

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADE, CIÊNCIAS E  
EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**CATIA ELAINE ALVES CONSTANTE**

**A PEDAGOGIA ANTROPOCÊNTRICA EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS (1960-1970)**

Dissertação apresentada para a Banca Examinadora da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação,

Orientador Prof. Dr. Carlos Renato Carola.

**CRICIÚMA  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C757p

Constante, Catia Elaine Alves.

A pedagogia antropocêntrica em livros didáticos de ciências (1960-1970) / Catia Elaine Alves Constante ; orientador Carlos Renato Carola. – Criciúma, SC : Ed. do Autor, 2014.

153 p : il. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2014.

1. Ensino de ciências. 2. Livros didáticos. 3. Pedagogia antropocêntrica. I. Título.

CDD. 22<sup>a</sup> ed. 372.3

Bibliotecária Rosângela Westrupp – CRB 14º/364  
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

**CATIA ELAINE ALVES CONSTANTE**

**A PEDAGOGIA ANTROPOCÊNTRICA EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS (196-1970)**

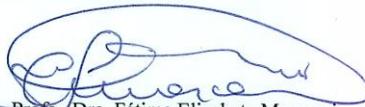
Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do Grau de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Criciúma, 26 de março de 2014.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Carlos Renato Carola  
(Orientador – UNESC)



Profa. Dra. Fátima Elizabete Marcomim  
(Membro – UNISUL)



Profa. Dra. Giani Rabelo  
(Membro – UNESC)

Prof. Dr. Gladir da Silva Cabral  
(Suplente – UNESC)



Prof. Dr. Vidalcir Ortigara  
Coordenador do PPGE-UNESC



Catia Elaine Alves Constante  
Mestranda



Ao Fabio companheiro solidário de todos os dias. À Laura, minha pequena árvore e razão do meu viver. À família, que me fortalece pela união. Aos meus alunos que me inspiram a aprender, ensinar e continuar nesta caminhada.



## AGRADECIMENTOS

A produção e o conhecimento acadêmico só pode ser concretizado pelo envolvimento de um grupo de pessoas que oportunizam razão para pensar e cedem seu trabalho para socializar. Esta produção é um conjunto de ideias e resultado de esforços coletivos. Por estes motivos agradeço especialmente:

Ao Carlos Renato Carola, pelo comprometimento profissional, dedicação e inteligência com que me orientou. Sua generosidade e paciência singulares contribuíram significativamente para minha formação e a realização deste trabalho.

Aos professores e alunos do programa de Pós-Graduação em Educação, pelo apoio, formação e incentivo.

As professoras Giani Rabelo e Fátima Elizabeti Marcomin que participaram das bancas: de qualificação e avaliação final, ambas contribuíram para a reestrutura do trabalho.

A família pela educação e o acompanhamento na infância, adolescência e juventude que me proporcionou características determinantes para alcançar minhas conquistas.

Em especial minha irmã, Cassia Alves Constante sempre presente nos momentos mais difíceis.

Aos vizinhos, parentes e colegas que mesmo distantes fisicamente enviavam energias positivas.

Aos amigos que se envolveram e contribuíram na arrecadação de livros didáticos para a realização da pesquisa. Em especial a Terezinha Lima que do seu arquivo pessoal emprestou-me o livro didático “Vamos estudar” utilizado por ela durante sua formação no ensino primário.

Ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES) pela concessão da bolsa de estudos na modalidade presencial em nível de Mestrado.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC que disponibilizou uma bolsista para digitalizar e descrever os livros analisados nesta pesquisa. Meu reconhecimento ao trabalho de Cynara de Oliveira Geraldo.

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em História Ambiental e Educação (GEPHAE) que contribuiu com discussões teóricas abrindo possibilidades para novas interpretações.

A equipe de professores e funcionárias do Laboratório de Ensino de Ciências Mari Stela Campos, que disponibilizou o acervo para pesquisa.



“Para acabar com a tirania precisamos  
antes de tudo entende-la”

Peter Singer



## RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo caracterizar as tendências da pedagogia antropocêntrica nos livros didáticos de ensino de ciências, editados no período de 1960 a 1970. Identificamos diferentes concepções de natureza nos conteúdos dos seres vivos, plantas e animais. Inspirados em Bachelard consideramos a visão antropocêntrica como um “obstáculo epistemológico” para a compreensão da dinâmica ecológica do mundo natural. Adotamos o conceito de “educação natural” proposto por Rousseau, como uma referência pedagógica para se perceber as concepções de natureza presentes nos livros analisados; o conceito de “sensibilidade ambiental” proposto por Keith Thomas e o “especismo” de Peter Singer. Para analisar as obras usamos cinco formas das pedagogias antropocêntricas elaboradas pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em História Ambiental e Educação (GEPHAE): pedagogias antropocêntricas científica (positivista e progressista), tradicional, liberal, preservacionista e a conservacionista. Classificamos os livros de acordo com as características predominantes do antropocentrismo. Foram analisados 16 livros didáticos de ensino de ciências, livros destinados a professores e crianças escolares do ensino primário. O resultado principal da pesquisa confirma o livro como um manual do antropocentrismo, como obstáculo epistemológico para uma compreensão ecológica dos seres vivos integrados em seu ambiente natural.

**Palavras-chaves:** Livro Didático; Ensino de Ciências; Pedagogia Antropocêntrica; Obstáculo Epistemológico.



## ABSTRACT

This study aimed to characterize trends anthropocentric pedagogy in textbooks of science education, edited from 1960 to 1970. We identify different conceptions of nature in the contents of the living beings, plants and animals. Inspired by Bachelard we consider the anthropocentric view as an "epistemological obstacle" for understanding the ecological dynamics of the natural world. We adopt the concept of "natural education" proposed by Rousseau as a pedagogical reference to perceiving the concepts of this nature in the analyzed books; the concept of "environmental sensitivity" proposed by Keith Thomas and "speciesism" by Peter Singer. In order to analyze the works we used five forms of anthropocentric pedagogical made by Grupo de Estudos e Pesquisa em História Ambiental e Educação (GEPHAE): anthropocentric pedagogies scientific (positivist and progressive), traditional, liberal, preservationist and conservationist. We classify the books according to the predominant features of anthropocentrism. Sixteen textbooks in science education intended for teachers and primary school children were analyzed. The main outcome of the research confirms the book as a manual of anthropocentrism and an epistemological obstacle to an ecological understanding of living beings integrated in its natural environment.

**Keywords:** Textbook; Science Teaching; Pedagogy anthropocentric; Epistemological Obstacle.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Capa do livro .....	89
Figura 2 – Cenas da roça .....	91
Figura 3 – Feira de Gado .....	92
Figura 4 – Animais úteis e nocivos.....	94
Figura 5 – Capa da coleção analisada .....	98
Figura 6 – Animais manipulados e em cativeiros .....	101
Figura 7 – Animais úteis à alimentação do homem.....	102
Figura 8 – Como criar galinhas em cativeiro?.....	103
Figura 9 – Consumo de carne.....	105
Figura 10 – Sementes, germinação e plantio.....	106
Figura 11 – Experiências com germinação .....	107
Figura 12 – Controle do homem sobre a natureza .....	110
Figura 13 – Capa do livro .....	111
Figura 14 – Aproveitamento do solo.....	114
Figura 15 – Atividades sobre o uso da água.....	115
Figura 16 – Capa do livro .....	116
Figura 17 – Coleção de animais.....	121
Figura 18 – Folha de rosto (livro sem capa).....	126
Figura 19 – Sugestão de atividades .....	128
Figura 20 – Observando ao meio natural.....	129
Figura 21 – Desequilíbrio ambiental. ....	134
Figura 22 – Uso racional quanto ao corte de árvores.....	135
Figura 23 – Extinção de animais .....	136



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	19
<b>1. ASPECTOS HISTÓRICOS E METODOLÓGICOS</b> .....	24
1.1. Caminhos e descaminhos da cultura antropocêntrica: uma breve retrospectiva .....	25
1.2. Referencial teórico/instrumentos conceituais .....	37
1.3. O livro didático como objeto de pesquisa .....	45
1.4. As tendências da pedagogia antropocêntrica .....	54
<b>2. O LUGAR DA NATUREZA NO PENSAMENTO EDUCACIONAL</b> .....	58
2.1. A situação da educação brasileira .....	58
2.2. Ensino de ciências: seu desenvolvimento na visão dos cientistas brasileiros .....	61
2.3. Ensino de ciências: diagnósticos no passado e no presente .....	68
2.4. Os livros didáticos de ensino de ciências na visão dos pesquisadores da educação .....	75
<b>3. OS ANIMAIS E AS PLANTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS do ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	82
3.1. Os objetivos dos livros didáticos explicitados nos prefácios e apresentações .....	82
3.2. As tendências da pedagogia antropocêntrica nos livros didáticos de ensino de ciências .....	87
4.2.1 Pedagogia antropocêntrica tradicional .....	87
4.2.2 A pedagogia antropocêntrica científica (positivista e progressista) .....	97
4.2.3 Pedagogia antropocêntrica liberal .....	111
4.2.4 Pedagogia antropocêntrica preservacionista .....	115
4.2.5 Pedagogia antropocêntrica conservacionista .....	125
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	142
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	145



## INTRODUÇÃO

Esta dissertação apresenta o resultado de uma pesquisa articulada com os estudos realizados pelo GEPHAE - Grupo de Estudo e Pesquisa em História Ambiental e Educação. A premissa que motivou a realização destes estudos parte do princípio de que a “crise ambiental” da sociedade moderna contemporânea está diretamente relacionada a ideologia antropocêntrica, que reconhece a espécie humana como a superior entre as milhares existentes no planeta.

Em termos específicos se problematiza o antropocentrismo presente nos livros didáticos do ensino de ciências e no pensamento pedagógico. Neste campo de investigação, acreditamos que a ideologia antropocêntrica cria um “obstáculo epistemológico” para a compreensão da complexidade ecológica do Planeta; e que o antropocentrismo não é inerente ao ser humano, é uma construção histórica e cultural difundida e ensinada pela pedagogia antropocêntrica num contexto social e escolar.

Foram definidos dois objetivos principais: 1) Identificar as concepções de homem e natureza nos conteúdos referentes a animais e plantas; 2) Classificar e caracterizar as tendências da pedagogia antropocêntrica em cada obra analisada.

Para encontrarmos tais respostas analisamos e classificamos 16 livros didáticos do ensino de ciências das décadas de 1960 e 70 destinados ao ensino fundamental. Após a análise das obras, optamos por apresentar e descrever uma amostra dos livros selecionados (cinco autores), dentre os 16 analisados.

As cinco (05) tendências da pedagogia antropocêntrica, conceituada pelo GEPHAE, foram as seguintes: pedagogia antropocêntrica tradicional – pedagogia antropocêntrica científica positivista e progressista – pedagogia antropocêntrica liberal – pedagogia antropocêntrica preservacionista – pedagogia antropocêntrica conservacionista.

O GEPHAE caracteriza o conceito de “Pedagogia Antropocêntrica” como toda a ação discursiva que possui um propósito educativo no sentido de ensinar a visão de mundo do homem antropocêntrico. A Pedagogia Antropocêntrica se difunde por meio de um currículo explícito e oculto, pois ao mesmo tempo que apresenta explicitamente o homem como espécie superior, ela oculta a percepção da lógica dominante da relação entre humanos e demais seres vivos; ensina a visão de que o mundo foi criado para ser dominado e governado pelo homem.

Esta pedagogia é problematizada pelo GEPHAE porque ela estimula e legitima um modo de vida de exploração e dominação do mundo natural. No campo da História da Educação, estuda concepções de homem e natureza presente nos livros didáticos, nas disciplinas escolares e no pensamento educacional, procurando caracterizar as tendências da pedagogia antropocêntrica. O GEPHAE adiciona o termo “pedagogia” para enfatizar o aspecto educativo do antropocentrismo no cotidiano escolar e nos demais espaços da educação não escolar.

A metodologia de pesquisa seguiu os procedimentos do método histórico cultural, tendo os livros didáticos como fontes documentais a serem interpretados. Enfatizamos as análises de apresentação geral do livro e nos conteúdos referentes aos seres vivos, especificamente sobre plantas e animais. O recorte temporal abrange a popularização da consciência ambiental e um período conturbado da realidade social e política brasileira, período em que o governo com perfil mais social foi destituído por um golpe civil-militar conservador.

Evidenciamos que até mesmo os livros didáticos com propostas de ensino em defesa ambiental não deixaram de ser antropocêntricos. Em geral os livros representam uma espécie de manual da cultura antropocêntrica, por tratarem a natureza como propriedade humana. Torna-se comum a proposta dos livros de facilitar o ensino para melhor formar a população escolar, com vistas a contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico, geralmente sem contabilizar os danos provocados no mundo natural.

Para comprovar a argumentação, recortamos de livros didáticos analisados alguns textos, imagens e atividades que possibilitam identificar as diferentes concepções de natureza, onde fica evidenciado o antropocentrismo.

Reconhecemos que o antropocentrismo representa um obstáculo pedagógico para a compreensão das inter-relações existentes na natureza, mantenedora do equilíbrio ambiental. Com aporte teórico de Gaston Bachelard<sup>1</sup> apontamos o antropocentrismo como “obstáculo epistemológico”, por provocar certa cegueira ou ilusão do que realmente significa o mundo natural. Para se perceber e problematizar os efeitos danosos do antropocentrismo é preciso escolher um referencial teórico adequado. Por isso, no manuseio de livros didáticos desprovidos de uma orientação teórica ecológica, não se percebe os

---

<sup>1</sup> Gaston Bachelard (1884-1962) é um crítico do racionalismo e um conceituado filósofo francês, poeta e cientista, estudou profundamente as ciências e a filosofia.

problemas difundidos pela pedagogia antropocêntrica. Desprovido de uma análise crítica ambiental, numa primeira leitura, o livro didático reflete um discurso simplificado, que mascara os malefícios da pedagogia antropocêntrica e reforça o domínio especista<sup>2</sup>. Ao problematizar a produção científica, Bachelard (1979, p. 168) questiona que “[...] os traços aparentes não são sempre os traços mais característicos; é preciso resistir a um positivismo de primeiro exame. Se faltarmos a esta prudência, arriscamos a tomar uma degenerescência por uma essência”.

O conceito de “obstáculo epistemológico” foi formulado por Bachelard, na década de 1930. No período moderno, segundo Bachelard (1938), o conhecimento científico era um tipo de extensão do senso comum. Por isso, são facilmente observáveis os erros vulgares cometidos pelos cientistas daquele período. Para este pensador foi na contemporaneidade que o espírito científico provocou uma ruptura com o senso comum. Ele aponta o senso comum como o ambiente cultural das opiniões, dos preconceitos e do empirismo ingênuo. A ciência, portanto, não reconhece a “opinião” como conhecimento que explica a natureza dos fenômenos; ela se propõe a compreender o mundo para além do mundo das opiniões e dos preconceitos. O espírito científico, no entanto, também se desgasta e com o tempo pode perder o seu poder de conhecimento e verdade. Em determinado contexto, “um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado. Hábitos intelectuais que foram úteis e sadios podem, com o tempo, entrar a pesquisa [...]” (BACHELARD, 1996, p. 19). Em síntese, Bachelard oferece uma metodologia psicanalítica do conhecimento científico, uma metodologia que procura diagnosticar os “obstáculos epistemológicos” criados pela própria ciência. Bachelard (1996, p. 17) explica que:

Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que *é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado*. E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos

---

<sup>2</sup> Especismo é um termo usado para nomear a espécie dominante, os ativistas usam como crítica. O especismo justifica o uso de animais para alimentos, transporte, cobaia, e outros experimentes sem preocupação com a vida e o sentimento animal.

sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. O conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras. Nunca é imediato e pleno. As revelações do real são recorrentes. O real nunca é "o que se poderia achar", mas é sempre o que se deveria ter pensado. O pensamento empírico torna-se claro *depois*, quando o conjunto de argumentos fica estabelecido. Ao retomar um passado cheio de erros, encontra-se a verdade num autêntico arrependimento intelectual. No fundo, o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização.

