.

Também é significativa a influência da Ecologia Social - presente em 41,75 % dos artigos - principalmente através do indexador primário *Desenvolvimento sustentado* e ainda, secundariamente, pelo tema da poluição.

Temas de cunho científico e teórico - como os relacionados aos indexadores primários *Fatores bióticos, Populações, Comunidades, Sucessão e Ecossistemas* - são bastante negligenciados e sua ocorrência é muito escassa, quando não totalmente ausentes (conforme demonstra a Tabela 6).

**TABELA 13**

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: OS CAMINHOS DA TERRA

Total de artigos indexados: 103

Tendência predominante: Conservacionismo

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	17	16,50	1	0,97	8	7,77	0	0
<b>ES</b>	1	0,97	18	17,47	15	14,56	8	7,77
<b>C</b>	8	7,77	15	14,56	30	29,13	3	2,91
<b>E</b>	0	0	8	7,77	3	2,91	2	1,94
<b>ES + C</b>	0	0	0	0	0	0	1	0,97
<b>ES + E</b>	0	0	0	0	1	0,97	0	0
<b>C + E</b>	0	0	1	0,97	0	0	0	0
<b>Total</b>	26	25,24	43	41,75	57	55,34	14	13,59

A OS CAMINHOS DA TERRA é uma revista de caráter eminentemente turístico, com um certo enfoque naturalista, típico da visão Conservacionista. Por isso, quando o assunto central do artigo são biomas e unidades de conservação destacam-se a infraestrutura e pontos turísticos, descrevem-se trilhas de ecoturismo e paisagens exuberantes. Quando enfoca animais - freqüentemente espécies ameaçadas de extinção - quase não se detém na sua biologia e comportamento, mas sim, principalmente, nas ameaças a sua preservação e nas medidas adotadas para sua proteção, destacando a atividade das entidades ambientalistas. Enquanto que a GEOGRÁFICA UNIVERSAL (outra revista que ocupa o nicho de turismo/viagens/povos/lugares) dedica uma parcela significativa de seus artigos (inclusive daqueles não diretamente relacionados com a questão ambiental) a apresentar monumentos e ambientes urbanos; a OS CAMINHOS DA TERRA o faz muito raramente.

O projeto gráfico da OS CAMINHOS DA TERRA também é muito esmerado com fotos panorâmicas e de página dupla, e bem balanceadas com o texto. O texto costuma ser um pouco mais profundo e abrigando mais informações do que os da GEOGRÁFICA UNIVERSAL, diferenciando-se desta por possuírem boxes com informações adicionais. Além disso, os artigos da OS CAMINHOS DA TERRA quase sempre são acompanhados por mapas que situam claramente os pontos geográficos citados.

Por estas características, a revista OS CAMINHOS DA TERRA afigura-se como mais didática e adequada para uso, tanto por alunos de primeiro como do segundo grau do que a GEOGRÁFICA UNIVERSAL; principalmente se se deseja adotar uma pedagogia inspirada na concepção Conservacionista, ou então complementar uma pesquisa - mesmo inspirada em outras correntes do pensamento ambientalista - com ricos recursos iconográficos.

## 7. HORIZONTE GEOGRÁFICO

A Tabela 14 mostra que não há uma corrente do pensamento ambientalista que predomine nos conteúdos abordados pela HORIZONTE GEOGRÁFICO. Três delas possuem participação praticamente equivalente no número de artigos indexados por palavras-chave que as identificam.

O exame da frequência de ocorrência dos indexadores primários (Tabelas 6 e 7) - que indica o tema central do artigo - permite apontar uma ligeira prevalescência da corrente Conservacionista, pois os dois com maior participação são os mesmos que para a OS CAMINHOS DA TERRA: *Unidades de conservação e Extinção*, cujos conteúdos identificam-se com o Conservacionismo. A corrente Ecologia Social faz-se presente nos artigos dedicados ao problema da poluição e às alternativas de desenvolvimento sustentado. A corrente Ecologia Natural marca sua influência pelo enfoque naturalístico ao tratar dos animais e biomas, refletido em palavras-chave como *história natural, comportamento, flora e fauna*.

**TABELA 14**

Contagem dos artigos discriminados pelas palavras-chave atribuídas a cada uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

Revista: HORIZONTE GEOGRÁFICO

Total de artigos indexados: 36

Tendências predominantes: Ecologia Natural, Ecologia Social e Conservacionismo

	EN		ES		C		E	
	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%	freqüência	%
<b>EN</b>	7	19,44	1	2,78	6	16,67	0	0
<b>ES</b>	1	2,78	10	27,78	2	5,56	1	2,78
<b>C</b>	6	16,67	2	5,56	7	19,44	2	5,56
<b>E</b>	0	0	1	2,78	2	5,56	0	0
<b>Total</b>	14	38,89	14	38,89	17	47,22	3	8,33

Tal como as outras duas revistas dedicadas a temas geográficos e turísticos (GEOGRÁFICA UNIVERSAL e OS CAMINHOS DA TERRA), a HORIZONTE GEOGRÁFICO também destaca-se pelo primor de sua concepção gráfica: fotos grandes, exuberantes e bem editadas. O texto é bem elaborado, sem ser demasiado profundo e técnico, procura tratar as questões de modo amplo, transitando facilmente do enfoque histórico, para o biológico e para o geográfico-geológico quando convém ao tema abordado. Essa tarefa é auxiliada pelos não raros boxes, em geral elucidativos. Muitos artigos são acompanhados por mapas, costumeiramente, detalhados que também sugerem trilhas para a prática do ecoturismo.

Pelas suas características, a HORIZONTE GEOGRÁFICO pode ser indicada para o primeiro e o segundo graus, não só como fonte de imagens, mas como de informações, com abordagem diversificada, sobre unidades de conservação, biomas e espécies ameaçadas de extinção.

## CAPÍTULO XI

### CONCLUSÕES

A comparação entre os livros didáticos e as revistas de divulgação científica - referente ao uso em Educação Ambiental - deixou claro a superioridade das revistas em cinco aspectos.

O **grau de atualização nas questões ambientais** é maior nas revistas de divulgação científica; o que foi confirmado pelo levantamento de dados sobre o intervalo de tempo decorrido entre a geração de algum conhecimento ou a ocorrência de um determinado fato de relevante impacto ambiental e a sua presença no texto das revistas de divulgação científica e nos livros didáticos e paradidáticos.