A pedagogia antropocêntrica é um obstáculo epistemológico. Ensina opiniões de senso comum em relação à natureza, opinião que a ciência positivista também reproduz. A ciência ecológica já superou a visão antropocêntrica, pois ela mostra que é a inter-relação entre as espécies que mantém a vida no planeta.

As décadas de 1960 e 1970 oportunizaram maior criticidade e reflexão. No contexto sócio-político de crise educacional e ambiental ficou evidente que o conhecimento havia sido usado para o mal, por meio de guerras, colocando em risco a sobrevivência do próprio planeta. Durante a guerra fria, a crítica ao racionalismo científico e tecnológico ganha novos adeptos no âmbito científico e nos movimentos sociais. Ressurge uma nova sensibilidade ambiental que começa a questionar os custos do desenvolvimento.

Atualmente observamos uma prática de descarte de livros antigos. No caso específico do município de Criciúma (SC), a maioria das escolas públicas já descartaram os livros didáticos antigos de suas bibliotecas, com ressalva de algumas escolas. Felizmente a universidade tem se constituído um lugar de preservação de material escolar. No caso da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, por exemplo, encontramos um valioso acervo de livros didáticos no Laboratório do

Ensino de Ciências Maristela Campos e no acervo do Centro de Memória da Educação do Sul de Santa Catarina (CEMESSC/UNESC).

Organizamos os resultados da pesquisa em três capítulos. No primeiro apresentamos os aspectos históricos e teórico-metodológicos; no segundo discutimos o lugar da natureza no pensamento educacional brasileiro, referente ao ensino de ciências; e no último capítulo apresentamos as tendências da pedagogia antropocêntrica nos livros didáticos analisados.

## 1. ASPECTOS HISTÓRICOS E METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos uma breve contextualização sobre o processo da construção da visão antropocêntrica. Abordamos historicamente as concepções de natureza na história do pensamento ocidental. Explicitamos a natureza da ciência moderna e as concepções do método científico, que além de produzir o conhecimento racional também apontou uma nova sensibilidade ambiental.

Explicitamos os principais conceitos dos referenciais teóricos; abordamos o livro didático como objeto de pesquisa; e as tendências da pedagogia antropocêntrica, formuladas pelo GEPHAE – Grupo de Estudo e Pesquisa em História Ambiental e Educação.

O Grupo de Estudos e Pesquisa em História Ambiental e Educação (GEPHAE) foi oficialmente instituído no dia 03 de março de 2006 e está cadastrado no portal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) desde o ano de sua fundação. O GEPHAE parte da premissa de que a “crise ambiental” é um dos maiores, se não o maior, problema contemporâneo da civilização moderna globalizada. Como órgão de pesquisa, representa, juntamente com diversas outras entidades e movimentos, uma resposta do meio acadêmico no sentido de contribuir com a resolução desta crise. Em termos mais específicos, vem desenvolvendo estudos e pesquisas sobre a História Ambiental do Brasil, observando prioritariamente dois campos históricos: 1) O lugar da natureza nos discursos, nas políticas e nos empreendimentos de progresso e desenvolvimento; 2) O lugar da natureza na História da Educação. No primeiro campo de observação, procura identificar e caracterizar os discursos que justificam a “dominação” e a “conquista” do mundo natural com o objetivo de promover o desenvolvimento socioeconômico. No campo da educação, o GEPHAE estuda as concepções de homem e natureza difundidas nos livros escolares, nas disciplinas e no pensamento pedagógico. Neste campo de investigação, parte-se da premissa de que a ideologia antropocêntrica cria um “obstáculo epistemológico” para a compreensão da complexidade ecológica do sistema natural do Planeta; e que o antropocentrismo não é inerente ao ser humano, é uma construção histórica e cultural difundida e ensinada pela pedagogia antropocêntrica.

## **1.1. Caminhos e descaminhos da cultura antropocêntrica: uma breve retrospectiva**

Peter Singer (2010) usa o termo “especismo”, citado pela primeira vez pelo psicólogo britânico Richard D. Ryder em 1970, para problematizar a atitude que só reconhece valores e direitos em relação a espécie humana; a atitude que não percebe e não reconhece os animais não humanos como seres que também possuem uma razão de existência, para além dos interesses e necessidades da cultura humana.

Levando-se em consideração que o ser humano não nasce naturalmente impregnado pela atitude especista, precisamos fazer uma retrospectiva histórica. Se o homem antropocêntrico não nasce com sua arrogância especista, devemos viajar pela história para compreendermos o processo de construção da cultura antropocêntrica.

Na trajetória da sociedade humana, razão e habilidades possibilitaram a transformação do mundo natural em mundo artificial. Esta construção lenta, gradual e permanente, tornou a vida cada vez mais complexa. O pragmatismo utilitarista e economicista, praticado exclusivamente para beneficiar os humanos, principalmente os grupos capitalistas mais privilegiados, tem produzido a destruição acelerada dos recursos naturais, desencadeando um processo de desequilíbrio ecológico que se expressa no mal-estar da crise ambiental e mudanças climáticas. A sobrevivência deixou de ser prioridade; a lógica consumista tornou-se obsessão em escala global. Estamos testemunhando uma crise da civilização moderna e esta crise tem a colaboração significativa da ciência, do conhecimento científico aplicado e da educação escolar. É preciso reconhecer o potencial destrutivo do modelo capitalista desenvolvimentista e perceber que a pedagogia antropocêntrica é uma de suas bases ideológicas.

A cosmologia das comunidades tradicionais e dos povos indígenas foi enquadrada pela racionalidade científica e iluminista como produto da ignorância e superstição. Com o desenvolvimento da ciência e a expansão do ensino escolar, a cultura humana perdeu o medo e o respeito pelos mistérios da natureza, ampliando o conhecimento e a exploração dos recursos naturais. O conhecimento natural se transformou em instrumento de poder econômico e político. Cientistas produzem conhecimentos e tecnologia para alimentar e potencializar o sistema econômico, que se desenvolve e se expande a custa da exploração intensiva e extensiva dos recursos naturais; o sistema escolar está cada vez mais a serviço do sistema econômico e da economia de mercado.

A cultura científica está profundamente internalizada em nosso estilo de vida atual. Na Idade Média o pensamento dominante estava subordinado aos dogmas religiosos da tradição judaico-cristã. Todos os fenômenos eram explicados pelo teocentrismo, com base nos escritos bíblicos e nas obras de autoridades teológicas e filosóficas. A concepção de natureza se estruturava na teoria criacionista. Com a crise medieval, mudanças ocorreram; os renascentistas se voltaram para as obras do mundo grego-romano em busca de respostas. Nesse movimento de releitura das obras clássicas da antiguidade, forjaram as bases iniciais da sociedade moderna; resignificaram a noção de homem racional e fundaram os pressupostos de uma nova forma de ver e explicar o mundo: inventaram a ciência moderna e o método científico.

A concepção científica foi se estruturando e ganhando espaço ao longo do período moderno, não sem forte resistência e muitas baixas. A mentalidade religiosa e as crenças populares seguem seu curso, mas a racionalidade científica começa sua trajetória expansionista. Houve resistências e perseguição aos cientistas e suas teses, mas, com o tempo o conhecimento científico aplicado foi conquistando credibilidade. A visão de mundo teocêntrico perdeu sua hegemonia para a visão antropocêntrica. Através de promissoras descobertas, a ciência foi se tornando a instituição com o poder de explicar as verdades da natureza.

A ciência pavimentou sua legitimidade e expansão por meio do discurso racional. No século XX o conhecimento científico aplicado invadiu todos os espaços da vida pública e privada. No âmbito do capitalismo, a ciência se torna um meio de produção, uma ferramenta da economia de mercado, uma tecnologia para fins econômicos e bélicos. Por meio do desenvolvimento científico e tecnológico, a espécie humana potencializa seu domínio sobre o mundo natural em escala planetária.

Desde sua origem, a ciência é intrinsecamente um conhecimento sobre a natureza. Nas pesquisas científicas expressamos concepções de homem e natureza, mesmo quando não temos consciência da concepção que estamos legitimando ou construindo. Evocamos o discurso da razão para nos diferenciarmos das espécies não humanas. Este recurso permite ação e reação frente ao mundo natural. A ciência antropocêntrica instiga o poder de interferir no processo natural da vida. O privilégio humano em manipular o meio para se beneficiar inferiorizou a natureza para dominá-la. Em nome do progresso da ciência, milhares de animais são rotulados de “objetos” ou “produtos” para pesquisas experimentais. No âmbito da experiência, o cientista faz uso da linguagem científica para

resignificar e desfocar o sentido tradicional da prática do sacrifício e da tortura sobre os animais não humanos.

Grün (2005, p. 27) aborda os antecedentes históricos para compreender como resultou a crise ecológica. Para explicar a ética antropocêntrica ele percorre a “ideia aristotélica de natureza orgânica” que foi substituída pela ideia de natureza “mecânica por Galileu”; “A natureza de cores, tamanhos, sons, cheiros e toques é substituída por um mundo ‘sem qualidades’. Um mundo que evita a associação com a sensibilidade.”. Ele cita J Kepler (1571 – 1630) como um dos criadores da metáfora do relógio, que compara a natureza a este mecanismo; a natureza orgânica passa a ser vista como mecânica.

Galileu Galilei (1564 – 1642) aparece como um dos principais representantes da revolução científica por abandonar a física aristotélica e transformar a ideia de natureza orgânica por uma natureza sem vida, mecânica, que possibilita sua descrição matemática, onde o objeto deve perder suas “qualidades”. A ciência interpreta o mundo evitando associação de sentimentos. Em *O ensaiador*, Galileu distingue qualidades primárias, secundárias e terciárias dos objetos. Para ele, apenas as qualidades primárias são relevantes por representarem formas e tamanhos concretos em que humanos possam quantificar e mensurar aritmeticamente; já a sensibilidade pertence ao domínio das qualidades secundárias e subjetivas por serem abstratas. O ver para crer ganhou um impulso gigantesco. A visão ampliada (pelo telescópio) foi potencializada como indício principal à prática científica. (GRÜN, 2005).

Galileu postulou certas restrições aos cientistas. Eles deveriam se restringir ao estudo das propriedades essenciais dos corpos materiais - formas, quantidades e movimento. A consequência disso é a perda da sensibilidade estética, dos valores e da ética. A natureza é desantropomorfizada. (GRÜN, 2005, p. 29).

Grün (2005, p. 31) caracteriza Galileu como o “pivô” da revolução científica por abandonar a visão de mundo organísmico e apresenta Francis Bacon (1561 – 1626) como sendo quase que um “relações públicas” dessa mudança. “No complexo que constituía a *alquimia do moderno*, a lógica de Bacon é um componente importante na virada epistemológica que leva o mundo mecânico à ética antropocêntrica”. O projeto baconiano converte a natureza orgânica em

uma espécie de laboratório que transformou o mundo natural em objeto de investigação. Grün (2005, p. 32) aponta que Bacon desenha a divisão entre natureza e cultura. “Uma linha que acabaria se inscrevendo fortemente na história, cindindo de modo irremediável os seres humanos e a natureza. Cisão esta que tomaria as proporções de um abismo nos séculos subsequentes”. Sendo assim o otimismo e entusiasmo baconiano que previa ser o Homem senhor de seu destino sugeria que ele fosse o mestre e senhor do mundo transformando-o em objeto. A humanidade sentia-se cada vez mais dona de si, assim como Da Vinci havia dito cem anos antes, que o homem era cada vez mais o “modelo do mundo”.

Assim a perspectiva baconiana de uma nova cultura carregava em seu bojo um antropocentrismo radical. O projeto “moderno” de Bacon fracassou. A humanidade não se tornou inteiramente livre por meio da ciência como imaginava Bacon. No entanto, a contra face de seu projeto triunfou de um modo surpreendente e o antropocentrismo passou a integrar o cerne do corpo da concepção da ciência na época moderna. (GRÜN, 2005, p. 32)

Dentre os precursores do pensamento científico moderno, Francis Bacon foi um dos primeiros a revelar a natureza da ciência moderna. Bacon (2005) pode ser considerado o primeiro cientista a projetar a utopia da sociedade tecnológica. Na utopia da *Nova Atlântida*, a Casa de Salomão<sup>3</sup> é o “farol” do reino; ficava fora da cidade e era onde moravam e trabalhavam os sacerdotes do conhecimento. A Casa de Salomão é uma espécie de templo da tecnociência. Bacon idealizou uma utopia tecnocientífica e esta é concebida como o instrumento primordial para conhecer, dominar, domesticar e explorar a natureza em prol das necessidades humanas. Diferentemente da *Atlântida* de Platão, na *Nova Atlântida*, a felicidade, o bem-estar e o progresso da humanidade são idealizados mediante o controle técnico-científico da natureza. Para

---

<sup>3</sup> A casa de Salomão idealizada por Francis Bacon, é o que hoje chamamos de laboratório de pesquisa. Ele foi visionário de uma época que não existia este espaço de trabalho configurado.

Bacon - profeta do progresso tecnológico<sup>4</sup> - nada é mais importante do que a tecnologia científica, o conhecimento para fins práticos e úteis. A ciência é concebida como instrumento de investigação empírica, como instrumento experimental para conhecer e dominar as forças e potencialidades da natureza em benefício da cultura humana. Na *Nova Atlântida* os técnicos são mais importantes do que os filósofos, os teólogos, os humanistas, os educadores, os sacerdotes, etc. A finalidade da Casa de Salomão, segundo Bacon (2005, p. 245), “É o conhecimento das causas e dos segredos dos movimentos das coisas e a ampliação dos limites do império humano para a realização de todas as coisas que forem possíveis”.

René Descartes (1596 – 1650) desenvolveu uma concepção de ciência diferente de Bacon, para Descartes, a concepção do método parte do científico/dedutivo, enquanto Bacon parte do método científico empírico/indutivo. Na concepção de natureza, no entanto, ambos convergem para a perspectiva antropocêntrica. Descartes revitaliza o sentido clássico do homem racional; fundamenta a diferenciação entre animais humanos e não humanos em bases racionais. Formula o discurso científico para provar a existência da alma humana e a existência de um Deus perfeito. “Penso, logo existo”, a clássica afirmação racionalista de Descartes é a demarcação antropocêntrica que estabelece uma fronteira entre o animal humano e o não humano. Os animais não têm alma, não pensam, logo não existem. Esta afirmativa justifica e legitima todo o tipo de exploração e violência contra os animais não humanos.

Sua preocupação em diferenciar o ser humano como ser superior e mais inteligente, justifica a barbárie da espécie humana. Seus discursos são confortáveis para a igreja e para os exploradores da América. Afinal de contas, Descartes valoriza dois princípios fundamentais do cristianismo: a existência de Deus e da alma. Além disso, Descartes formulou a concepção do universo-máquina e passou a caracterizar os animais como meras máquinas dotadas de movimento. Dentre todos os animais do planeta, o homem era considerado como a máquina mais perfeita criada por Deus; era considerado superior em relação aos demais animais porque possuía inteligência racional e alma.

Grün (2005) aponta que a epistemologia da teologia medieval que tinha Deus como centro é alterada, o mundo se fragmenta. Nesse

---

<sup>4</sup> O profeta do progresso tecnológico é denominado por Bacon como o profissional mais influente. Vale lembrar que a nomenclatura “cientista” não era usada.

contexto o homem fica desordenado, nasce um homem moderno e universal, orgulhoso de si, que supera as lacunas do teocentrismo pela racionalidade. Este conflito fez com que a velha ordem fosse contestada sem que a nova ordem tivesse chegado; caracterizando a convivência do “novo” com o “velho”. O filósofo capaz de se lançar na ousada tarefa de conferir uma nova unidade ao mundo fragmentado em mil pedaços foi René Descartes, que aponta *a luz natural da razão*. A preocupação com a unidade vai ser marca registrada deste filósofo. A distinção entre sujeito e objeto cria a dualidade cartesiana presente inclusive nas pesquisas atuais. O cartesianismo e o cristianismo conjugados criam a ética antropocêntrica seguida pela educação moderna.