A maior **amplitude de conteúdo** nas revistas de divulgação científica, o que significa que elas cobrem todos os conteúdos desejáveis para um programa de Educação Ambiental. Além do mais, as revistas de divulgação científica têm cerca de 80% de seus artigos relacionados a temas que tratam do impacto ambiental de origem antrópica. E são justamente esses temas os que mais conscientizam e alertam os educandos para as conseqüências das ações humanas. Por outro lado, nem todos os livros didáticos incluem esses conteúdos. Ademais, as revistas de divulgação científica abordam temas extremamente específicos e delimitados, porém de interesse para a Educação Ambiental, ausentes dos livros didáticos.

As revistas de divulgação científica apresentam uma maior **amplitude de distribuição**; o que representa uma maior facilidade para o acesso a informações sobre questões ambientais para alunos de pontos remotos do território nacional.

Enquanto que os livros didáticos estão presos a uma rígida disciplinaridade, nas revistas de divulgação científica é comum a **interdisciplinaridade** na abordagem e na forma de apresentação dos conteúdos.

Finalmente, as revistas de divulgação científica são uma **fonte direta de informações**, por não constituir-se em uma recompilação de outros textos, como ocorre com os livros didáticos, mas por retratar imediatamente o pensamento dos produtores do conhecimento, cientistas e pensadores.

Além dos aspectos acima apontados, o levantamento da bibliografia a respeito dos livros didáticos apontou outras limitações desse material didático. Eles, de forma geral, são vazios de informação, reproduzem uma prática autoritária ao serem utilizados como "trilhos de bitola única", induzem à memorização, desvinculam a natureza da ação humana, servem mais aos interesses comerciais do que a objetivos didático-educacionais, descrevem o ambiente de forma abstrata, mascarando os trágicos problemas ambientais, atuam como veículo de ideologias, no seu conjunto caracterizam-se pela homogeneidade, mediocridade, rotina e falta de qualidade pedagógica intrínseca, tanto por apresentar o conhecimento de forma compartimentalizada como pela falta de uma proposta unificadora quanto à ecologia e à Educação Ambiental.

A consideração desses fatos reforça a convicção - inicialmente tomada como hipótese - de que as revistas de divulgação científica representam uma material didático por demais adequado para subsidiar com informações a prática da Educação Ambiental,

Tendo claro esse ponto, resta esclarecer a forma mais prática para o seu emprego, reconhecendo suas características peculiares.

O emprego das revistas de divulgação científica pode ser potencializado e facilitado com o recurso a um banco de dados que indique aonde encontrar os artigos de interesse para um determinado tema. O banco de dados em Educação Ambiental

criado para esse trabalho cumpre esta função. Para exemplificá-lo, o Anexo B apresenta uma listagem de artigos, resultante de uma pesquisa para o tema *chuva ácida*.

Para reconhecer as características peculiares das revistas indexadas no banco de dados é importante determinar a sua identificação com as correntes do pensamento ambientalista que norteiam a prática da Educação Ambiental, para que a escolha e indicação de material de leitura aos educandos - tomando como fonte o banco de dados em Educação Ambiental - possa ser coerente com a concepção de Educação Ambiental, com os princípios metodológicos adotados e com os objetivos pedagógicos almejados pelo educador.

A tentativa de identificação das sete revistas de divulgação científica, que integram o banco de dados em Educação Ambiental, com as quatro correntes do pensamento ambientalista mostrou, de modo distinto ao proposto nas hipóteses iniciais desse estudo, que as revistas de divulgação científica não retratam de forma clara e precisa, tal como foi constatado para os livros didáticos em estudos de vários autores, uma determinada ideologia e concepção da relação Homem-Natureza. Antes, o que pode ser notado foi apenas a predominância de uma determinada corrente em uma parcela notável dos artigos - nunca superior a 70 % -, porém acompanhada por outros artigos com conteúdo e enfoque claramente identificado com outras correntes.

Sendo assim, pode-se concluir que as revistas de divulgação científica analisadas são tolerantes do ponto de vista ideológico e procuram adotar uma abordagem eclética ante as questões ambientais, sendo tão diversificadas - tanto na forma como no conteúdo - quanto seu público leitor. Não se deve perder de vista que todas as revistas têm sua existência determinada pelas leis de mercado, até mais do que os livros didáticos. Mas essa influência, na verdade, não cria limitações ao seu conteúdo, como ocorre com os livros didáticos, nos quais o Estado interfere na

determinação dos conteúdos, tanto por meio de suas propostas curriculares como diretamente no sucesso comercial dessas obras, por ser o principal comprador.

As diferentes observadas entre as revistas de divulgação científica deve-se mais à adaptação ao nicho do mercado em que pretendem se inserir do que à influência das correntes do pensamento ambientalista.

Não resta dúvida de que os pontos de vista de autores e editores das revistas nem sempre alinham-se completa e perfeitamente a modelos bem delineados de correntes de pensamento podendo, ao contrário, até incorporar elementos de doutrinas antagônicas.

Uma breve revisão dessa caracterização, efetuada ao longo da dissertação, poderá servir de guia ao educador ambiental na escolha de revistas e no seu uso didático.

Como já foi demonstrado no capítulo anterior, as revistas GEOGRÁFICA UNIVERSAL, SUPERINTERESSANTE E GLOBO CIÊNCIA podem ser identificadas com a Ecologia Natural. Por isso mostram-se adequadas para o trabalho didático realizado segundo os moldes das tendências tradicionalista ou tecnicista, pois uma parcela significativa de seu conteúdo mostra-se acrítico e centrado em aspectos técnico-científicos do mundo natural.

Como exemplo de uma revista de divulgação científica onde predomina a corrente Ecologia Social, pode ser apontada a ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO. Ela serve muito bem aos educadores que desejam seguir a tendência crítico-social dos conteúdos, pois seus artigos valorizam o conhecimento teórico e permitem que ele seja unido à prática pela reflexão da vivência do aluno face às suas realidades sociais, reflexão essa que possui um caráter eminentemente crítico, capaz de induzir a mudanças de comportamento.

A revista CIÊNCIA HOJE representa um caso a parte, no qual a influência da Ecologia Natural e da Ecologia Social praticamente se equivalem.

Desta forma pode servir tanto a uma educação formulada em bases tradicionalista ou tecnicista como a uma que siga a tendência crítico-social dos conteúdos, dependendo do artigo que se escolha dessa publicação.

Para uma das vertentes pedagógicas do Conservacionismo, a tendência renovada não-diretiva, cabe à leitura um papel secundário. No máximo poderá ilustrar ambientes naturais que não podem ser visitados em estudos do meio e excursões, procedimentos metodológicos "vivenciais" tão caros a essa vertente. Para esses fins revistas como OS CAMINHOS DA TERRA e HORIZONTE GEOGRÁFICO mostram-se muito úteis.

Revistas como ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, CIÊNCIA HOJE, GLOBO CIÊNCIA e OS CAMINHOS DA TERRA podem ser uma valiosa fonte de informações para estudos realizados sob a égide do Ecologismo, pois possuem um número expressivo de artigos - ainda que esse enfoque não seja predominante em termos percentuais - que tratam desses temas, o que se reflete na marcante ocorrência de palavras-chave como *ideologia, ecoturismo, Partido Verde e educação ambiental*; e do indexador primário *Fontes alternativas*.

Independentemente do conteúdo ideológico das publicações, a análise das características editoriais das sete revistas incluídas no banco de dados em Educação Ambiental permite ainda algumas recomendações finais ao educador ambiental.

SUPERINTERESSANTE e GLOBO CIÊNCIA são as revistas mais didáticas e que abarcam um maior espectro de temas ambientais, com textos adequados tanto para o primeiro como para o segundo grau.

A revista CIÊNCIA HOJE caracteriza-se por ser a mais completa e profunda, servindo como material de referência até mesmo para os professores. Entretanto, devido à complexidade e rigor científico de sua linguagem, mostra-se acessível somente a alunos de segundo grau com sólida formação em biologia e teoria ecológica.

As revistas de caráter mais marcadamente geográfico - como a GEOGRÁFICA UNIVERSAL, a HORIZONTE GEOGRÁFICO e OS CAMINHOS DA TERRA -, por serem ricas em recursos iconográficos mostram-se mais adequadas para o uso em primeiro grau - eventualmente no segundo grau como complementação a outros textos -, principalmente para o conhecimento de biomas e de unidades de conservação.

Mas a revista que melhor se presta à conscientização ambiental e política é a ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO.

## CAPÍTULO XII

### **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL É UM LUXO? UMA ÚLTIMA REFLEXÃO**

Passado o frenesi da ECO-92, quando a nação como um todo, e as escolas e os meios de comunicação de massa mais particularmente, debruçou-se sobre o tema do meio ambiente de uma forma até exaustiva, a Educação Ambiental parece hoje em muitos ambientes uma "filigrana pedagógica". Um assunto deveras interessante, mas não fundamental; tanto que, como alguns pensariam, mesmo os órgãos federais e estaduais de educação não definiram explicitamente a forma de sua implantação. Ela continua restrita a algumas heróicas iniciativas pessoais e pontuais na rede pública; e apresentada na rede privada como a "cobertura do bolo" que, tal como a existência de computadores e de piscina entre o seu patrimônio, representa um produto a mais que uma determinada escola oferece, conferindo-lhe vantagem sobre a concorrência.

Ademais, os agoniantes problemas ambientais dos anos 80 parecem estarem sendo superados. Decidiu-se pela supressão dos CFCs - relatada minuciosamente por BENEDICK (1991) e por MADURO e SCHAUERHAMMER (1992) -, coloca-se em dúvida os efeitos catastróficos do aquecimento global (conforme a revisão de WEBER, 1993), houve sensível redução nas queimadas na Amazônia durante os anos 90 (como aponta FEARNside, 1993) e Cubatão parece ter ressuscitado, tornando-se um lugar habitável.

E até mesmo cresce entre os educadores a convicção de que a Educação Ambiental não seja uma panacéia, uma fórmula mágica para resolver os problemas ambientais. Enumeremos apenas alguns exemplos. BURNHAM (1993) insiste na necessidade de se desmistificar a Educação Ambiental como uma disciplina "milagrosa", capaz até mesmo de transformar as relações trabalhistas; SIMÕES (1991) alerta para os riscos do modismo e da "ilusão pedagógica" de que ela teria, sozinha, o poder de transformar a sociedade; e MEYER (1991) mostra que a Educação Ambiental não é "mágica", comparando-a à educação sexual, que não foi capaz de diminuir o número de adolescentes grávidas.

Estes testemunhos reforça, sem dúvida, uma compreensão mais madura e realista do alcance da Educação Ambiental, sem encará-la de uma forma "mística". Mas não podemos perder de vista que ela pode desempenhar um papel fundamental na formação do cidadão, sendo um instrumento complementar na formação intelectual e científica, além de capacitá-lo para a plena vivência da cidadania. SIMÕES (1991, p. 22) muito oportunamente sugere que "a Educação Ambiental no ensino básico nada mais seria que uma maneira de enxergar e entender a realidade partindo da análise do ambiente".

É urgente a expansão da Educação Ambiental como uma forma de se promover entre a população a consciência crítica referente à relação Homem-Natureza. Mas essa consciência crítica somente estará garantida se proceder de valores firmemente adquiridos. E mais, a consciência é o produto de práticas; ela forja-se pela leitura, reflexão e pela repetição de atos, seguidos por um intenso reforço moral positivo. Urge, também, resgatar a inseparável dimensão ética que permeia a Educação Ambiental.

Muito contribuirá nesta tarefa a prática da leitura e pesquisa que proverão ao educando de subsídios para a profunda reflexão, capaz de despertá-lo para uma nova postura em relação ao manejo dos recursos naturais e à gestão do meio ambiente.

A formação científica por meio da pesquisa bibliográfica de temas ambientais, desenvolvida dentro do quadro referencial da Educação Ambiental promove, além da assimilação de conceitos, a vivência de novas atitudes - que refletem a dimensão ética da Educação Ambiental - e o domínio de novas habilidades, que permitem o "fazer" a Educação Ambiental.

A Educação Ambiental propõe uma importante reformulação no ensino, atuando - no dizer de SIMÕES (1991, p. 23) - como uma "mola propulsora das mudanças necessárias no processo educacional", dependendo do empenho esforçado de cada um de nós. Para isso esperamos que as reflexões apresentadas nessa dissertação e o banco de dados gerada por ela tragam uma significativa contribuição.

Se a Educação Ambiental não pode - ao contrário do que se espera de uma panacéia - recuperar os ambientes que foram destruídos ou restabelecer o equilíbrio rompido; certamente preparará as futuras gerações para que não repitam os mesmos erros.



## BIBLIOGRAFIA

ADAS, Melhem. **Geografia**. São Paulo, Moderna, 1989.

ADAS, Melhem. **Panorama geográfico do Brasil**. São Paulo, Moderna, 1989.

ALVES, Luci I. O.; CARVALHO, Rosângela M. e LASMAR, Idárci E. **Espaço em construção**. Belo Horizonte, Lê, 1989.