Se a razão é autônoma, a natureza não pode sê-lo. Então a natureza precisa ser dominada. A questão é simples: como posso dominar alguma coisa da qual faço parte? A resposta é de que não posso; conseqüentemente, não posso fazer parte da natureza. Assim, Descartes consegue legitimar a unidade da razão à custa da objetificação da natureza. “[...] É na base deste dualismo que encontramos a gênese filosófica da crise ecológica moderna, pois a partir desta cisão a natureza não é mais do que um objeto passivo à espera do corte analítico.[...]”. A natureza e a cultura passam a ser duas coisas muito distintas: “[...] A natureza é puro horror. Nós somos humanos, civilizados, distantes do horror e da barbárie”. (GRÜN, 2005, p. 35)

A educação moderna é lançada para dar conta deste novo modelo de unidade apresentado pelo uso racional humano, configurado pelo conhecimento científico. Sendo assim, vale perceber que o processo educacional é centrado no antropocentrismo que visa remodelar os saberes dentro desta lógica dualista. Para civilizar a humanidade é necessário negar a natureza e dela se distanciar. Este movimento foi aderido pelo físico Isaac Newton<sup>5</sup> (1642–1727).

O programa estabelecido pela mecânica newtoniana estabelece uma visão de mundo. O mecanicismo passa a ser a única forma legítima de fazer ciência. A mecânica clássica torna-se a

---

<sup>5</sup> Foi um cientista inglês, mais reconhecido como físico e matemático, embora tenha sido também astrônomo, alquimista, filósofo natural e teólogo. O poder unificador e profético de suas leis era centrado na revolução científica, no avanço do heliocentrismo e na difundida noção de que a investigação racional pode revelar o funcionamento mais intrínseco da natureza.

visão hegemônica da realidade. Newton é o novo Moisés a quem as tábuas da lei foram reveladas. O modo reducionista e atomístico triunfou vitoriosamente por toda Europa, sendo aclamado por todos. (GRÜN 2005, p. 40)

Na Inglaterra, a concepção mecanicista de Descartes não foi bem aceita. O teólogo Henry More, por exemplo, considerava “assassina” a sua doutrina; e muitos outros intelectuais eram contrários a ideia de animais-máquina. A resistência à visão cartesiana não impediu, no entanto, que os animais tenham sido considerados objetos para satisfação das necessidades e prazeres dos humanos. Havia quem defendesse os direitos de igualdade entre animais humanos e não humanos, mas prevaleceu o medo de que a ideia de igualdade era uma “invenção perigosa” (THOMAS, 2001, p. 42).

No seio da cultura antropocêntrica, ideias e direitos relativos a animais não humanos, não somente são inconcebíveis, quanto vistas como uma ameaça perigosa. O discurso que nega aos animais o sentimento, o prazer e a vida têm como principal intenção justificar a exploração e dominação. Atualmente, observamos diversos tipos de violência contra os animais, mas isso não significa que no passado a situação era mais respeitável. Quando não conhecemos a História, somos tentados a projetar uma visão saudosista em relação ao passado. Por isso, “há inúmeros comentadores dispostos a tornarem os olhos de nostalgia para períodos passados, em busca de um equilíbrio mais justo” (THOMAS, 2001, p34).

Mas a História também mostra, que a sociedade moderna desenvolveu novas sensibilidades em relação aos animais. No mundo da comunidade científica, a dialética das contradições também é uma realidade inexorável. Desde o início, os cientistas se confrontam no campo teórico e ideológico. Contra a ciência de Francis Bacon e Descartes, também surgiu uma perspectiva científica naturalista. No caso da Inglaterra, por exemplo:

Os séculos XVII e XVIII presenciaram uma ruptura fundamental com os pressupostos do passado. Ao invés de perceber a natureza em termos basicamente de suas analogias e semelhanças com o homem, os naturalistas começaram a tentar estudá-la em si própria. De forma alguma foram indiferentes aos usos humanos da natureza, mas não faziam deles o

centro de suas percepções. Uma taxonomia neutra e alegadamente objetiva substituiu os métodos de classificação mais antropocêntricos. Os cientistas descartaram a crença de que os fenômenos naturais deviam ser entendidos em termos de seu significado humano, bem como atacaram o erro vulgar segundo o qual as aves, animais e plantas podiam reagir simpaticamente ao comportamento do homem. A convicção de que animais e vegetais tinham um sentido religioso ou simbólico permaneceu artigo de fé para muitos camponeses da era vitoriana, mas perdeu o apoio dos intelectuais; as pessoas cultas passavam agora a acreditar que o mundo da natureza tinha existência própria e independente, e assim devia ser percebido (THOMAS, 2001, p. 108).

Da mesma forma que começam a surgir vozes em defesa dos povos indígenas da América, surgem vozes que contestam a violência gratuita contra os animais. As novas sensibilidades penetraram no âmbito das práticas religiosas, científicas e domésticas. Surgiram novos ensinamentos cristãos de respeito aos animais; a ciência começa a produzir orientações para evitar sofrimento desnecessário nas experiências com animais. Na Inglaterra do século XVIII, Thomas (2001, p. 207) observa que:

Os pais não deviam deixar seus filhos causarem danos desnecessários a qualquer ser vivo, declarava John Wesley, pois o precioso áureo valia para todas as criaturas – cobras, larvas sapos e moscas, inclusive. Era criminoso, ensinava o reverendo James Granger à sua congregação rural de Shiplake, Oxfordshire, no ano de 1772, ‘destruir um inseto mais insignificante’ sem uma boa razão. Larvas, besouros, cobras, centopéias e aranhas não ficaram sem advogados; e os naturalistas passaram a usar métodos mais humanos de matá-los (THOMAS, 2001, p. 207).

Thomas (2001) e Singer (2010) provocam reflexões sobre a trajetória histórica da cultura antropocêntrica, no período moderno. Ambos mostram como se desenvolve o progresso da sociedade moderna, ou seja, a custa da exploração animal. A cultura humana cria

meio de transporte, força de trabalho e produtos para uso e consumo, como o couro para vestir e calçar, a carne para se alimentar. O progresso da ciência é viabilizado e construído por meio de experiências com animais; estes são transformados em objetos de pesquisas e sujeitos a todo tipo de crueldade, sofrimento e morte.

Ambientalistas contestam cada vez mais a opressão antropocêntrica e a prepotência humana. Entretanto, é preciso superar o ambientalismo ingênuo, destituído de fundamentação histórica e filosófica. A sensibilidade romântica cumpre um papel importante em defesa de animais e plantas, mas trata-se ainda de uma visão antropocêntrica fragmentada. A visão romântica é, muitas vezes, excessivamente humanista; ela carece de uma visão ecologicamente integrada da natureza.

Além dos animais silvestres e de estimação, é preciso evidenciar os animais que a cultura humana transforma em mercadoria de produção e consumo. Há o consumo que transforma o produto pela relação; dependendo do consumo se promove diferenças determinantes. Marx (1859) exemplifica: “A fome é a fome, mas a fome que é saciada pela carne cozida e consumida com faca e garfo é diferente da fome que devora carne crua e a come com a mão, com unhas e dentes”. Para ele o produto não é só objeto do consumo ele também representa o modo de consumo e as diferenças entre as classes sociais.

O modo de consumo humano transformou a carne em artigo para agradar o paladar, sofisticar as refeições, servir de atração para reuniões de pessoas entre outros, superando a necessidade de alimentação. Esta postura consumista foi e continua sendo impulsionada pelo agronegócio. Este lucrativo modo de produção transformou, não só o animal, como também o vegetal em mercadorias, intensificando a exploração sobre algumas espécies de seres vivos escolhidas pelos humanos e transformadas em produto.

Enfrentar com lucidez a crise ambiental contemporânea significa também superar o hábito da dominação animal, superar a visão de mundo antropocêntrica e refletir criticamente sobre nosso modo de vida e consumo; precisamos construir uma nova ética ecológica e projetar um novo contrato social, um contrato em que se assegure o direito à vida de seres humanos e não humanos. Isso significa repensar o sistema de ensino e problematizar o nosso modo de vida, pois:

Para a maioria dos seres humanos, sobretudo os que vivem em centros urbanos e suburbanos modernos, a maneira mais direta no contato com

os animais não humanos ocorre nas refeições, quando os comem. Este simples fato está no cerne de nossas atitudes para com outros animais, e é a chave do que cada um de nós pode fazer para mudar essas atitudes. [...] Mais de 100 milhões de bois, porcos e ovelhas são criados e abatidos, por ano somente nos Estados Unidos; quanto às aves de produção chega ao assombroso número de cinco bilhões. Isso significa que cerca de oito mil aves – principalmente frangos – são abatidas no tempo que gasta para ler esta página (SINGER, 2010, p. 134).

Singer (2010) salienta que o especismo encontra-se presente no modo de pensar e agir da maioria das sociedades sejam elas capitalistas ou comunistas. Ele propõe igualdade e direito à vida, exigindo que princípios éticos sejam aplicados não apenas aos humanos. Descreve detalhadamente as condições atuais nas quais os animais de cativeiro são submetidos. Sua intenção é causar impacto ao leitor sobre a triste realidade dos criadouros industrializados. Condena a transformação de vidas animais em produtos resultantes de tortura, perseguição e morte; questiona a prepotência humana que justifica a exploração animal para fins lucrativos.

Os argumentos da ideologia especista são históricos e diversos. No caso da Inglaterra, grupos humanos e intelectuais reconheciam os danos causados aos animais e tentavam argumentos para justificar a exploração animal, embora não muito convincentes:

No século XVIII, insistia-se amplamente que a domesticação era *benéfica* para os animais; ela os civilizava e aumentava o seu número: ‘nós multiplicamos a vida, a sensação e o prazer’. Vacas e ovelhas passavam melhor sob os cuidados dos homens que deixadas à mercê de predadores ferozes. Abatê-la para o alimento podia parecer cruel, dizia Thomas Robinson em 1709, mas ‘quanto se examina o assunto mais de perto’, isso mostrava ‘uma gentileza, em vez de crueldade’; o seu fim era rápido e lhes poupava os sofrimentos da idade. Não havia injustiça quanto a matar o gado para fornecer alimento para ‘um animal mais nobre’, pensava o arcebispo King;

foi apenas por essa razão que as bestas foram criadas antes de nós (THOMAS, 2001, p. 25).

Thomas (2001) explica que havia crítica contra a crueldade animal, por isso a justificativa se fazia necessário. Textos, como o citado acima, tinham esta proposta. Desde séculos passados esta discussão vem se ampliando e questionando a relação de poder do homem em relação aos animais. Com o advento das reformas religiosas, novas análises se caracterizam, a valorização única e exclusiva da espécie humana não mais se sustentava. A crueldade contra animais passa a ser condenada e gradativamente, novos adeptos promovem esclarecimentos a fim de provocar discussões e mudanças de hábitos e costumes que poderiam significar a vida de milhões de animais sacrificados diariamente.

O consumo de carne animal também deve ser visto como uma construção histórico-cultural. Inicialmente era usado para saciar a fome, mas tornou-se o prato principal. Thomas (2001) aponta o século XVII na Inglaterra no qual o consumo de carne atingiu seu ápice; comia-se mais carne em um mês, do que em toda Itália e Espanha juntas o ano inteiro. A princípio carne era um artigo de luxo; as cidades inglesas fugiam à regra, mas, neste mesmo país, na dieta dos camponeses havia pouca ou quase nenhum tipo de carne; alimentavam-se com “queijo duro, leite e raízes; apenas alguns se permitiam comer carne somente dois dias em sete” (THOMAS 2001, p. 13). A carne era cara e importada da Holanda, poucos tinham acesso.

Singer (2010) propõe uma dieta vegetariana, com o propósito de diminuir o sofrimento e agressão aos animais não humanos; propõe um boicote ao consumo de carne. Argumenta que a libertação animal é também uma forma de libertação humana.

Matar um animal é, em si, um ato perturbador. Diz-se que, se tivéssemos que fazê-lo para obter carne, todos seríamos vegetarianos. Muito poucos visitam abatedouro, e os documentários das operações ali realizadas não dão audiência na TV. As pessoas podem desejar que a carne que consomem venha de um animal morto de modo indolor, mas não querem realmente saber o que acontece. Contudo aqueles que exigem a morte dos animais apenas porque desejam comprar a sua carne não merecem ser protegido desses ou de

outros aspectos da produção da mercadoria (SINGER, 2010, p. 220).

Singer (2010) descreve a visita que realizou em um abatedouro industrial; narra detalhes da crueldade, tortura, sofrimento, dores e medo a que os animais de criação para o corte eram submetidos. A violência e crueldade cotidiana dos abatedouros são incentivadas por uma poderosa força ideológica: a ideologia especista, que prefere não discutir o assunto para não desagradar o paladar.

No século XIX, Charles Darwin provoca uma reação furiosa dos cristãos e dos cientistas antropocêntricos com suas teorias sobre a *evolução das espécies* (1859) e a *origem do homem* (1871). A partir da ciência ecológica, se desenvolve no século XX, a concepção de interdependência. Esta compreensão além de superar a visão fragmentada produzida pela produção do conhecimento científico, procura também problematizar o antropocentrismo. No limiar do século XXI, estamos testemunhando a força hegemônica da cultura antropocêntrica sendo reciprocamente alimentada pelo espírito capitalista, e ao mesmo tempo, estamos presenciando o desconforto humano causando crescimento de uma sensibilidade ecológica em nível mundial.

Atualmente, as temáticas protecionista e ética, em relação à libertação animal, ganham visibilidade por meio da literatura, pesquisas, publicações científicas, cinema, redes sociais da internet etc. Discussões acadêmicas e escolares estendem-se nas redes sociais e ganham cada vez mais adeptos. Em contra partida, empresários da indústria da carne criam barreiras protecionistas para impedir o crescimento das comunidades ativistas; e investem em poderosos dispositivos de *marketing* para manipular a sensibilidade social, distraindo a atenção dos consumidores das reais práticas aplicadas contra os animais.

Singer (2010, p. 315) acrescenta que o consumidor não está absolvido de culpas. Ele precisa saber a procedência do produto, tornando-se também responsável: “A falta de informação é sempre a linha de defesa dos especistas. No entanto ela é facilmente transpostada [...] a ignorância prevalece tanto tempo, porque ninguém quer saber a verdade. Não me conte, vai estragar meu jantar.”

Acreditamos que o ensino de ciências pode contribuir para que haja um reconhecimento humano, ao perceber-se como um, entre os milhares de espécie animais que compõe o mesmo ecossistema; que promova o respeito à vida em todas as formas manifestadas pelo mundo natural; ensine a não subestimar ou inferiorizar a diversidade existente.

Tratar os animais de forma coerente com seu habitat, sem valorizar uns e explorar outros. Usar a racionalidade, com justiça, não apenas em benefício humano, mas para promover a vida.

## 1.2. Referencial teórico/instrumentos conceituais

Para identificar a concepção de natureza representada nos livros didáticos de ensino de ciências, usamos referências conceituais que nos possibilitam identificar as características da educação antropocêntrica. Nos apropriamos de quatro categorias conceituais: o sentido de Educação Natural em Rousseau (1973); a noção de obstáculo epistemológico em Bachelard (1996); a ideia de sensibilidade ambiental em Thomas (2001); e a ideologia especista em Singer (2010).