AMABIS, José M. e MARTHO, Gilberto R. **Curso básico de biologia**. São Paulo, Moderna, 1986.

AMARAL, Sérgio F.; LIMA, Elza e SARIEGO, José C. L. **Educação Ambiental urbana através da pesquisa científica interdisciplinar**. In *Anais do 1º Encontro Brasileiro de Ciências Ambientais*, vol. 2, p. 655-667, UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.

ANTUNES, Celso. **Geografia e participação**. Scipione, São Paulo, 1991.

ANTUNES, Celso. **Geografia do Brasil**. Scipione, São Paulo, 1993.

ARIZA, Dervile e BELLINELLO, Luis Carlos. **Biologia pré-universitária: Ecologia**. São Paulo, EDART, 1979.

BAINES, John. **Preserve a atmosfera**. São Paulo, Scipione, 1992.

BARROS, Carlos. **Ciências: Meio ambiente, Programa de saúde, Ecologia**. São Paulo, Ática, 1993.

BELTRAME, Zoraide V. **Geografia ativa**, São Paulo, Ática, 1986.

BENEDICK, Richard E. **Ozone diplomacy: New directions in safeguarding the Planet**. Cambridge, Havard University Press, 1991.

BONADIMAN, Helio; ZANON, Lenir B. e MALDANER, Otavio A. **Ciências - 8º série: Proposta alternativa de ensino**. Ijuí, FIDENE, 1986.

BRANCO, Samuel M. **Ecologia para segundo grau**. São Paulo, CETESB, 1978.

BRANCO, Samuel M. **O meio ambiente em debate**. São Paulo, Moderna, 1990.

BRANCO, Samuel M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo, Moderna, 1991.

BRANCO, Samuel M e MURGEL, Eduardo. **Poluição do ar**. São Paulo, Moderna, 1995.

BURNHAM, Teresinha F. **Educação Ambiental e reconstrução do currículo escolar**. *Caderno CEDES*, nº 29, p. 21 - 30, 1993.

CAÑAL, Pedro; GARCIA, José E. e PORLÁN, Rafael. **Ecología y escuela - Teoría y práctica de la educación ambiental**. Barcelona, Editorial Laia, 1986.

CARVALHO, Luis M. **A temática ambiental e a escola de 1º Grau**. São Paulo, USP/Faculdade de Educação, 1989. Tese de Doutorado.

CARVALHO, Odair B. e FERNANDES, Napoleão L. **Prevendo o futuro da espécie humana**. São Paulo, IBEP, 1989.

CASTANHEIRA, Joaquim E. **Livros para desaprender**. *Interação* vol. 1, nº 5, p. 32-3, 1984.

CASTRO, Nelson H.C.; TAGLIAFERRI, Túlio A. e TAGLIAFERRI, C. M. **Biologia**, vol. 2. São Paulo, Scipione, 1989.

CHIAVENATO, Júlio J. **O massacre da natureza**. São Paulo, Moderna, 1990.

CLEFFI, Norma M. **Curso de Biologia: Ecologia**. São Paulo, Herbra, 1986.

COELHO, Marcos A. **Geografia geral - O espaço natural e sócio-econômico**. São Paulo, Moderna, 1994.

CONSELHO DA EUROPA, **Seminaire international sur le role de l'etnologie regionale dans l'interpretation d'environnement et l'education mesologique**. Strasbourg, 1976.

CUNHA, Ana M. O. e CICILLINI, Graça A. **Considerações sobre o ensino de Ciências para a escola fundamental**. In Ilma P. A. Veiga e Maria H. F. Cardoso, *Escola fundamental: currículo e ensino*, Campinas, Papirus, 1991.

- DELIZOICOY, Demétrio e ANGOTTI, José André. **Metodologia de ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 1990.
- DIAS, Genebaldo F. **Os quinze anos de Educação Ambiental no Brasil: um depoimento**. *Em Aberto*, vol. 10, n° 49, p. 3-14, 1991.
- DIAS, Genebaldo F. **Educação Ambiental: Princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.
- FEARNSIDE, Philip M. **Desmatamento na Amazônia**. *Ciência Hoje*, vol. 14, n° 81, p. 6-8, 1993.
- FONSECA, Albino. **Biologia - Segundo grau**. São Paulo, Ática, 1987.
- FRACALANZA, Dorotéa C. **Crise ambiental e ensino de Ecologia: O conflito da relação Homem-Mundo Natural**. Campinas, Faculdade de Educação/Unicamp, 1992. Tese de Doutorado.
- FRACALANZA, Hilário. **O conceito de ciência veiculado por atuais livros didáticos de biologia**. Campinas, Faculdade de Educação/Unicamp, 1982. Dissertação de Mestrado.
- FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. Campinas, Faculdade de Educação/Unicamp, 1993. Tese de Doutorado.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A. e GOUVEIA, Mariley S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. Atual, São Paulo, 1986.

FREITAG, Bárbara; COSTA, Wanderley F. e MOTTA, Valéria R. **O livro didático em questão**. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1989.

GARCIA, Helio C. e GARAVELLO, Tito M. **Geografia do Brasil - Dinâmica e contrastes**. São Paulo, Scipione, 1993.

GARCIA, Helio C. e GARAVELLO, Tito M. **Lições de geografia, vol. 1**. São Paulo, Scipione, 1995.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ecologia hoje: A conservação da natureza**. São Paulo, Ática, 1992.

GIOLITTO, Pierre. **Pedagogia del medio ambiente**. Barcelona, Editorial Herder, 1984.

GOLDEMBERG, José. **S.O.S. Planeta Terra**. São Paulo, Brasiliense, 1990.

GOLDEMBERG, José. **Energia nuclear: Vale a pena?**. São Paulo, Scipione, 1992.

GONÇALVES, Carlos W. P. e BARBOSA, Jorge L. **Geografia hoje**. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1989.

GOWDAK, Demétrio. **Nos domínios das ciências**. São Paulo, FTD, 1990.

GOWDAK, Demétrio e MATTOS, Neide S. **Biologia**. São Paulo, FTD, 1990.

GOWDAK, Demétrio e MATTOS, Neide S. **Aprendendo ciências 8**. São Paulo, FTD, 1992.

GUTIERREZ PEREZ, Francisco. **Linguagem total: Uma pedagogia dos meios de comunicação**. São Paulo, Summus, 1978.

GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Campinas, Papirus, 1991.

HELENE, M. Elisa M.; BUENO, Marco A. F.; GUIMARÃES, M. Regina F.; PACHECO, Maria R. e NUNES, Edelci. **Poluentes atmosféricos**. São Paulo, Scipione, 1994.

JAMES, William. **O que significa o pragmatismo**. São Paulo, Abril Cultural, 1979.

JUPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro, Imago, 1976.

KEIM, Ernesto J. **Abordagem das relações entre os componentes ambientais nos livros didáticos de 1º grau**. Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, UFRJ, 1984.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo, EPU/EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. **Educação Ambiental na escola brasileira - Passado, presente e futuro**. *Ciência e Cultura*, vol. 38, nº 12, p. 1958-1961, 1992.

- LAGO, Antônio e PÁDUA, José A. **O que é Ecologia**. 2. ed. Col. Primeiros Passos. São Paulo, Brasiliense, 1985.
- LIBÂNEO, José C. **Democratização da escola pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. Col. Educar. São Paulo, Loyola, 1986.
- LINHARES, Sérgio e GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje, vol 3**. São Paulo, Ática, 1992.
- LOPES, Plínio C. **Ciências**. São Paulo, Saraiva, 1991.
- LOPES, Sônia G. B. C. **BIO, livro verde**. São Paulo, Saraiva, 1988.
- LOPES, Sônia G. B. C. e LOPES, Plínio C. **Curso completo de biologia**. São Paulo, Saraiva, 1991.
- MADURO, Rogelio A. e SCHAUERHAMMER, Ralf. **The holes in the ozone scare - The scientific evidence that the sky isn't falling**. Washington, 21st Century Science Associates, 1992.
- MAGNOLI, Demétrio e SCALZARETTO, Reinaldo. **A nova geografia, vol. 3**. São Paulo, Moderna, 1994.
- MAGNOLI, Demétrio e ARAUJO, Regina. **Geografia: Paisagem e Território**. São Paulo, Moderna, 1993.

MARCONDES, Airton C.; Nicolau G. FERRARO e Paulo A. T. SOARES. **Ciências: Ecologia e educação ambiental**. São Paulo, Scipione, 1991.

MARCONDES, Airton C. e SOARES, Paulo A. T. **Curso básico de Educação Ambiental**. São Paulo, Scipione, 1991.

MATSUSHIMA, Kazue et all. **Educação ambiental**, São Paulo, CETESB, 1988.

MATTOS, Neide S.; MAGALHÃES, Nícia W. e ABRÃO, Salete M. A. M. **Nós e o ambiente**. São Paulo, Scipione, 1991.

MELLO, Guiomar N. **A gestão e a autonomia da escola nas novas propostas de políticas educativas para a América Latina**. *Estudos avançados*, vol. 5, nº 12, p. 45-60, 1991a.

MELLO, Guiomar N. **Políticas públicas de educação**. *Estudos avançados*, vol. 5, nº 13, p. 7-47, 1991b.

MEYER, Mônica A. A. **Educação Ambiental: Uma proposta pedagógica**. *Em Aberto*, vol. 10, nº 49, p. 41 - 46, 1991.

MOREIRA, Igor. **Geografia nova**. São Paulo, Ática, 1991.

MOREIRA, Igor. **Geografia nova**. São Paulo, Ática, 1993.

- MOUSINHO, Patrícia e ALMEIDA, Josimar R. **A ciência e a educação no equacionamento das questões ambientais: delineamento bibliográfico.** In *Anais do 1º Encontro Brasileiro de Ciências Ambientais*, vol. 2, p. 810-823, Rio de Janeiro, UFRJ, 1994.
- NAKATA, Hirome e COELHO, Marco A. **Geografia geral.** São Paulo, Moderna, 1986.
- NEIMAN, Zysman e MOTTA, Cristiane P. **Educação Ambiental.** São Paulo, Atual, 1991.
- NOSELLA, Maria L. C. D. **As belas mentiras: A ideologia subjacente aos textos didáticos.** São Paulo, Moraes, 1981.
- OLIVEIRA, Isabel M. M. B.; PAULA, Maria C. F.; VIMEIRO, Mario G. M. e SCHWENCK, Terezinha C. **Ciências, crítica e ação.** São Paulo, Editora do Brasil, 1989.
- OLIVEIRA, João B. A.; GUIMARÃES, Sonia D. P. e BOMÉNY, Helena M. B. **A política do livro didático.** Campinas, Summus/Editora da Unicamp, 1984.
- PAIVA, Vanilda. **Educação e bem-estar social.** *Educação & Sociedade*, nº 39, p. 161-200, 1991.
- PAIVA, Vanilda. **O novo paradigma de desenvolvimento: Educação, cidadania e trabalho.** *Educação & Sociedade*, nº 45, p. 308-26, 1993.
- PAULINO, Wilson R. **Biologia atual, vol. 3.** São Paulo, Ática, 1989.

PAULINO, Wilson R. **Biologia atual**, vol. 3. São Paulo, Ática, 1990.

PAULINO, Wilson R. **Ecologia atual**. São Paulo, Ática, 1991.

PAULINO, Wilson R. **Ecologia viva**. São Paulo, Ática, 1992.

PEREIRA, Diamantino A. C.; SANTOS, Douglas e CARVALHO, Marcos B. **Geografia - ciência do espaço**, vol. 1. São Paulo, Atual, 1988.

PEREIRA, Diamantino A. C.; SANTOS, Douglas e CARVALHO, Marcos B. **Geografia - ciência do espaço**, vol. 1. São Paulo, Atual, 1993a.

PEREIRA, Diamantino A. C.; SANTOS, Douglas e CARVALHO, Marcos B. **Geografia - ciência do espaço: O espaço mundial**. São Paulo, Atual, 1993b.

PORTELA, Fernando e LICHTENTHÄLER FILHO, Rubens. **Energia nuclear**. São Paulo, Ática, 1988.

PORTO, Dinorah P. e MARQUES, Jenny L. **Ciências: o solo, a água e o ar**. São Paulo, Scipione, 1994.

PRAIS, Maria L. M. **O sentido político e pedagógico da administração colegiada**. In Ilma P. A. Veiga e Maria H. F. Cardoso, *Escola fundamental: currículo e ensino*, Papirus, Campinas, 1991.