Em Rousseau<sup>6</sup> (1973), nos apropriamos de sua concepção de natureza e de sua proposta de educação natural. Além de ser um dos primeiros filósofos do iluminismo a problematizar a razão instrumental, propondo uma relação de equilíbrio entre razão e sensibilidade, ele percebe que a corrupção do homem civilizado se generaliza à medida que se afasta em demasia do mundo natural. Por isso, na educação de Emílio<sup>7</sup> a natureza é uma referência primordial para a formação do homem virtuoso. Em termos pedagógicos, Rousseau propõe uma educação onde Emílio é estrategicamente colocado em situações de aprendizagem, no contato direto com o ambiente natural e social; ele desenvolveu uma sensibilidade ambiental singular e explicitou um projeto pedagógico radicalmente diferente da educação oficial e tradicional.

Em sua obra “*Emilio ou Da Educação*”, escrita em 1762, Rousseau (1973) explicita uma concepção de educação na qual o mundo natural é uma referência fundamental no processo educativo das crianças. Mesmo levando-se em consideração que se trata de uma obra do século XVIII, forjada no contexto da cultura européia no final do

---

<sup>6</sup> Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) foi um crítico contundente do homem civilizado de seu tempo, analisa as relações entre homem, natureza e sociedade. Influente filósofo Iluminista, teórico político, escritor e compositor. Destacou-se no campo da educação por ser precursor no conceito de infância, segundo ele este é o período mais importante da vida, sendo primordial uma educação consistente embasada nos princípios da natureza, para isso defendia a Educação Natural.

<sup>7</sup> É o personagem fictício criado por Rousseau para ser protagonista da obra *Emilio ou Da Educação* de 1762.

Antigo Regime, consideramos que esta obra possui reflexões com potencial para contribuir significativamente para que se repense a prática do ensino de ciências, principalmente a partir da sua concepção de educação natural.

De um modo geral, Rousseau (1973) formula suas críticas à sociedade em que vivia tendo como referência à vida natural das plantas e dos animais. Contrapõe-se ao tradicional discurso do “homem racional” e valoriza a essência natural dos seres humanos. Somos seres naturais com habilidades racionais e culturais; desenvolvemo-nos aprendendo com o meio onde vivemos e por meio das experiências formamos nosso caráter. No início da vida até a fase adulta devemos aprender com a grande mestra da vida, a mais sábia, - *a própria natureza*. Para Rousseau, a valorização e o uso excessivo da razão desprovida de sensibilidade, provocaram a degeneração do homem, das ciências e das artes. Na sua visão, o desenvolvimento da cultura material e artificial não são evidências de evolução e progresso, mas expressões da corrupção degenerativa que se formaram na transição do homem natural para o homem social.

Todos os animais possuem exatamente as qualidades necessárias para se conservarem. Só o homem as tem supérfluas. Não é estranho que esse supérfluo seja o instrumento de sua desgraça?[...] Todo o homem que só quisesse viver, viveria feliz; conseqüentemente seria bom, qual vantagem em ser mau? (ROUSSEAU, 1973, p. 64).

O conhecimento se transformou em poder, sendo usado para manipular, dominar, ampliar e elaborar mecanismos de controle. Os problemas sociais foram agravados, as complexidades aumentaram, a dominação e manipulação humana sobre a natureza alcançaram índices nunca vistos na história. Na sociedade moderna, a representação do homem natural se revestiu de adjetivações de inferioridade e animalidade. Ao perceber a soberba do homem civilizado no campo das ciências e das artes, Rousseau (1973) valoriza o homem natural e nega o modelo de ostentação que privilegia poucos e explora muitos, propondo uma educação que desenvolva uma sensibilidade socioambiental mais próxima da natureza.

Rousseau apresenta a “educação natural” como alternativa à educação escolástica. Reconhece ser na infância a fase mais importante

do desenvolvimento humano. Propõe que o ensino das crianças seja realizado ao ar livre, no contato direto com o ambiente natural, criando situações para desenvolver a habilidade da observação e as sensibilidades por meio de experiências concretas. Cabe ao adulto o papel de criar situações para que a Educação Natural de Emílio se desenvolva no contato com as coisas e com a natureza, evitando os vícios artificiais da sociedade civilizada (DALBOSCO, 2009).

Suas propostas são aparentemente simples, mas de difícil execução na dinâmica artificial da vida moderna. Rousseau (1973) orienta o adulto a não atrapalhar o processo natural de aprendizagem que começa na infância, com a curiosidade. A criança, diferentemente do adulto, só consegue se apropriar do conhecimento real no contato direto com suas experiências, através das relações naturais e culturais: “Não deis a vosso aluno nenhuma espécie de lição verbal; só das experiências ele as deve receber.” (ROUSSEAU, 1973, p. 78). Possibilitar a criança reconhecer suas próprias necessidades num convívio com a natureza, além de estimular a percepção a partir de suas experiências vivenciadas, contribui com o desenvolvimento e aprimoramento de suas habilidades físicas. Esta metodologia oportuniza a criança um amadurecimento natural e prazeroso. Dentro deste contexto Rousseau (1973) acredita que possa haver evolução humana, caso contrário a criança corre o risco de não ampliar suas percepções, podendo tornar-se revoltada e infeliz. Um modelo incoerente de educação seria permitir que a criança recebesse facilmente tudo o que deseje.

Para aprender verdadeiramente, segundo Rousseau (1973), é importante que a criança aprenda a pensar e, para isso ela deve usar sua natureza biológica, os órgãos dos sentidos: olho, boca, nariz, ouvido e tato. Pela experiência e vivência, a criança aprende a se apropriar do real; aprende a enxergar para ver as coisas, a olhar para observar a natureza e compreender as relações; aspirar para respirar o ar que sustenta o corpo; cheirar para sentir as fragrâncias da natureza, o paladar para sentir gostos naturais, doce ou amargo, quente ou frio, prazeroso ou repugnante; a audição para ouvir numa escuta ativa aos sons da natureza da cultura humana e não humana; e o tato para desenvolver habilidades, que abrange a maioria dos sentidos. Segundo o mesmo, para “aprender a pensar é preciso, portanto, exercitar nossos membros, nossos sentidos, nossos órgãos, que são instrumentos de nossa inteligência” (ROUSSEAU, 1973, p. 121).

As reflexões roussonianas são pertinentes e avançaram no tempo, demonstrando que as crises humanas nas relações sociais e ambientais

não são uma preocupação atual. Os problemas não só permaneceram como se agravaram. No contexto social, mecanismos de controle mascaram as desigualdades e os conflitos. Já no contexto ambiental a indiferença é ainda maior. Dentre as causas da crise da civilização moderna, Rousseau (1973) nos instiga a perceber o excesso de autoconfiança e superioridade da “civilização desenvolvida” que julga com indiferença a relação dos seres vivos, incluindo poucos grupos humanos que permanecem em equilíbrio com natureza.

Este pensador acredita que só será possível melhorar este modelo equivocado de sociedade por meio de um projeto de formação humana. Ele propõe a superação da educação tradicional por uma educação natural. Para tanto, é preciso compreender as diferenças naturais entre o mundo do adulto e o mundo da criança; evitar a intervenção excessiva do adulto na educação da criança, ou seja, evitar a “colonização adulta” do mundo infantil. Ele discorda da educação tradicional por ensinar a criança a seguir o caminho social artificial, viciada e dissimulada, diferentemente da pedagogia da educação natural, Emílio precisa necessariamente da participação efetiva dos pais, mas é preciso evitar a intervenção autoritária, o descompromisso antinatural e a proteção excessiva. A criança deve aprender pela experiência sensitiva, aprender com as coisas em seu ambiente natural e social. Na pedagogia da educação natural, Emílio desenvolve suas disposições naturais e resiste aos vícios artificiais do mundo social; aprende a diferenciar as necessidades fundamentais da vida dos desejos e fantasias (DALBOSCO, 2009). Em síntese, a educação de Emílio deve desenvolver as forças recebidas da natureza; suprir as necessidades físicas e suas necessidades culturais e naturais.

Rousseau (1973) formula duras críticas à educação livresca e abstrata, mas não menospreza o papel da educação nem dos livros na construção de um novo contrato social. Pelo contrário, no seu projeto de homem e sociedade, a educação é idealizada como um potencial libertador. A partir do século XIX, os países ocidentais conferiram este papel libertador do sistema escolar por meio da ciência e do método científico. No Brasil, os idealizadores da Escola Nova<sup>8</sup> creditaram um papel no método científico como recurso pedagógico fundamental para superar o ensino tradicional. Entretanto, este modelo metodológico de

---

<sup>8</sup> A Escola nova, também chamada de Escola Ativa ou Escola Progressiva, foi um movimento de renovação do ensino, que surgiu no fim do século XIX e ganhou força na primeira metade do século XX.

ensino fundamentado nos princípios do método científico se tornou muito racional e instrumental.

Paralelo a filosofia iluminista percebe-se que a ciência moderna projeta luzes e sombras em sua trajetória histórica. Sem dúvida, a ciência e o método científico trouxeram contribuições valiosas para a solução de problemas cruciais da sociedade civilizada. Entretanto, também temos que considerar os limites e problemas gerados pelos usos e abusos do conhecimento racionalista. Bachelard<sup>9</sup> (1996, p. 18) adverte que “O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza” e que “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é gratuito. Tudo é construído.” Além disso:

O conhecimento adquirido pelo esforço científico pode declinar. A pergunta abstrata e fraca se desgasta: a resposta concreta fica. A partir daí, a atividade espiritual se inverte e se bloqueia. Um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado. Hábitos intelectuais que foram úteis e sadios podem, como o tempo, enterrar a pesquisa [...] (BACHELARD, 1996, p. 19).

No âmbito da educação escolar, este autor nos instiga a problematizar como as ciências naturais concebem e ensinam a realidade do mundo natural. Consideramos que uma das causas da “crise ambiental” está relacionada com a visão de mundo da cultura antropocêntrica. Por isso, problematizamos o conhecimento científico adaptado para o ensino de ciências, usando a noção de “obstáculo epistemológico” de Bachelard (1996). Consideramos o conteúdo da pedagogia antropocêntrica como um obstáculo epistemológico que dificulta a compreensão da realidade natural como um sistema ecológico integrado.

---

<sup>9</sup>Gaston Bachelard (1884-1962) é um crítico do racionalismo e um conceituado filósofo francês, poeta e cientista, estudou profundamente as ciências e a filosofia.

Outro instrumento conceitual usado em nossa pesquisa foi o conceito de sensibilidade ambiental de Thomas<sup>10</sup> (2001). Este conceito nos instigou a perceber as diferentes sensibilidades que estão presentes no contexto histórico humano. Este historiador narra seus estudos a partir de investigações realizadas na Inglaterra no período de 1500 a 1800. Ele afirma que os ingleses justificaram a superioridade do homem alegando que a espécie humana possuía três características que lhes autorizavam a dominar o mundo natural: a fala, a razão e a religião. Ele analisou hábitos e costumes ingleses, sob a ótica do predomínio humano; observou que com o desenvolvimento da História Natural, os conhecimentos populares foram gradualmente sendo substituídos pelo conhecimento científico. Antigas superstições, ignorância e preconceitos foram superados; e o saber acumulado das antigas gerações foi aproveitado e ampliado por meio dos estudos dos naturalistas. Estes foram decisivos para a construção do conhecimento científico e o surgimento de uma nova sensibilidade ambiental em relação a animais e plantas. Esta nova sensibilidade ambiental se disseminou pela sociedade inglesa. Surgiu o gosto pela estilização da paisagem natural, como o plantio de árvores, hortas e jardins ornamentais. Em relação aos animais desenvolveu-se um tratamento mais humanizado. Em síntese, o predomínio da atitude antropocêntrica é visivelmente hegemônico no século XX, mas a sociedade inglesa mudou a forma de ver e se relacionar com as espécies do mundo natural no decorrer do período moderno; a arrogância antropocêntrica foi questionada e contestada; o surgimento de novas sensibilidades transformou o modo de ver e se relacionar com animais e plantas.

No século XX, a sociedade contemporânea universalizou o ensino escolar, instituindo um sistema educacional que atinge a ampla maioria das populações dos países modernos. Pelo sistema educacional, cada Estado difunde concepções de natureza por meio das diretrizes curriculares, práticas de ensino, livros didáticos etc.

Grün (2005) aponta que posteriormente a Newton foi preciso socializar as ideias científicas devido à transformação do processo de comercialização e industrialização sendo necessário remodelar o currículo escolar e democratizar este ensino para as massas; assim ocorreu a exigência da presença das ciências no currículo escolar. No entanto fazia-se necessário separar o Estado da Igreja no âmbito da

---

<sup>10</sup> Keith Thomas, nascido em 1933 é um historiador britânico, que em 1983 publicou sua obra, “O homem e o mundo natural: mudanças de atitudes em relação a plantas e aos animais (1500 -1800)”.

educação para não interferir neste processo no qual a educação contribuiria também na formação de mão de obra qualificada.

Desde o início, o sistema educacional moderno encontra-se em estado permanente de crise e mudança. Cada país faz sua reforma educacional de tempos em tempos; e no interior do sistema, há campos de disputas teóricas e ideológicas. A crítica ao ensino tradicional, por exemplo, tem uma longa trajetória. No ocidente europeu, podemos vislumbrar a fase inicial desta trajetória no contexto do Renascimento e surgimento da ciência moderna. No Brasil, a fase inicial desta jornada sistemática de crítica à educação tradicional tem seu marco de referência com o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova<sup>11</sup>, em 1932. Independente das mudanças de métodos, sejam eles tradicionais, científicos, liberais, preservacionistas ou conservacionistas, o que se percebe é que não houve rupturas com o antropocentrismo, o problema não só permanece, como passa despercebido. Em decorrência dessas limitações do ensino, a pertinência ou não das críticas provenientes da filosofia e ciência moderna, poucos filósofos e educadores perceberam a gravidade da perspectiva antropocêntrica na teoria e prática da pedagogia escolar.

No âmbito da cultura antropocêntrica se desenvolveu o especismo. Ao refletir sobre o domínio do homem e apresentar uma breve história do especismo, Singer<sup>12</sup> (2010, p. 268) lembra que “Para acabar com a tirania precisamos antes de tudo entendê-la”; é fundamental conhecer a origem dos problemas. Ser correto e ético com a natureza implica em fazer escolhas menos especistas, abrir mão das vaidades, hábitos e costumes em benefício de outras espécies. Esta opção ainda não sensibilizou a maioria da população humana. Entretanto, professores e pesquisadores não podem ficar indiferentes em relação aos dispositivos da ideologia especista, que se difunde pelo sistema escolar. Qualquer forma de violência deve ser questionada e contestada.

---

<sup>11</sup> O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, datado de 1932, foi escrito durante o governo de Getúlio Vargas e consolidava a visão de um segmento da elite intelectual que, embora com diferentes posições ideológicas, vislumbrava a possibilidade de interferir na organização da sociedade brasileira do ponto de vista da educação

<sup>12</sup> Peter Singer (1946) é um filósofo australiano que reside nos Estados Unidos; ele atua na área de ética prática, tratando questões de ética e bioética; é autor da obra *Libertação Animal*, cuja primeira edição é de 1975.

Singer (2010) considera lamentável que nenhuma mudança radical tenha ocorrido com os novos saberes humanos. Ao contrário, no mundo contemporâneo a dominação e a exploração animal se expandem proporcionalmente com o desenvolvimento da indústria capitalista. A visão antropocêntrica reforça a atitude que reduz a natureza a um conjunto de “recursos naturais” disponíveis para alimentar e sustentar o modo de vida das sociedades humanas. Ele enfatiza que sempre houve a presença de pensadores contrários à dominação natural, no entanto eles foram marginalizados e esquecidos pela versão histórica das forças hegemônicas.

No século XVIII, Rousseau já percebia que uma das causas da corrupção dos costumes da cultura europeia estava relacionada com o grau de analfabetismo ecológico das classes dominantes, com o mundo artificial construído com a evolução das ciências e das artes. No mundo contemporâneo, a cultura artificial e a ignorância ambiental se expandiram em escala global. De um modo geral, o sistema de ensino incorporou a pedagogia antropocêntrica. Esta foi internalizada nas diretrizes curriculares, nas práticas de ensino e nas produções de conhecimentos. Uma mudança no ensino exige uma nova postura de ver e agir no mundo natural. Abordar a provável problemática da crise ambiental é tão complexo quanto deixar de se preocupar com a crise provocada por este modelo social insustentável. Ultrapassar as fronteiras do individualismo egocêntrico e dominador não é tarefa simples. Em tempos de “crise ambiental” e “mudanças climáticas”, a escola não pode mais reproduzir a tradicional concepção de natureza da tradição judaico-cristã e muito menos a visão de natureza da ciência moderna positivista.

Por isso, a alfabetização ecológica se faz necessária no cotidiano do ambiente escolar. Ela “Estimula tanto o entendimento intelectual da ecologia como cria vínculos emocionais com a natureza” (CAPRA, 2006, p. 15). A escola ao assumir esta postura de aproximação das crianças com a natureza, desperta o respeito e a paixão pelo próprio planeta. As gerações futuras podem se desenvolver preenchendo esta enorme lacuna existente entre a prática humana e os sistemas da natureza ecologicamente sustentável.

### 1.3. O livro didático como objeto de pesquisa

O livro didático inicialmente não era voltado para o público infantil; foi após o reconhecimento social da infância<sup>13</sup>, principalmente a partir do século XVIII, que houve esta preocupação. No princípio ele era usado como manual de ensino com o objetivo de transmitir conhecimento e valores para a formação da identidade nacional. No Brasil, o livro didático alcançou maior relevância durante o Estado Novo<sup>14</sup>, quando duas organizações ficaram responsáveis em deliberar as condições de produção e importação, sendo elas o INL (Instituto Nacional do Livro Didático) criado em 1937 e a CNLD (Comissão Nacional do Livro didático) em 1938. A função destas duas instituições era ampliar a fiscalização a produção e distribuição do livro didático. Neste período o governo proibiu o uso de qualquer outro idioma que não fosse a Língua Portuguesa, com o objetivo de unificar a nação em um único idioma. O Livro Didático teve papel significativo neste movimento, principalmente no sul onde havia maior concentração de emigrantes europeus. Os professores não escolhiam as obras, trabalhavam com os livros enviados, o que causava descontentamento aos profissionais (DEÁK, KATUTA, 2008).

No final de 1970 e durante toda a década 80, pesquisas educacionais investigaram a produção e circulação de livros didáticos. O excesso de pesquisa promoveu um sentimento de saturação ao tema. Güllich (2013, p. 23) salienta que “Esta sensação de exaustão parece concorrer para o abandono, por parte de pesquisadores, da discussão sobre essa temática”. Entretanto, o uso do livro didático pelos professores sem atitude crítica ainda é comum e mais forte do que imaginam os pesquisadores. Este autor aponta que os profissionais do ensino de ciências estão cada vez mais dependentes destes manuais e que estão substituindo os “próprios programas de ensino” pelos programas dos Livros Didáticos. (GÜLLICH, 2013).

Divergências sobre livros didáticos alcançaram posições muitas vezes opostas. A questão se revela complexa podendo inclusive se

---

<sup>13</sup> No século XVIII Rousseau teve um importante papel em reconhecer a infância como uma das fases mais importantes da vida humana, foi a partir de seus estudos que se intensificou o reconhecimento social da infância.

<sup>14</sup> Estado Novo é o nome do regime político brasileiro fundado por Getúlio Vargas em 10 de novembro de 1937, que durou até 29 de outubro de 1945, que é caracterizado pela centralização do poder, nacionalismo, anticomunismo e por seu autoritarismo.

distanciar do ensino-aprendizagem. O livro didático não é um objeto de interesse exclusivo da comunidade escolar, é também uma mercadoria de produção e consumo para fins lucrativos. Este recurso didático com propósitos pedagógicos precisos também difunde valores, ideologias, conceitos e preconceitos. Nas últimas décadas muitas críticas e desconfianças lhes foram atribuídas, mas o fato concreto é que no sistema educacional o livro didático se faz presente no cotidiano da prática de ensino de todas as escolas brasileiras. Bitencourt (2008, p. 13) sintetiza com precisão esta questão:

O livro didático é assunto polêmico, pois gera posições radicais entre professores, alunos e pesquisadores dos problemas educacionais. [...] Para uma parcela de professores, o livro didático é considerado um obstáculo ao aprendizado, [...] Para outros, ele é material fundamental ao qual o curso é totalmente subordinado. Na prática, o livro didático tem sido utilizado pelo professor, independentemente de seu uso em sala de aula, para preparação de “suas aulas” em todos os níveis da escolarização, [...] A escolha do livro a ser adquirido pelo governo para as escolas tem sido, nos últimos anos, outro aspecto polêmico e controverso, assim como todo o processo de avaliação que o MEC tem realizado por intermédio do PNLD e, mais recentemente, do PNLEM.

A partir de suas pesquisas, Bittencourt ajudou a consolidar o Livro Didático como fonte de pesquisa para a história da educação brasileira. Bittencourt (2008, p. 15) salienta que "O livro pode também criar as diferenças porque a leitura que se faz nele ou dele nunca é única"; com isso, devemos reconhecer a dificuldade em classificar ou enquadrar o livro didático em alguma categoria; ele pode servir de documento histórico para o estudo do “saber escolar”; mas não podemos assegurar a forma como ele é usado. Cada prática pedagógica é aplicada de acordo com a ideologia formativa de cada professor e aluno.

Proposto, em geral, para fomentar a uniformidade de pensamento, divulgar determinadas crenças, inculcar normas, regras de procedimentos e valores, [...] A leitura de um livro é ato

contraditório, e estudar seu uso é fundamental para o historiador compreender a dimensão desse objeto cultural (BITTENCOUT, 2008 p. 15).

Professores e pesquisadores estiveram mais atentos às ideologias inseridas nos conteúdos e as deficiências didáticas de configuração editorial. Salles (2011) aponta que não foi por atraso ou falta de percepção que as alterações nos conteúdos demoraram a ser analisadas pelos pesquisadores brasileiros, mas, pelo contexto político militar. Durante os períodos de censura, prisões arbitrárias, perseguições científicas, principalmente nas áreas humanas, os intelectuais ampliaram as denúncias, passaram a criticar fervorosamente as ideologias governamentais de manipulação social e econômica.

Em relação às questões ambientais, Grün (2005) aponta que as mudanças definitivas surgem no Brasil durante nos anos 90, até então o ambientalismo era vítima de uma concepção estreita, considerada uma espécie de luxo. Porém, com as evidências mundiais apresentadas, as preocupações começaram a mudar. A ECO 1992 foi um marco no Brasil, e hoje a situação é muito diferente. Este autor aponta que o processo começou a mudar a partir de 1979, com o fim do exílio. Os militantes de esquerda e os intelectuais brasileiros haviam entrado em contato com os movimentos ambientalistas da Europa e dos Estados Unidos durante os anos setenta trazendo para o Brasil outra forma de ver o mundo.

Os pesquisadores de livros didáticos também desvendaram a ampliação das influências internacionais. Perceberam que no contexto da Guerra Fria e da ditadura acordos entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) permitiu maior controle externo ao ensino brasileiro. A criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED) tinha como objetivo coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. A comissão pretendia distribuir gratuitamente 51 milhões de livros no período de três anos. No entanto, este acordo passou por diversas críticas, educadores brasileiros foram contra este programa, pois ao MEC e ao SNEL (Sindicato Nacional de Editores de Livros) caberiam apenas as responsabilidades de execução e aos órgãos técnicos da USAID, todo o controle. Todo este processo exigiu mudanças no campo político, econômico e educacional quanto à produção e distribuição do livro didático. (FREITAS, RODRIGUES, 2007)

Inúmeras foram às formas experimentadas pelos governantes para levar o livro didático à escola. Diversos problemas com a escolha, a entrega e a falta de livros eram registrados. Muitas vezes, coleções diferentes das escolhidas pelo professor eram entregues com atraso e nem todos os alunos matriculados recebiam o livro. Durante 67 anos (1929-1996) esta política de desencontros foi praticada, só houve mudança após a extinção da FAE (Fundação de Assistência ao Estudante). Em 1997, com a transferência integral da política de execução do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é que se melhorou a produção e distribuição contínua de livros didáticos. O processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD, como é aplicado hoje, foi iniciado em 1996 e passou por vários aperfeiçoamentos. (FREITAS, RODRIGUES, 2007)

Vasconcelos (2003) ao contextualizar historicamente as mudanças reconhecem melhorias em relação à produção e aquisição dos livros escolares. Valorizam os esforços dos profissionais envolvidos nas análises críticas do PNLD que vem avaliando e selecionando obras didáticas a fim de contribuir para a escolha do livro. Mesmo assim muitas críticas e falhas são encontradas, e ressaltam que é necessário maior envolvimento da comunidade educacional e vigilância permanente. Neste aspecto destacam a necessidade de formação continuada para que o profissional sinta-se capaz de participar, contribuir e fazer uso adequado desse material.

O uso do livro didático enquanto fonte histórica, também tem sido recorrente. Calado (2005, p. 2) observa que as análises de documentos escolares aparecem na maioria das pesquisas educacionais, podendo ser usadas em duas perspectivas: para complementar a informação ou para ser o método central exclusivo, por possibilitar a compreensão e ampliação na história da educação. No entanto, somente há pouco tempo que o livro didático foi reconhecido como objeto de pesquisa. Sá-Silva (2009) lembra que os historiadores positivistas faziam restrições quanto ao uso de fontes não documentais. Consideravam validados apenas os documentos oficiais, como fontes de pesquisa, capazes de demonstrar credibilidade e representatividade às suas produções.

O próprio fato de nomear a palavra documento aos testemunhos históricos traduz uma concepção de história que confunde o real com o documento e o transforma em conhecimento histórico. Captar

o real nessa lógica cartesiana seria conhecer os fatos relevantes e fundamentais que se impõe por si mesmos ao conhecimento do pesquisador. Como resultado desse pensamento, só se considerava relevante para o campo da história aquilo que estava documentado, dando privilégios para os termos e ações da política governamental: ações do governo, atuações e personalidades, questões ligadas à política internacional, e outros assuntos (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009 p. 7).

Ao abordar como fonte histórica o livro e as edições didáticas, Choppin (2004) recorda que este objeto de pesquisa não tinha validade na visão da história positivista; e apenas nos últimos trinta anos os livros escolares ganharam a atenção dos pesquisadores da história da educação. Com isso, as pesquisas das edições didáticas têm se desenvolvido em um número cada vez maior. A compreensão sobre produção histórica e uso da metodologia documental mudou com a intervenção da Escola dos Annales<sup>15</sup>. Os historiadores dos Annales ampliaram o conceito de fontes documentais. Assim, a fonte documental passou a ser entendida como todo tipo de artefato cultural e simbólico produzido pela cultura humana.

---

<sup>15</sup> A Escola dos Annales foi um movimento da historiografia iniciado na França no final da década de 1920, que propunha dinamizar a história humana ao se perceber que os conflitos entre as classes sociais iam além da dicotomia entre capitalismo e socialismo. Este posicionamento se contrapunha ao positivismo e marxismo. A história positivista só reconhecia como “fonte documental” os registros oficiais capazes de oferecer informações “verdadeiras”; os marxistas questionavam esta história por perceber que os vencidos não produziam documentos e por isso não apareciam na história. Com a crítica a esta visão cartesiana que propunha verdades absolutas a Escola dos Annales fortalece sua proposta em reconstruir a historiografia que havia sido descartada, a exemplo as civilizações anteriores e as nações indígenas que por não possuírem documentos e não pertencerem aos movimentos sociais não se integravam a história. A partir destas concepções mudanças foram ampliadas, surge um novo conceito de “documento histórico” que superou os oficiais. Diversas fontes materiais e imateriais passaram a compor as representações de ideias coletivas sendo reconhecido como documentos. A intenção desta escrita histórica não propõe julgamento de verdadeiro ou falso, e sim busca alternativas para reconstruir aproximadamente 90% da história humana esquecida. (PESAVENTO, 2004).

Para estes historiadores o acontecer histórico se faz a partir dos homens. Daí o documento histórico se produzir com tudo o que, pertencendo ao homem, depende do homem, exprime o homem, demonstra a presença, a atividade, os gostos e as maneiras de ser do homem. Neste caso, ao documento incorporam-se outros de natureza diversa, tais como objetos, signos e paisagens, etc. (VIEIRA, PEIXOTO, KHOURY, 1995, Apud SÁ-SILVA, ALMEIDA e GUINDANI, 2009, p. 14).

Para a História Cultural<sup>16</sup>, o livro didático é um tipo de fonte documental onde se cristaliza parte da memória educacional de uma época. Trata-se de uma fonte histórica repleta de informações, concepções e representações relacionadas com a prática das disciplinas escolares e as políticas educacionais do contexto em que foi editado. Como fonte documental, o livro didático possibilita, por exemplo, a apreensão das identidades pedagógicas, dos conteúdos mais valorizados, as concepções humanas de natureza e ciência, entre vários outros aspectos. Além disso, o livro didático como lugar de memória transcende aos aspectos do ensino escolar, pois ele também registra informações pertinentes a formação do pensamento social de uma época.

É nesse sentido que acreditamos que esse instrumento educacional deva ser cada vez mais interrogado no intuito de se entender não só a História da Educação, mas também como a sociedade vigente do período de elaboração do material didático pensava o intelectual, o livro, a leitura e a escrita, temáticas tão ligadas à corrente da Nova História Cultural. Assim, por uma renovação teórico-metodológica, aludimos com o livro didático como objeto e fonte de pesquisa histórica e educacional (SALES, 2011, p. 12).

---

<sup>16</sup> A história cultural ocupa-se com a pesquisa e representação de determinada cultura em dado período e lugar. Ela não se dedica diretamente à história política ou à história oficial de países ou regiões. Na história cultural a cronologia não é tão relevante quanto na historiografia política.

Estudos historiográficos em livros didáticos correspondem a uma reconstrução social útil ao ensino. No entanto, devemos estar atentos, pois quem produz a obra não é espectador de seu tempo. O autor adapta a produção de acordo com seus interesses, princípios, vontades e exigências sociais, sem perder o foco no que o consumidor gostaria de adquirir. É importante ficar alerta que o livro não é um simples espelho: “Ele modifica a realidade para educar as novas gerações, fornecendo uma imagem deformada, modelada, frequentemente de forma favorável” (CHOPPIN, 2004, p. 557).

A análise científica dos conteúdos é marcada por duas grandes tendências: a primeira, por muito tempo privilegiado pelos pesquisadores e que continua ainda na atualidade, refere-se à crítica ideológica e cultural dos livros didáticos; a segunda, mais recente, mas que tem sido cada vez mais considerada desde o final dos anos 1970, analisa o conteúdo dos livros didáticos segundo uma perspectiva epistemológica ou propriamente didática (CHOPPIN, 2004, p. 557).

No Brasil, as pesquisas sobre livros escolares, entre eles os didáticos, mostram que este simples manual escolar tornou-se objeto de estudos histórico e educacional; e que os livros comportam múltiplos usos e interpretações. Salles (2011, p. 6) ressalta que “Não só as diversas ideologias presentes nos conteúdos veiculados pelos livros são fontes de análise pelo pesquisador, mas também a própria forma de sua produção, circulação e recepção”. Nesta perspectiva não só o autor e a escrita são objetos de investigação, mas a produção editorial, a recepção dos professores e alunos.

Depois da queda do socialismo soviético e do esmaecimento da Guerra Fria, mudaram-se as visões sobre os “aparelhos ideológicos” do Estado. Ampliou-se o reconhecimento de que toda a produção humana é produto de uma visão ideológica de mundo, de educação e de escola. Os pensadores em educação se envolveram e defenderam criticamente as vantagens e desvantagens na distribuição gratuita destes livros, e com isso propuseram mudanças quanto à produção, avaliação e aquisição deste material (SALLES, 2011).