- PRETTO, Nelson L. **Nos braços de morfeu; um ensino vazio de informações. É o que mostra a análise de algumas coleções utilizadas no 1º grau.** *Leia*, vol. 10, n° 109, p. 52-3, 1987.
- PRETTO, Nelson L. **A natureza e os livros didáticos.** *Leitura: Teoria & Prática*, vol. 7, n° 11, p. 3 - 6, 1988.
- SARIEGO, José C. L. **Educação Ambiental: As ameaças ao planeta azul.** São Paulo, Scipione, 1994.
- SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia: Teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política.** São Paulo, Cortez, 1987.
- SCALZARETTO, Reinaldo. **Geografia geral - nova geopolítica.** São Paulo, Scipione, 1993.
- SEVERINO, Antonio J. **Métodos de estudo para o segundo grau.** São Paulo, Cortez, 1986.
- SHIROMA, Eneida O. **Sistema educacional e modernização tecnológica: O caso do Japão.** *Educação & Sociedade*, n° 45, p. 297-308, 1993.
- SILVA JÚNIOR, César e SASSON, Sezar. **Biologia 3.** São Paulo, Atual, 1989.
- SILVA, Daniel J. e POMPEO, Cesar A. **Bases metodológicas para o tratamento da questão ambiental.** In *Anais do IIº Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente*, Belém, SEMA/UFPA, 1987.

SIMÕES, Eliane. **Projeto de Educação Ambiental para o ensino básico.**  
*Uniambiente*, vol. 2, n° 1, p. 21 - 24, 1991.

SOARES, José L. **Biologia básica.** São Paulo, Scipione, 1988.

SONCINI, Maria I. e CASTILHO Jr, Miguel. **Biologia.** São Paulo, Cortez, 1991

SUREDA, Jaume e COLOM, Antoni J. **Pedagogia Ambiental.** Barcelona, Ediciones CAEC, 1989.

TANNER, Thomas. **Educação Ambiental.** São Paulo, Summus/Edusp, 1978.

TOEFFLER, Alvin. **A Terceira Onda.** Rio de Janeiro, Record, 1980.

TOEFFLER, Alvin. **Powershift.** New York, Bantam Books, 1990.

UNESCO, **Carta de Belgrado: Un marco general para la educación ambiental,**  
*Contacto*, vol. 1, n° 1, 1976.

UNESCO, **Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente y su  
contribución al desarrollo de la educación y capacitación ambientales,**  
*Doc. UNEP/ENVED*, n° 8, Paris, 1977.

UNESCO, **Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental. Informe  
Final, Tbilisi-URSS,** *Informe ED/MD*, n° 49, Paris, 1978.

UNESCO - UICN, **Reunião internacional de trabalho sobre educação ambiental nos planos de estudos escolares**, Paris, 1970.

VEIGA, Ilma P. A. e CARDOSO, Maria H. F. **Escola, currículo e ensino**. In Ilma P. A. Veiga e Maria H. F. Cardoso, *Escola fundamental: currículo e ensino*, Campinas, Papirus, 1991.

VESENTINI, José W. e VLACH, Vânia R. F. **Geografia crítica**. São Paulo, Ática, 1991.

WEBER, Gerd, R. **Global warming - The rest of the story**. Wiesbaden, Dr. Boettiger Verlags GmbH, 1993.



# **ANEXOS**



## ANEXO A

### LISTAGEM DAS PALAVRAS-CHAVE

As palavras-chave estão listadas na ordem alfabética e com caracteres itálicos. Os indexadores primários estão escritos em maiúsculo e em negrito. Os indexadores secundários estão em minúsculo (salvo as siglas e notação química) e sem negrito.

Adiante da palavra-chave está indicado a corrente de pensamento ambientalista a que está vinculada, obedecendo-se a seguinte convenção:

EN - Ecologia Natural

ES - Ecologia Social

C - Conservacionismo

E - Ecologismo

A ausência de indicação significa que a palavra-chave é indiferente, podendo servir para qualquer uma das quatro correntes do pensamento ambientalista.

	<i>abastecimento</i>
	<i>aclimatação</i>
EN	<i>adaptação</i>
ES	<i>Agenda 21</i>
ES	<i>agroecossistema</i>
ES	<i>agrotóxicos</i>
	<i>água</i>
	<i>águas lênticas</i>
	<i>águas lóxicas</i>

ES	<i>AIA</i>
EN	<i>alelopatia</i>
EN	<i>amensalismo</i>
	<i>Antártida</i>
C	<i>APA</i>
EN	<i>aprendizagem</i>
EN	<i>área de vida</i>
ES	<i>assoreamento</i>
	<i>balanço energético</i>
E	<i>bateria de hidrogênio</i>
EN	<i>benton</i>
ES	<i>benzeno</i>
EN	<i>biociclo</i>
E	<i>biogás</i>
EN	<i>biogeografia</i>
ES	<i>bioindicador</i>
EN	<i>bioluminescência</i>
EN	<i>biomassa</i>
	<i>biosfera</i>
	<b>CAATINGA</b>
C	<i>caça ilegal</i>
	<i>cadeia alimentar</i>
ES	<i>cádmio</i>
	<i>calagem</i>
ES	<i>camada de ozônio</i>
E	<i>caminhos verdes</i>
	<b>CAMPOS</b>
	<i>campos rupestres</i>
EN	<i>canibalismo</i>
EN	<i>capacidade de suporte</i>
E	<i>carro elétrico</i>
E	<i>carro solar</i>
E	<i>Carta da Terra</i>
	<i>cavernas</i>

E *célula fotoelétrica*  
*celulose*  
**CERRADO**

ES *CFC*  
**CICLO DA ÁGUA**  
**CICLO DO CARBONO**  
**CICLO DO CÁLCIO**  
**CICLO DO ENXOFRE**  
**CICLO DO NITROGÊNIO**  
**CICLO DO OXIGÊNIO**

EN *ciclos biogeoquímicos*

ES *chumbo*

ES *chuva ácida*

ES *chuva radiativa*  
*clima*

ES *CO*

ES *CO2*

E *coletor solar*

EN *coloração*

EN *comensalismo*

EN *competição*

EN *comportamento agonístico*

EN *comportamento alimentar*

EN *comportamento de defesa*

EN *comportamento de dormir*

EN *comportamento reprodutivo*

EN *comportamento social*

EN *comportamento territorial*

EN *comunicação*  
**COMUNIDADES**

EN *construção de teias*

ES *controle*  
**CONTROLE BIOLÓGICO**

ES *Convenção de Mudanças Climáticas*

ES *Convenção sobre Biodiversidade*

E *conversor catalítico*

EN	<i>cooperação</i>
	<i>correntes marinhas</i>
	<i>crescimento</i>
	<i>criação comercial</i>
EN	<i>Cronobiologia</i>
EN	<i>cuidados parentais</i>
ES	<i>Cúpula da Terra</i>
ES	<i>DDT</i>
ES	<i>Declaração sobre Florestas</i>
	<i>definição</i>
ES	<i>Demografia</i>
E	<i>denúncia</i>
ES	<b>DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO</b>
ES	<i>desertificação</i>
	<b>DESERTO</b>
ES	<i>desmatamento</i>
E	<i>desperdício</i>
ES	<i>despoluição</i>
EN	<i>dH</i>
EN	<i>dinâmica populacional</i>
ES	<i>dioxina</i>
	<i>dispersão</i>
EN	<i>distribuição</i>
EN	<i>diversidade</i>
	<i>dunas</i>
	<i>ECO-92</i>
EN	<b>ECOLOGIA ENERGÉTICA</b>
	<b>ECOSSISTEMAS</b>
E	<i>ecoturismo</i>
E	<i>educação ambiental</i>
ES	<i>efeito estufa</i>
ES	<i>efeitos</i>
	<i>eficiência</i>
ES	<i>EIA</i>

	<i>elementos químicos</i>
E	<i>energia das correntes</i>
E	<i>energia das marés</i>
E	<i>energia eólica</i>
E	<i>energia geotérmica</i>
E	<i>energia nuclear</i>
E	<i>energia solar</i>
C	<i>entidades ambientalistas</i>
EN	<i>epifitismo</i>
	<b>EPINOCICLO</b>
ES	<i>equilíbrio ecológico</i>
	<i>equipamento</i>
ES	<i>esgoto</i>
EN	<i>estação meteorológica</i>
	<i>estepe</i>
EN	<i>estratificação</i>
EN	<b>ETOLOGIA</b>
ES	<i>eutrofização</i>
EN	<i>exclusão competitiva</i>
C	<b>EXTINÇÃO</b>
EN	<b>FATORES ABIÓTICOS</b>
EN	<b>FATORES BIÓTICOS</b>
EN	<b>FATORES ECOLÓGICOS</b>
EN	<i>fatores edáficos</i>
EN	<i>fatores físicos</i>
EN	<i>fatores químicos</i>
EN	<i>fauna</i>
	<i>fazendas marinhas</i>
C	<b>FBCN</b>
EN	<i>feromônios</i>
ES	<i>fertilizantes</i>
ES	<i>fissão</i>
EN	<i>Fitogeografia</i>
	<b>FLORESTA AMAZÔNICA</b>
	<b>FLORESTA TEMPERADA</b>

## **FLORESTA TROPICAL**

ES

*flúor*

*fluxo*

ES

*fogo*

*fontes*

E

## **FONTES ALTERNATIVAS**

EN

*foresia*

EN

*formação profissional*

E

*Fórum Global*

EN

*fotossíntese*

ES

*fuligem*

ES

*fusão*

ES

*garimpo*

E

*gás natural*

EN

*genética do comportamento*

E

*ideologia*

ES

*impacto*

*importância*

*insetos sociais*

EN

*interação inseto-planta*

ES

*inversão térmica*

ES

*inverno nuclear*

C

*habitat*

E

*hipótese Gaia*

EN

*história natural*

## **HISTÓRICO**

ES

*ilha de calor*

*lagoas*

*lagos*

ES

*legislação*

## **LIMNOCICLO**

ES	<i>lindano</i>
ES	<i>lixo</i>
ES	<i>lixo atômico</i>
ES	<i>lixo tóxico</i>
EN	<i>luz</i>
ES	<i>manejo integrado</i>
ES	<i>manganês</i>
	<b>MANGUES</b>
EN	<i>maré vermelha</i>
	<b>MATA DE ARAUCÁRIAS</b>
	<b>MATA ATLÂNTICA</b>
ES	<i>matriz energética</i>
ES	<i>medida</i>
	<i>meio urbano</i>
EN	<i>memória</i>
ES	<i>mercúrio</i>
ES	<i>metais pesados</i>
	<i>metano</i>
EN	<i>microfauna</i>
EN	<i>migração</i>
EN	<i>mimetismo</i>
ES	<i>mineração</i>
	<i>mitos</i>
	<i>montanha</i>
C	<i>movimento ambientalista</i>
ES	<i>mudanças climáticas</i>
EN	<i>mutualismo</i>
	<i>nécton</i>
EN	<i>neurofisiologia</i>
EN	<i>nicho alimentar</i>
EN	<i>nidificação</i>
EN	<i>nutrientes</i>
ES	<i>organoclorados</i>

	<i>oxigênio</i>
ES	<i>ozônio</i>
EN	<i>paleoclima</i>
EN	<i>Paleopatologia</i>
	<b>PANTANAL</b>
	<i>pântano</i>
	<i>parâmetros</i>
EN	<i>parasitismo</i>
C	<i>Parque Nacional</i>
E	<i>Partido Verde</i>
EN	<i>percepção</i>
C	<i>pesca abusiva</i>
EN	<i>pesquisa aplicada</i>
EN	<i>pesquisa pura</i>
EN	<i>pesquisa pura e aplicada</i>
ES	<i>petróleo</i>
EN	<i>pH</i>
EN	<i>pirâmide etária</i>
	<i>plâncton</i>
EN	<i>poças de marés</i>
EN	<i>polinização</i>
E	<i>política</i>
ES	<b>POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA</b>
ES	<b>POLUIÇÃO DO SOLO</b>
ES	<b>POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA</b>
ES	<b>POLUIÇÃO ESPACIAL</b>
ES	<b>POLUIÇÃO HÍDRICA</b>
ES	<b>POLUIÇÃO SONORA</b>
ES	<b>POLUIÇÃO TÉRMICA</b>
ES	<i>poluentes</i>
EN	<i>ponto quente</i>
EN	<b>POPULAÇÕES</b>
EN	<i>predação</i>
C	<i>preservação</i>
EN	<i>pressão atmosférica</i>

EN	<i>pressão hidrostática</i>
EN	<i>previsão do tempo</i>
EN	<i>produtividade</i>
ES	<i>queimadas</i>
ES	<i>radiatividade</i>
E	<i>reciclagem</i>
	<b>RECIFES</b>
EN	<i>reflexos incondicionados</i>
ES	<i>reflorestamento</i>
EN	<i>relações predador-presa</i>
EN	<i>rendimento sustentável</i>
C	<i>repovoamento</i>
	<i>represas</i>
C	<i>Reserva da Biosfera</i>
C	<i>reserva extrativista</i>
C	<i>reserva particular</i>
	<i>reservatórios</i>
	<b>RESTINGAS</b>
ES	<i>retirada seletiva</i>
ES	<i>RIMA</i>
	<i>rio Tietê</i>
	<i>rios</i>
EN	<i>salinidade</i>
	<i>savana</i>
EN	<i>seleção</i>
	<i>sensoriamento remoto</i>
EN	<i>Sociobiologia</i>
	<i>stress</i>
EN	<b>SUCESSÃO</b>
EN	<i>sucessão primária</i>
EN	<i>sucessão secundária</i>
ES	<i>superpopulação</i>