No final da década de 1970, um dos percursos do estudo do livro didático foi analisar as marcas deste período. Maria de Lourdes Chagas Deiró Nosella se destacou com sua obra *As belas mentiras: a ideologia subjacente aos textos didáticos*. Sua primeira edição é de 1978, sendo

reeditado diversas vezes. Este livro foi amplamente discutido nos cursos de licenciatura, no final da década de setenta e durante os anos oitenta. Muitos estudantes e pesquisadores ampliaram a discussão e produziram pesquisas de pós-graduação com esta temática. A crítica à ideologia subjacente ao livro didático alcançou o seu ápice nos anos oitenta, assim como as críticas a uma visão reducionista do conceito marxista de ideologia, como destaca Meksenas (1995):

[...] são unânimes em ressaltar que a ideologia contida no Livro Didático serve para consolidar a hegemonia da classe dominante e, com ela, as relações de produção. Também são unânimes - apesar das diferenças de ênfase - em afirmar que o Livro Didático, por ser ideológico, é alheio à realidade, ignorando a tese de Marx de que a realidade está presente em negativo e de forma deformada (*verstellt*) no discurso ideológico. Um terceiro ponto de convergência é a afirmação de que o livro é inadequado para a criança carente, por referir-se a ambientes e vivências de crianças da burguesia (FREITAS *et alii*, 1989 apud MEKSENAS, 1995, p. 139).

Em que pese às críticas e os reducionismos aplicados por Maria de Lurdes Nosella, sua obra ainda contém reflexões relevantes e válidas. Nela se observa, por exemplo, uma crítica ambiental bem fundamentada e perspicaz; crítica que passa despercebida pela maioria dos pesquisadores que investigam os livros didáticos, inclusive aos pesquisadores do ensino de ciências, num contexto em que se reconhece a “crise ambiental” como um dos maiores desafios para o século XXI. Mesmo considerando o uso reducionista do conceito de ideologia, embora seja coerente no contexto em que pesquisou e publicou, Nosella (1978) provoca importantes reflexões sobre os conteúdos e a configuração dos livros escolares. Além disso, formula sua crítica tendo como parâmetro analítico a realidade social brasileira, aspecto pouco abordado por muitos pesquisadores contemporâneos.

Nosella (1978) confronta discursos e representações, presentes nos livros didáticos destinados às crianças e professores das séries iniciais, com a realidade social brasileira da década de 1970. Problematisa as contradições, causas e efeitos das desigualdades, dos problemas sociais e ambientais. Preocupa-se em trazer a reflexão para o ambiente escolar com o intuito de instigar um processo de libertação e

conscientização a cerca do papel da escola e da educação na construção de um Brasil mais justo; problematiza os conteúdos e imagens que transmitem paisagens idealizadas e harmônicas da natureza e do meio ambiente, ofuscando a degradação ambiental provocada pelas atividades econômicas.

A crítica ambiental presente nas “belas mentiras” mostra como os livros didáticos difundiam as representações de natureza no contexto da década de 1970. Nosella (1978) observa que a natureza aparece representada em situações de beleza e harmonia ambiental. A natureza, afirma a autora (1978, p. 102) “Da forma que é geralmente descrita pelos textos de leitura, parece ser um ambiente incontaminado, onde as árvores são os elementos mais citados, seguidos pelas flores e pássaros, os rios e o mar”. Além de se mostrar atualizada com as questões levantadas pela Primeira Conferência Mundial de Meio Ambiente (1972)<sup>17</sup>, Nosella (1978, p. 104) instiga uma reflexão crítica no sentido de perceber as representações de natureza que obscurecem a realidade ambiental:

A ideologia dominante, subjacente aos textos de leitura, com mensagens singelas sobre a necessidade da preservação da “árvore”, mascara as especulações que determinam a devastação de florestas, a contaminação de rios, mares do ar pelos produtos tóxicos das indústrias. Ao se referirem às árvores, ao ambiente natural, os textos não citam, nem analisam as causas do alarme muito mais premente de todos os cientistas do mundo, para o perigo da destruição do meio ambiente, empreendida sistematicamente pelo homem.

No livro *As belas Mentiras*, Nosella (1978) também analisou as imagens que cumprem um papel pedagógico central nos livros escolares destinados ao público infantil. No capítulo sobre “Capas e Ilustrações”, a autora dedicou um espaço para as representações relacionadas ao meio ambiente. Ao lado de uma das ilustrações citadas, Nosella (1978, p.

---

<sup>17</sup> A conferência de Estocolmo, realizada entre os dias 5 a 16 de junho de 1972 foi a primeira atitude mundial em tentar organizar as relações Humanas frente ao mundo Ambiental. Na capital da Suécia, Estocolmo, a sociedade científica já detectava graves problemas futuros por razão da poluição atmosférica provocada pelas indústrias.

168) faz o seguinte comentário sobre a imagem: “As crianças vivem em harmonia perfeita com uma natureza deslumbrante, plena do colorido das flores, das borboletas e do arco-íris”. Numa imagem idealizada do meio ambiente urbano, salienta a mesma (*ibid*, p. 169) que “A mensagem ideológica deste desenho faz desaparecer num passe de mágica, os problemas urbanos e as contradições sócio-econômicas existentes”.

No âmbito de nossa pesquisa, abordamos os livros didáticos de ensino de ciências com o propósito de identificar concepções de homem e natureza; perceber o tipo de sensibilidade ambiental e a tendência antropocêntrica explícita ou implícita nos conteúdos, nas propostas de exercícios didáticos, nas ilustrações e na configuração geral de cada obra. Mesmo considerando as diversas possibilidades de uso e interpretações dos manuais didáticos, consideramos que o conteúdo e a forma destes exercem uma forte influência na formação de uma visão de mundo acentuadamente antropocêntrica e especista.

#### **1.4. As tendências da pedagogia antropocêntrica**

O conceito de “pedagogia antropocêntrica” vem sendo desenvolvido pelo GEPHAE - Grupo de Estudo e Pesquisa em História Ambiental e Educação – desde 2008. O GEPHAE caracteriza e problematiza a visão antropocêntrica como a visão que representa a espécie humana como a espécie mais inteligente, superior e racional, que expressa a visão de que o mundo foi criado para o benefício exclusivo da humanidade; para ser dominado e governado por esta espécie. No campo da História da Educação, estuda a concepção de homem e natureza, procurando caracterizar as tendências da pedagogia antropocêntrica. Usa o termo “pedagogia” para enfatizar o aspecto educativo do antropocentrismo no cotidiano escolar e no pensamento educacional.

O GEPHAE atua no campo da História da Educação com a perspectiva da História Ambiental. Considera a “crise ambiental” como um dos maiores problemas criados pela civilização moderna contemporânea; e parte da premissa básica de que o ser humano não nasce antropocêntrico, ele se torna pretensamente antropocêntrico no ambiente cultural em que vivemos.

A partir dos estudos promovidos pelo grupo de pesquisa adotamos uma modalidade de classificação dos livros didáticos, reconhecendo as limitações e problemas quando se faz uso deste recurso. Nossa intenção foi caracterizar e diferenciar a concepção de

natureza cristalizada nos livros didáticos analisados. A classificação procura identificar a perspectiva de natureza predominante em cada obra. Neste sentido, os livros didáticos foram classificados tendo como referência cinco diferentes tendências pedagógicas.

Caracterizamos cinco tendências da pedagogia antropocêntrica. Identificamos a primeira tendência como **pedagogia antropocêntrica tradicional**. Esta concepção explicita uma visão de superioridade natural dos seres humanos em relação às espécies não humanas; não demonstra preocupação em relação à violência contra animais não humanos e nem problematiza a degradação ambiental; adota a teoria evolucionista para afirmar a superioridade evolutiva desta espécie; ou a teoria cristã do criacionismo, que incorpora a concepção do texto bíblico do gênesis que fala da criação dos animais para o bem estar do homem.

Identificamos uma segunda tendência por **pedagogia antropocêntrica científica** – positivista e progressista. A perspectiva positivista expressa uma visão social conservadora, enquanto que a progressista almeja uma transformação social. Em relação à concepção de natureza e sensibilidade ambiental, no entanto, ambas são conservadoras. As duas correntes mostram-se impregnadas pela ideologia do progresso e pela ideologia desenvolvimentista. A natureza é racionalmente desvendada e descrita conforme os preceitos da razão iluminista e da racionalidade científica. Um suposto conhecimento objetivo e racional toma o lugar das explicações baseadas em mitos, superstições e crenças religiosas. Com base nos princípios do método científico, a pedagogia antropocêntrica científica propõe uma metodologia de ensino ativa e inovadora. A natureza é concebida como um conjunto infinito de recursos naturais a ser racionalmente conhecido e explorado para o bem estar da sociedade humana. Nesta tendência, a ciência e o conhecimento científico estão no centro no processo pedagógico.

No contexto da identidade nacional e expansão da ideologia desenvolvimentista, também se desenvolveu uma **pedagogia antropocêntrica liberal**. Caracterizamos como pedagogia antropocêntrica liberal a visão que subordina o papel da educação aos interesses da economia de mercado; é a visão que formula preceitos pedagógicos com o objetivo de formar um indivíduo com habilidades e competência para a exploração eficiente dos recursos naturais. Nesta perspectiva, a natureza é reduzida a um conjunto de “recursos naturais” fundamentais para o progresso econômico do país.

Caracterizamos uma quarta tendência por **pedagogia antropocêntrica conservacionista**. Esta visão explicita uma concepção pedagógica que idealiza medidas para proteção da natureza e exploração racional dos recursos naturais com vistas a um modelo de desenvolvimento econômico eficiente; manifesta crítica ambiental contra atividades econômicas que devastam “irracionalmente” florestas e recursos naturais, comprometendo o desenvolvimento futuro da sociedade. Esta tendência se fundamenta nas ciências naturais e nos princípios básicos da ecologia; é antropocêntrica porque propõem medidas de proteção à natureza com preocupação de assegurar o desenvolvimento racional presente e futuro da sociedade humana.

Como **pedagogia antropocêntrica preservacionista**, consideramos a visão que explicita uma preocupação com a proteção da natureza diante dos impactos ambientais negativos provocados pelo progresso econômico da sociedade moderna: pelas atividades agropecuárias, industriais, comerciais e individuais; com o aprimoramento moral do caráter humano por meio de uma relação de respeito e preservação do mundo natural; é a visão que valoriza o aspecto estético e espiritual da natureza; expressa críticas contra práticas de degradação ambiental, contra a violência animal e a exploração irresponsável, ressaltando as características nocivas da espécie humana em relação ao ambiente natural: ressalta os sentimentos humanos em relação a animais domésticos e selvagens, mas o ser humano ainda está no centro do paradigma. De um modo geral, é a visão que foi “pejorativamente” caracterizada pela crítica liberal e marxista como romântica.

Nesta pesquisa consideramos os livros didáticos como um lugar de memória, um arquivo onde se encontra preservada uma diversidade de conhecimentos e visões de mundo que caracteriza as concepções de homem, educação, ciência e natureza, entre outros aspectos, de uma época. Observamos os livros em sua totalidade e, especificamente, analisamos os conteúdos referentes a animais e plantas. Nos aspectos gerais, procuramos identificar “pistas” e “vestígios” que informam dados sobre a biografia do autor, sua visão de ciência e educação; informações sobre a editora e suas publicações; sobre a legislação e os órgãos governamentais que geralmente são mencionados nos livros didáticos; no prefácio de cada obra, procuramos identificar os objetivos explicitados e concepções de educação e ciência, implícitas e explícitas. Complementamos o quadro de informações com o referencial bibliográfico e pesquisas na internet. Nos capítulos referentes a animais e plantas, procuramos identificar e caracterizar a concepção de homem e

natureza representados nos conteúdos, nas imagens e nos exercícios didáticos.

## **2. O LUGAR DA NATUREZA NO PENSAMENTO EDUCACIONAL**

Buscamos identificar e caracterizar concepções e representações de homem e natureza arquivados nos livros didáticos e nos programas de ensino das disciplinas escolares; identificar as tendências da pedagogia antropocêntrica nos recursos didáticos e nas práticas de ensino do sistema escolar.

No livro didático de ciências materializam-se representações sobre os seres vivos. Os conteúdos sobre plantas e animais evidenciam diferentes concepções de natureza da visão antropocêntrica. Nos livros editados até a década de 1970, era comum a classificação entre os seres vivos “úteis” e nocivos aos humanos.

Optamos por analisar o livro didático como documento histórico do ensino de ciências destinado as crianças do ensino primário por reconhecer que este é um dos períodos mais importantes na formação humana. Na idade infantil os livros são usados como recurso visual e textual, nesta fase as crianças estão assimilando e desenvolvendo as primeiras noções da visão de mundo. Ao chegar à escola elas recebem uma formação que pode estar embasada na cultura antropocêntrica ou não. De um modo geral, os livros, assim como o trabalho dos professores, reproduzem concepções de natureza que pode aproximar ou distanciar as crianças do mundo natural dependendo da forma como as propostas de ensino são elaboradas.

### **2.1. A situação da educação brasileira**

Numa breve retrospectiva, para situar as ideias e os períodos educacionais organizamos historicamente algumas características pedagógicas do ensino brasileiro e sua relação com a concepção de natureza. No entanto, por meio de uma reflexão crítica e sensível, buscamos apresentar qual a posição do ensino frente às questões ambientais. Antecipamos a presença do caráter antropocêntrico ao ensino, por perceber que o distanciamento humano do mundo natural é o reflexo da produção científica descomprometida com as questões ambientais.

Os moldes do ensino tradicional trazidos pelos jesuítas se mantiveram de forma prolongada na educação brasileira em caráter dualista, reprodutor social, diferentes a ricos e pobres. A influência religiosa no ensino tradicional marcou presença até o início do século XX, onde o ensino era aplicado por professores que ao absorver as

“verdades científicas” transmitiam aos alunos estes conhecimentos prontos. Este ensino também foi chamado de educação bancária por reconhecer o aluno como depósito de informações acríticas e desconectadas. Com este formato de ensino antropocêntrico a concepção de natureza é transmitida por meio da ideologia criacionista, por justificar direitos superiores à vida humana incentivando a dominação do mundo natural.

Educadores brasileiros propuseram um ensino com novas metodologias na tentativa de superar o ensino tradicional. Eles acreditavam e defendiam que a educação seria capaz de contribuir para modernizar e desenvolver o país, com formato mais dinâmico. Sendo assim, apresentaram propostas de uma escola laica, pública, obrigatória e gratuita. Estes intelectuais enfrentaram perseguição e críticas dos conservadores religiosos, mas compartilhavam com o governo ideias nacionalistas.

Com o apoio do governo, em 1932 houve a aprovação do Manifesto dos Pioneiros e o projeto da Escola Nova é lançado no cenário educacional brasileiro, a fim de superar o ensino tradicional pelo ensino científico positivista e progressista, tal como os ideais revolucionários de 1930. A proposta de remodelar o ensino a exemplos de países desenvolvidos resultou num redimensionado educacional. Um ensino novo, atrativo e envolvente foi proposto. A principal ideia era desenvolver o conhecimento racional e científico. Para esta aplicabilidade transferiu-se aos alunos a responsabilidade em construir em seu próprio conhecimento, através de um ensino embasado nos princípios do método científico. A concepção de natureza em ambas as metodologias não conseguiu superar a ideologia antropocêntrica.

Acompanhando a política governamental, percebem-se influências diretas e indiretas na educação. Com o liberalismo econômico mais fortemente promovido pelo governo a partir da década de cinquenta, o ensino é incentivado a formar habilidades e competências para promover a competitividade. Este ensino centrado na formação de mão de obra qualificada se distancia do conhecimento crítico científico e prioriza a economia desenvolvimentista. Esta pedagogia liberal altera a relação humana com a natureza: reconhecê-la como um recurso disponível à espécie humana, que a transforma em potencialidades de lucro. É neste formato que a pedagogia antropocêntrica liberal marca sua presença.

Na década de sessenta e setenta mudanças no cenário nacional e internacional foram marcantes ao ensino atual. O pós Guerras e a Guerra Fria representaram crise entre capitalismo e socialismo. O temor

de uma terceira guerra promove reflexões quanto à possibilidade de destruição planetária promovido pela ciência bélica. Cresce um sentimento de impotência humana e descontentamento com esta realidade. A ciência antes criticada por alguns pensadores torna-se objeto de contestação alcançando popularidade no senso comum. Movimentos como o da Contra-Cultura<sup>18</sup> representou a sensibilidade ingênua, que propunha mudar o modelo político, social sem romper com as limitações condicionadas dos hábitos e costumes do modelo capitalista. Neste contexto uma proposta fragilizada de ambientalismo tornou-se insustentável, predominando o sentimento egoísta e antropocêntrico.

Naquelas mesmas décadas, ocorrem no Brasil profundas mudanças na política, na economia e na sociedade. Os capitalistas brasileiros preocupados em manter seu capital promoveram e apoiaram o Golpe Civil-Militar, marcando um retrocesso à liberdade e a cidadania. O ensino neste período teve que se manter alheio à formação crítica, sendo obrigado a seguir as ordens do governo mantenedor da escola pública. Este impôs o conservacionismo e o respeito às hierarquias, exigindo civilidade e obediência disciplinar. O foco deste ensino tinha como justificativa recuperar o desenvolvimento econômico nos moldes do liberalismo progressista.

O projeto educacional no período militar tinha como objetivo qualificar a mão de obra e baratear o custo do serviço, para isso incentivou o estudo em seus diversos níveis. Transformou e ampliou a LDB de 1971, o ensino fundamental tornou-se obrigatório e gratuito. Em relação ao ensino médio e superior o governo incentivou fortemente a privatização, impulsionando o ensino profissionalizante. Com a ideologia desenvolvimentista despreocupada com os custos ambientais, depositou no “ensino científico” fortes expectativas para ampliar as possibilidades econômicas e sociais. Com isto reforçou ainda mais as características antropocêntricas frente ao ensino.

---

<sup>18</sup> Contracultura é um movimento que teve seu auge na década de 1960 e pode ser definida como um ideário da juventude que questiona valores centrais vigentes e instituídos na cultura ocidental. Com o vultoso crescimento dos meios de comunicação, a difusão de normas, valores, gostos e padrões de comportamento se libertavam das amarras tradicionais e locais – como a religiosa e a familiar – sendo manifestado tais mudanças pela cultura Hippie. A contracultura desenvolveu-se na América Latina, Europa e principalmente nos EUA onde as pessoas buscavam valores novos incluindo o ambientalismo.

## **2.2. Ensino de ciências: seu desenvolvimento na visão dos cientistas brasileiros**

No limiar dos anos 2000, a UNESCO desafiou um conjunto de cientistas brasileiros a refletir sobre o papel da educação científica para o desenvolvimento do país. O resultado das reflexões foi publicado no livro “Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas”, cuja primeira edição é de 2005. Na segunda edição (2009), os organizadores substituíram o termo “educação científica” por “ensino de ciências”. De um modo geral, as reflexões mostram uma refinada sintonia com as críticas formuladas pelos idealizadores do Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova, de 1932. Tal como os pioneiros, os cientistas contemporâneos destacam os limites pedagógicos do ensino baseado na lógica da transmissão e memorização de conteúdos e uma fé entusiasta no papel da ciência e do conhecimento científico para o desenvolvimento do país; problematizam os poucos investimentos governamentais no ensino básico e a falta de competitividade científica e tecnológica do Brasil em relação aos países mais desenvolvidos; apontam as deficiências na formação dos professores de ensino de ciências, a desvalorização salarial e as péssimas condições de trabalho dos professores que atuam no ensino fundamental e médio. Como sugere o próprio título da obra, os cientistas brasileiros – cientistas convidados pela UNESCO – desenvolveram suas reflexões a partir dos imperativos da ideologia desenvolvimentista. Talvez por isso, dentre os 24 cientistas que contribuíram com a obra, a ampla maioria não manifestou nenhuma preocupação em atribuir um papel de relevância ao ensino de ciências em relação à crise ambiental, mudanças climáticas ou outra terminologia que problematize a devastação ambiental do planeta.

Teixeira Júnior (2009) aborda o Ensino de Ciências embasado na realidade deficitária da educação brasileira onde não é incomum alunos chegarem analfabetos na conclusão do ensino fundamental; ele destaca as deficiências na formação de professores e alunos. O quadro se agrava com a ausência de bons profissionais na área da educação que ensinem a observar, medir e concluir, resultando no aprendizado precário. Segundo o mesmo, o ensino de Ciências exige profissionais criativos e reciclados que busquem conquistar espaço como o laboratório, mas não se limitem a eles. Além disso, argumenta que é fundamental investir na formação complementar dos professores, pois não basta possuir um laboratório equipado se o professor não está preparado para usá-lo adequadamente:

Paradoxalmente, os investimentos em educação, quando eficientes, demonstram contar com “altas taxas de retorno”, o que deveria encorajar o poder público a investir mais no preparo dos professores, reciclando-os e atualizando seus conhecimentos bem como aprimorando suas habilidades (TEIXEIRA JÚNIOR, 2009, p. 80).

Percebemos que Teixeira Júnior (2009) propõe o ensino de ciências a fim de superar limitações desta área do ensino, objetivando contribuir para promover o desenvolvimento sócio econômico que beneficia apenas a espécie humana. Esta concepção além de negativa é reducionista ao ensino ecológico, por não perceber que avanço científico nestes moldes significa a mesma coisa que contribuir para ampliar ainda mais a degradação ambiental. Não estamos negando com isto o conhecimento científico, ao contrário estamos inclusive utilizando este recurso como forma alternativa de resistência a este modelo dominador, que passa despercebido pela a maioria dos pesquisadores e educadores que não percebem a pedagogia antropocêntrica como um obstáculo ao ensino ecológico.

Pavan (2009) ressalta a importância do ensino de ciências para a superação dos problemas econômicos do país. Afirma que a ineficácia na formação de trabalhadores permite que o Brasil reforce sua condição de produtor primário; argumenta que a fragilidade econômica em relação aos países desenvolvidos está na desqualificação ou baixa qualidade de mão de obra. Ele destaca a importância dos poderes públicos investirem na educação científica, possibilitando parcerias intelectuais com os países desenvolvidos. Aponta que historicamente o maior progresso científico do Brasil deu-se nos anos 1940, 1950 e parte dos 1960, quando recebemos apoio financeiro da Fundação Rockefeller e apoio intelectual de professores de universidades dos Estados Unidos e Europa. Este autor aponta que “O objetivo é participar da evolução mundial da ciência avançando em setores de alta tecnologia, considerados o combustível da economia” (PAVAN, 2009, p. 106). Tal como professores e pesquisadores de outros momentos históricos, ele ressalta a importância do papel do ensino de ciências para contribuir com o desenvolvimento econômico do país:

Nosso país, segundo estatísticas recentes divulgadas pela mídia, ocupa um dos últimos lugares no ensino de Ciência no mundo, portanto, o saber produzido por grupos de pesquisa de

ponta não está sendo repassado pelo nosso projeto educacional. Dentro dessa visão sombria, o panorama geral indica que no conjunto aprofundou-se o atraso tecnológico do Brasil diante dos países desenvolvidos (PAVAN, 2009, p. 105).

De um modo geral, Pavan atribui um papel de subordinação do ensino de ciência aos imperativos do desenvolvimento econômico. Neste sentido torna invisível a problemática da relação humana com a natureza e deposita uma fé redentora na lógica do crescimento econômico, como se este fosse o maior problema a ser solucionado pelo modelo desenvolvimentista. Ao criticar a indústria primária, no entanto ele não aborda o esgotamento das reservas naturais como o maior problema; sinaliza que a preocupação está na distância da produção tecnológica que impede o país de competir com as nações desenvolvidas.

Ecologicamente, percebemos o equívoco em usar o ensino de ciências para aumentar a produção e o lucro econômico. Defendemos um ensino fundamentado na razão sem perder a percepção de natureza da qual o ser humano faz parte. O objetivo maior deve estar centrado na formação de um aluno crítico capaz de fazer escolhas, que contribua com a preservação ambiental, que perceba as limitações deste modelo econômico e que acima de tudo reconheça a produção e o consumo como responsáveis pela destruição natural. Estes devem ser os princípios básicos não apenas do ensino de ciências, mas de todas as áreas do conhecimento principalmente de todas as disciplinas escolares.

Diferentemente dos cientistas anteriores, Ab'Sáber (2009) aborda a necessidade em sintonizar a educação científica com os princípios éticos, morais e socioambientais. Exemplifica que desde a pré-história os povos tradicionais assim como os índios eram conhecedores mas não destruidores da natureza. Ele acrescenta que foi a partir do conhecimento destas populações tradicionais que os cientistas naturalistas começaram a compreender as diferenças básicas entre as espécies de plantas e animais. Este autor aponta o ensino científico como uma alternativa emergencial à crise ambiental.

Aos professores que assumiram a difícil tarefa de educar as crianças e os adolescentes, Ab'Sáber (2009, p. 88) sugere que se estudem três conceitos interdisciplinares: cultura, ecossistema e o metabolismo urbano. No ensino fundamental, assinala que se pode e se deve investir “caprichosamente” no conceito de cultura; no âmbito das

temáticas interdisciplinares sugere o estudo do conceito de ecossistema, cunhado pelo botânico inglês Arthur D. Tansley em 1935, que o definiu como “o sistema ecológico de um lugar”; e por meio do conceito de metabolismo urbano, Ab’Sáber (2009, p. 94) acredita que os professores podem ensinar às crianças e aos adolescentes uma visão mais ecológica da cidade:

Baseado em bons conhecimentos sobre o macrossistema metabólico de cidades gigantescas, pode-se ensinar crianças, adolescentes ou adultos com a simplicidade requerida para cada caso. Em primeiro lugar, salientar o volume demográfico concentrado no sítio urbano considerado; um breve apanhado sobre os compartimentos topográficos da área e seu entorno; um esboço do que teria sido a paisagem e a ecologia original da região. E, acima de tudo, realizar um debate sobre os fatos relacionados com as “entradas”, os fluxos e os descartes, forçando os eventuais alunos a pensar sobre todos os fatos isoladamente conhecidos. A pergunta, por exemplo, sobre o que entra na cidade, desgarrando fluxos de gases e partículas para o espaço aéreo, obriga a falar na tipologia dos veículos que vêm de fora, como automóveis, caminhonetes, caminhões-baú, betoneiras, “cegonhas” carros-pipas, carretas, “cavalos mecânicos”, puxadores de duas carretas, caminhões graneleiros, ônibus e motocicletas. Tudo isso acrescido pela entrada de energia, alimentos, combustíveis e gente procedente das mais distantes regiões de um país de escala continental.

Meis (2009) traça um perfil histórico destacando as conquistas da ciência moderna ao problematizar o ensino tradicional de ciências. Ao abordar a diferença na formação científica de jovens estudantes de países pobres em relação aos de países ricos, assinala que nos países desenvolvidos há poucos jovens e maior investimento em formação; já nos “[...] países de menor desenvolvimento científico são os responsáveis pela educação da maior parcela de jovens do planeta.” o que fragiliza o ensino (MEIS, 2009, p 175). Esta dicotomia está relacionada diretamente aos produtores e consumidores de tecnologias.

A centralização das ciências em poucos países favorece o surgimento de tensões econômicas e sociais que dificultam o processo de paz.

Este autor lamenta que em meio a tantas mudanças o ensino de ciências ainda permanece conteudista. Ele aponta que esta dificuldade está ligada ao desaparecimento da noção de uma educação básica sólida; percebe que há poucas pesquisas sobre novas pedagogias pelo fato de o ensino estar centrado na memorização e na transmissão de informações. Ele aponta que este ensino não é mais condizente com as rápidas mudanças dos tempos modernos. Meis (2009, p. 176) salienta que “Os conceitos científicos mudam continuamente e tornou-se muito difícil avaliar qual será a estrutura da sociedade em que um jovem estudante dos dias de hoje irá vivenciar ao chegar à idade adulta.” Além disso, ressalta que “pesquisa-se muito pouco em educação em todo o planeta”; e “essa provavelmente é uma das principais causas da grande discrepância existente entre a produção do saber novo e a forma de como transmiti-lo”, argumenta o autor. Por isso, “o ensino nas escolas e universidade é chato e deixa os estudantes sonolentos, em vez de emocioná-los e estimulá-los para o saber” (MEIS, 2009, p. 177).

Concordamos que é na educação básica onde há maior carência no ensino/aprendizagem sendo este o reflexo de uma educação fragilizada. No entanto percebemos que o problema vai muito além do investimento na formação escolar, observamos que as necessidades são amplas e complexas. É preciso mudar a concepção de ensino e a forma estrutural e curricular das escolas básicas. Na verdade precisa-se mudar a visão fragmentada. Ao comparar as mudanças sociais com as permanências do ensino logo se conclui que muitas coisas estão erradas. O lamentável é que há poucas mudanças, e dificilmente são de ordem curricular e estrutural. O acúmulo de conteúdos e disciplinas a serem trabalhados num tempo reduzido por professores e alunos na dinâmica diária escolar impossibilita a elaboração de novos conhecimentos. Esta realidade é que precisa ser revista.

A distância da dialética entre o saber produzido histórica e filosoficamente do ensino escolar se reflete pela prática do consumo e descarte inclusive de conhecimento; é comum encontrarmos fragilidades nas pesquisas assim como nas salas de aulas. A questão ambiental, por exemplo, é um assunto pertinente a qualquer área do ensino, por este motivo o pesquisador ou professor que não aborda ou não demonstra racionalidade crítica e sensível ao mundo natural, produz um saber que pouco contribui para melhorar a sociedade. Pois o maior problema a ser resolvido são os conflitos humanos criados por um

modelo social incoerente e impossível de manter o equilíbrio necessário à vida.<sup>19</sup>

Ao abordar o tema “Introduzindo os alunos no universo das ciências”, Carvalho (2009) identifica problemas similares aos apontado por Meis. A partir de entrevistas com profissionais liberais, a autora mostra as deficiências básicas do sistema de ensino, particularmente em relação ao ensino de ciências:

A discussão dos resultados obtidos nas entrevistas leva a uma crítica fundamentada em relação a como o conteúdo de Física é tradicionalmente desenvolvido nas escolas. Questionamos esse ensino em que o conteúdo é transmitido de uma forma dogmática. Depoimentos do tipo: “... não entendia nada do que o professor de Física falava lá na frente... era como se ele falasse outra língua... por mais que eu me esforçasse... não conseguia entender onde ele queria chegar com tudo aquilo...”, mostram que o abismo entre a ação do professor e o entendimento dos alunos é muito grande (CARVALHO, 2009, p. 72).

A autora afirma que ao invés de mostrar os conceitos prontos e as leis elaboradas, deve-se levar os alunos a produzirem conhecimento significativo; salienta que é preciso ensinar os alunos à “fazer ciências” e a “falar ciências”. Ela critica a ênfase que se dá à matemática como linguagem das ciências, observando que “As linguagens falada e escrita são os sistemas simbólicos mais frequentemente utilizados para construir, descrever e apresentar os processos e argumentos científicos”; e sugere uma metodologia de ensino com crianças escolares baseada na prática de uma experiência, ou seja, uma experiência em que as crianças possam compreender e apreender os princípios básicos do método científico, e que também aprendam a desenvolver a linguagem (oral e escrita) da ciência.

Assim, propomos problemas experimentais para que os alunos os resolvam em grupos pequenos (quatro a cinco crianças). Ao procurarem uma

---

<sup>19</sup> Qualidade de vida é ter qualidade no ambiente que se vive, com boas relações com a comunidade viva, respeito, tolerância, sensibilidade com princípios éticos e morais para assim qualificar a vida.

solução, os alunos agem sobre os objetos, mas sua ação não se limita à simples manipulação e/ou observação. Na discussão com seus pares, eles refletem, levantam e testam suas hipóteses. Discutem uns com os outros explicando o que estão fazendo. O trabalho prático é fundamental para a criação de um sistema conceitual coerente e proporciona, para os alunos, "o pensamento por trás do fazer (CARVALHO, 2009, p. 74).