**TAIGA**

**TALASSOCICLO**

C TAMAR

EN *teia alimentar*

EN *temperatura*

EN *teoria*

EN *Teoria da Evolução*

EN *Teoria de Biogeografia de Ilhas*

ES *termelétrica*

EN *território*

**TUNDRA**

C **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

ES *usina nuclear*

EN *vento*

ES *vinhoto*

C WWF

ES *zinco*

EN *zona abissal*

EN *zona litoral*

EN *zonação*

ES *zoneamento ecológico*

## ANEXO B

### MODELO DO BANCO DE DADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Listagem de artigos do banco de dados em Educação Ambiental que tratam sobre chuva ácida (indexadas pela palavra-chave *chuva ácida*).

**TÍTULO:** A acidez na chuva.

**REVISTA:** CIÊNCIA HOJE

**VOL:** 6      **NÚMERO:** 34      **MÊS/ANO:** agosto/87      **PÁGINAS:** 40 - 43

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo do enxofre, chuva ácida.

**RESUMO:** Explica o processo de formação da chuva ácida e os seus efeitos sobre alguns ecossistemas brasileiros.

**TÍTULO:** O caso Candiota.

**REVISTA:** CIÊNCIA HOJE

**VOL:** 12      **NÚMERO:** 68      **MÊS/ANO:** novembro/90      **PÁGINAS:** 38 - 45

**PALAVRAS-CHAVE:** Poluição, metais pesados, chuva ácida, fuligem, efeitos, denúncia, termelétrica.

**RESUMO:** Apresenta uma pesquisa sobre o potencial poluidor da Usina Termelétrica de Candiota (RS), abordando a produção de metais pesados, chuva ácida e fuligem, assim

como os efeitos sobre a vegetação e sobre os rios que servem a região. Deixa claro que as atuais medidas de controle ambiental e a legislação são insuficientes e, por isso, devem ser revistas.

**TÍTULO:** Castigo do céu

**REVISTA:** SUPERINTERESSANTE

**VOL:** 4      **NÚMERO:** 5      **MÊS/ANO:** maio/90      **PÁGINAS:** 26 - 30

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo do enxofre, chuva ácida, Floresta Amazônica.

**RESUMO:** Comenta as causas e efeitos da chuva ácida mostrando os males que produz à saúde humana; as medidas tomadas para enfrentá-la e o papel da Floresta Amazônica na acidez das chuvas.

**TÍTULO:** Chuva ácida: Uma ameaça à humanidade.

**REVISTA:** GEOGRÁFICA UNIVERSAL

**VOL:** 18      **NÚMERO:** 203      **MÊS/ANO:** outubro/91      **PÁGINAS:** 36 - 39

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo do enxofre, chuva ácida, efeitos.

**RESUMO:** Analisa superficialmente as conseqüências da chuva ácida sobre a vegetação, atendo-se principalmente ao vale de Salek, na Eslovênia (ex-Iugoslávia).

**TÍTULO:** A Rio-92 tem que dar certo.

**REVISTA:** ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

**VOL:** 1      **NÚMERO:** 1      **MÊS/ANO:** janeiro/92      **PÁGINAS:** 29 - 32

**PALAVRAS-CHAVE:** Poluição, chuva ácida, radiatividade, efeito estufa, desmatamento.

**RESUMO:** Entrevista com a deputada sueca Birgitta Dahl na qual discute-se alguns problemas suecos, tais como: destruição das suas florestas, chuva ácida, contaminação radiativa, efeito estufa e as dificuldades no uso de fontes alternativas de energia. Enumera algumas medidas adotadas pelo governo sueco.

**TÍTULO:** Rio Ciência 92.

**REVISTA:** CIÊNCIA HOJE

**VOL:** 14      **NÚMERO:** 81      **MÊS/ANO:** maio-junho/92      **PÁGINAS:** 48 - 49

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo da água, Ciclo do oxigênio, desmatamento, chuva ácida.

**RESUMO:** Encarte com artigos curtos retratando os debates em 39 mesas-redondas realizadas no Fórum da Ciência e Cultura da UFRJ. Com dados concretos e atualizados, toca em problemas como a falta de água, a superpopulação de mosquitos, o desmatamento da Amazônia, a recuperação da Baía da Guanabara, o ciclo do ozônio, as chuvas ácidas e a ação dos CFCs.

**TÍTULO:** O ácido que cai das nuvens.

**REVISTA:** GLOBO CIÊNCIA

**VOL:** 2      **NÚMERO:** 17      **MÊS/ANO:** dezembro/92      **PÁGINAS:** 52 - 57

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo do enxofre, chuva ácida, pH, fontes, efeitos, causas.

**RESUMO:** Estudo completo e escrito numa linguagem acessível sobre a chuva ácida. Descreve o seu processo de formação, suas causas, as medidas de controle e os principais efeitos sobre os seres vivos e construções. Conceitua pH e mostra que em Cubatão a chuva é alcalina. Possui um mapa do Brasil indicando as fontes poluidoras.

**TÍTULO:** Tempo e intempérie.

**REVISTA:** GLOBO CIÊNCIA

**VOL:** 2      **NÚMERO:** 20      **MÊS/ANO:** março/93      **PÁGINAS:** 68 - 69

**PALAVRAS-CHAVE:** Poluição atmosférica, chuva ácida.

**RESUMO:** Aponta que além da poluição atmosférica, o ataque de fungos e algas também são responsáveis pela destruição de monumentos artísticos no interior de Minas Gerais. Mostra como pode ser feita a restauração e a preservação dessas obras de pedras.

**TÍTULO:** Chove chuva ... ácida.

**REVISTA:** CIÊNCIA HOJE

**VOL:** 16      **NÚMERO:** 91      **MÊS/ANO:** junho/93      **PÁGINAS:** 20 - 26

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo do enxofre, chuva ácida, efeitos, dispersão, poluentes.

**RESUMO:** Artigo de revisão sobre a chuva ácida mostrando a amplitude do problemas e citando exemplos brasileiros de sua ocorrência e efeitos. Descreve detalhadamente as reações químicas atmosféricas que geram a chuva ácidas as que ocorrem no solo,