Carvalho Filho (2009) problematiza o futuro do Brasil no campo científico e tecnológico. Propõe que se implemente uma política ambiciosa de educação científica, “[...] que resulte na formação dos cientistas e engenheiros necessários para desenvolver as áreas escolhidas, todas intensivas em conteúdo científico-tecnológico” (CARVALHO FILHO, 2009, p. 98). Argumenta que na era da tecnologia é o conhecimento científico que potencializa o desenvolvimento de um país; e que o país que não superar o analfabetismo científico-tecnológico não atingirá o nível de desenvolvimento dos países ricos. Ele aposta na educação científica como forma de melhorar a qualidade de vida da população em geral; argumenta que a exposição social a produtos, processos e serviços intensivos em conteúdo científico-tecnológicos possivelmente acabam afetando a saúde e o meio ambiente. Afirma que atualmente a educação científica no Brasil se apresenta muito limitada e uma das causas da carência de professores na área do ensino de ciências se dá pelas “[...] condições de trabalho desses profissionais, obrigados a dar aulas em várias escolas para terem rendimentos que lhes garantam a sobrevivência, e a enormes esforços para se manterem atualizados” (CARVALHO FILHO, 2009, p. 99). Afirma que não se pode adiar o movimento pela educação científica. É necessário priorizar este grande projeto. Envolver todos os seguimentos – União, estados e municípios, empresas, entidades de classe e organizações não governamentais – em prol da educação científica, seria elevar a potencialidade de um desenvolvimento nacional. Erradicar o analfabetismo científico-tecnológico e criar “As condições para que venhamos a formar, com qualidade e em número suficiente, os profissionais que irão transformar o Brasil”, é o que propõe Carvalho Filho (2009, 101).

Ao analisar os artigos dos cientistas acima, conferimos a crença depositada na ciência e no ensino de ciências. A maior parte dos autores denuncia a falta investimentos na área do ensino, com vistas ao

desenvolvimento econômico e social do país. No entanto, poucos demonstram reconhecer a “crise ambiental” como um dos maiores problemas da sociedade moderna contemporânea; e nenhum dos autores abordados percebe o conhecimento científico antropocêntrico como um obstáculo epistemológico para se compreender a natureza ecológica do planeta Terra.

### **2.3. Ensino de ciências: diagnósticos no passado e no presente**

Durante a primeira república as influências positivistas propuseram à educação brasileira um ensino que contemplasse conteúdos de ciências desde o ensino infantil até a formação básica por considerar fundamental esta aprendizagem. O ensino de ciências ganhou destaque e o ensino científico pré-requisito para uma vida civilizada. Em 1903 um projeto de lei propõe ao ensino de Ciências Naturais a obrigatoriedade de laboratórios de pesquisa. No entanto esta proposição não foi posta em prática. Na década de 1920, discussões sobre o ensino se ampliaram nacionalmente com a criação da ABE - Associação Brasileira de Educação. Mais tarde, com a projeção dos pioneiros da Escola Nova, uma nova diretriz pedagógica para o ensino de ciências foi contemplada na constituição de 1934. No projeto educacional o título Ciências Naturais passou a ser reconhecido como política estratégica para o desenvolvimento econômico e social.

Até 1945, o ensino tecnicista abordava as ciências na intenção de formar mão de obra adequada para atuar na indústria (ROSA, 2012). Na década de 1950 o ensino de ciências permanece focado em habilitar operários ao trabalho industrial, mas, o incentivo em ampliar o conhecimento tecnológico volta-se ao ensino médio, com o propósito de promover o desenvolvimento econômico nacional. O conteúdo científico cartesiano era inquestionável e a transmissão ocorria por meio de memorização e exposição de conteúdos, mas, novas interferências mudaram a característica deste ensino. Neste mesmo período o Brasil começou a importar projetos de ensino de ciência dos Estados Unidos. As principais características estavam relacionadas às produções de textos, experimentos, treinamento de professor, atualização e valorização do conteúdo. Este período ficou reconhecido como a “era dos projetos” (ROSA, 2012).

Neste contexto, o ensino de ciência refletiu a situação do mundo ocidental após a Segunda Guerra Mundial, marcado pela industrialização e pelo desenvolvimento tecnológico e científico que promovia o capitalismo. Emerge mais uma vez o discurso da inovação

metodológica na prática do ensino de ciências, contrapondo-se ao ensino tradicional, livresco, memorístico e expositivo. A proposta importada promovia um ensino em que o aluno participasse ativamente do processo de aquisição do conhecimento, com aulas práticas desenvolvidas no laboratório para a compreensão de conceitos científicos. Através de experiências o aluno deveria ser capaz de redescobrir o já conhecido pela ciência, apropriando-se do conhecimento científico por meio de uma prática de ensino ativa e centrada no educando. (PORTO, 2009).

Na década de 60, o contexto internacional também se refletiu no sistema educacional brasileiro. Entretanto, o modelo norte-americano de ensino de ciências começou a perder prestígio, os projetos perderam força, faltavam laboratórios e equipamentos e formação adequada. Em compensação, os livros didáticos foram usados em larga escala, servindo de guias para o ensino acrítico, tecnicista e limitando.

A partir do regime civil-militar de 1964, o livro didático servia também como mecanismo de controle social e ideológico; e o currículo escolar, envolto de entusiasmo científico, enfatizava o conhecimento elaborado pelos cientistas (ROSA, 2012). O ensino científico era visto como um importante instrumento para o desenvolvimento econômico. Com a disputa científica e tecnológica da Guerra Fria, promovia-se a valorização do conhecimento científico como símbolo de poder e qualidade; acreditava-se que a nação que mais se apropriava do conhecimento científico e tecnológico tinha maiores oportunidades de poder e desenvolvimento. Para alcançar avanços econômicos e tecnológicos, o governo investiu na formação profissional, em programas de pós-graduação.

Hamburger (2007) aponta que no início da década de setenta o ensino fundamental tornou-se obrigatório no Brasil. Entretanto, não havia professores para atender a demanda criada pela nova legislação. Para suprir a carência de docentes diminuiu-se o tempo de formação; criou-se uma modalidade de “licenciatura curta”, com o objetivo primordial de formar e habilitar rapidamente professores para atuar no ensino fundamental. A oferta de emprego superava a disponibilidade de profissionais formados. Muitos se candidatavam à vaga sem ter a formação básica para atuar no magistério. O problema agravou-se com o achatamento salarial. O mesmo ocorreu nos anos 90 com a ampliação do ensino médio, quando se ampliou o número de alunos e não se investiu na qualificação e formação docente.

Os “Centros de Ciências” criados na década de sessenta tinham objetivos de desenvolver materiais, recursos ao ensino científico,

elaborar projetos no intuito de suprir as necessidades formativas de profissionais para atuar na educação brasileira. Dentre os projetos o de “*Iniciação à Ciência*” refletia uma nova faze do ensino, que apresentava a ciência como um processo contínuo. Nesta época o conhecimento científico era considerado neutro e inquestionável. Com a ideologia desenvolvimentista do regime civil-militar a educação científica foi ganhando crédito, uma vez que o projeto do governo era transformar o Brasil em uma grande potência industrial e tecnológica.

No cotidiano das salas de aula, no entanto, a inovação metodológica da prática do ensino não se efetivava. No âmbito da cultura escolar, predominava a tradicional prática do ensino *livresco*, com aulas expositivas e aplicação de questionários. Frente à crise educacional brasileira, os profissionais concluem que a importação de modelos externos não se ajusta a realidade nacional, mas reconhece-se a necessidade de mudar o método de ensino, ainda que no âmbito do discurso (PORTO, 2009).

Na década de 70, os pesquisadores da educação ainda destacam a ineficiência e precariedade do sistema escolar brasileiro. Intensificam-se as críticas ao modelo de ensino tradicional. Com base na concepção de aprendizagem construtivista, os pesquisadores afirmavam que o ensino deveria superar a cópia e reprodução, permitindo que o aluno fosse autor de suas próprias ideias, para construir seu conhecimento. Este princípio parte da necessidade em abordar o contexto social. O movimento construtivista e a valorização do ensino de ciências ocorreram em âmbito mundial; houve questionamentos quanto ao uso em excesso dos livros didáticos sem a contextualização da realidade, bem como às metodologias evasivas de ensino. Da forma como o ensino de ciências estava posto, constatou-se que afastava ainda mais os estudantes desta disciplina e, principalmente, desestimulava-os a seguirem a carreira científica. A problemática relacionada ao currículo distante e pouco significativo interfere na motivação aos estudos. Além disso, as condições de trabalho e deficiente qualificação dos professores também contribuíram para agravar a situação da qualidade do ensino.

Na década de 80, após o fim do regime civil-militar e a redemocratização do Brasil, inicia-se uma nova fase de crítica e reformas da educação. Professores e sindicatos dos trabalhadores da educação reivindicam melhorias das condições de trabalho e salário; denunciam as turmas lotadas, a falta de professores habilitados, a precariedade da estrutura física das escolas. Enfim, com a redemocratização emerge uma avalanche reprimida de críticas,

reivindicações e greves em busca de salário justo e ensino de qualidade para todos.

No campo acadêmico, surgem novos debates sobre concepções de ensino e aprendizagem. Os seguidores da educação construtivista voltam a questionar a prática do ensino tradicional. A Pedagogia do Oprimido e a Educação Bancária formuladas por Paulo Freire, ganham expressão nacional. Em 1983 a Capes cria novo projeto voltado à melhoria de ensino de ciências e matemática, tendo como objetivo a formação qualificada de professores pesquisadores. A iniciativa resultou em várias propostas inovadoras da prática de ensino, porém nas salas de aula o despreparo profissional permanecia (PORTO, 2009). Propõe-se um projeto de renovação do conceito científico, no intuito de transformar o ensino. Mais uma vez difunde-se a idéia de que os professores e alunos deveriam construir a sua própria aprendizagem por meio de pesquisas e experiências com fins pedagógicos.

Apesar de três décadas de críticas e insatisfação, a cultura tradicional do ensino mostra-se vigorosamente resistente. No cotidiano escolar, ainda predomina o ensino livresco, reprodutor, com aulas expositivas centradas no professor. Poucos profissionais conseguem romper com a prática do ensino tradicional (ROSA, 2012).

Na década de noventa e, já na primeira década do século XXI, a situação da qualidade do ensino ainda permanece como algo não equacionado. Mesmo assim, percebem-se e se reconhecem avanços importantes. Nos parâmetros curriculares, as teorias pedagógicas de Piaget e Vigotsky tornam-se referências nacionais. Com a promulgação da nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação/1996), o Ministério da Educação começa a definir os PCNs, (Parâmetros Curriculares Nacionais), instituindo as diretrizes para os programas de cada disciplina e suas respectivas competências, numa proposta interdisciplinar. Os problemas históricos foram amenizados, mas não resolvidos. A desvalorização das licenciaturas entrou na pauta da Agenda do século XXI. Falta de investimento, formação continuada, pesquisas, novas possibilidades. Estas resultam em obstáculos ao desenvolvimento efetivo (ROSA, 2012).

No ensino de ciências, professores e pesquisadores reconhecem algumas mudanças metodológicas, renovações de conteúdos e metas. Mesmo assim, as dificuldades em entender as teorias dificultam a prática do professor, que continua distante do aluno, livresca, conteudista (PORTO, 2009).

Muitas das críticas que se fazem atualmente ao ensino de ciências, já haviam sido feitas pelos precursores da Escola Nova.

Roberto Nardi (2005) analisa “Os múltiplos olhares sobre o ensino de ciências no Brasil”, no período de 1977 a 2004. Sua intenção é identificar os problemas apontados no período estudado; ele afirma que nas últimas cinco décadas foram aumentando gradativamente o número de pesquisadores no campo do ensino de ciências. O primeiro pesquisador analisado por Nardi foi o professor de física, Antonio Marco Moreira, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Moreira criou um Grupo de Pesquisa em Ensino de Física na década de 1960 e desenvolveu diversos trabalhos com o propósito de melhorar a prática do ensino. Ele afirma que no final da década de sessenta vários professores de física não se limitaram ao ensino de sala de aula, e passaram a atuar no campo da pesquisa. Com isso idealizou-se que com o passar do tempo a busca pelo Instituto da Pesquisa alcançasse a totalidade dos educadores. Infelizmente isto não ocorreu, pois a maioria dos professores se distanciou da pesquisa e passou a atuar somente no ensino. Segundo Nardi (2005, p. 22), o trabalho de Moreira menciona ainda os componentes do grupo na época e os trabalhos até então desenvolvidos, a maioria relacionada a métodos de ensino e construção de recursos didáticos, em função da necessidade de atender o problema básico: o ensino de Física Geral para centenas de alunos, uma vez que o ensino tradicional mostrava-se inadequado para enfrentar essa situação. Nardi afirma que atualmente a produção de pesquisa vem se desenvolvendo por intermédio de várias instituições educacionais, grupos de estudos, secretarias, revistas científicas e produções em geral.

Nardi (2007) pesquisou a partir da memória dos mais influentes cientistas e pensadores do século XX. O autor destaca que a produção científica ampliou consideravelmente; partes significantes destes materiais encontram-se com maior facilidade através dos recursos tecnológicos. Os entrevistados destacaram o papel da instituição escolar na disseminação do conhecimento científico, que ao longo dos anos contribui na formação de novos cientistas, garantindo a continuidade ao desenvolvimento científico e a integração com a sociedade, possibilitando sua crítica ou seu uso mais consciente. O autor aponta uma diversidade de fatores que contribuíram para a expansão do Ensino de Ciências: leis, currículos e normas, pesquisas, projetos vindos do exterior, formações continuadas e atuação do CNPq e da CAPES. Além disso, destaca a criação de centros de ciências, museus e revistas de divulgação científica. Ele salienta que ao abordar o ensino de Ciências, diversas nomenclaturas aparecem, entre as quais: Física, Química, Geociências, Geologia, Educação Ambiental; bem como a forte

presença da História e Filosofia da Ciência. Os entrevistados foram unânimes em afirmar que as pesquisas vieram de outros países, não tendo origens nacionais e se fortaleceram no Brasil a partir dos anos 60 com incentivo do CNPq e da CAPES na à área de ensino de ciências, ou seja, à pesquisa. Na década de 1970, ainda no contexto da Guerra Fria, o ensino de física ganhou impulso com o apoio da política norte americana voltada para a América Latina.

Hamburger (2007), ao abordar o ensino de ciências nas séries iniciais, apresenta necessidades de melhorias gerais na gestão escolar e na formação de professores. Ele lembra que a ampliação e gratuidade das escolas não foram acompanhadas com a formação adequada aos profissionais específicos, afirmando a falta de qualidade. Ao contextualizar historicamente o ensino de ciências escolar no Brasil, aponta como livresco, considerado bacharelesco e voltado para “decoreba”. O ensino de ciências voltado ao público infantil, de acordo com este autor, foi erroneamente subjugado, sendo ainda comum considerar que crianças com menos de dez anos não possuem capacidade de abstração necessária para uma investigação científica. Estas limitações foram cada vez mais contestadas. A partir de 2001, convênios entre as Academias de Ciências do Brasil e da França desenvolvem projetos na educação infantil. Em 2007, um novo relatório sobre o ensino de ciências nas séries iniciais nos Estados Unidos, reforça a tese da capacidade intelectual da criança para aprender e fazer ciência. “O desafio do educador é despertar a curiosidade a essa capacidade” (HAMBURGER, 2007, p. 101)

Moraes (1998) apresenta o ensino de ciências e sugestões metodológicas para o trabalho docente. Pontua não ser função do professor e alfabetizador, transmitir o conhecimento científico. O que importa não é falar de ciências, passar conteúdos prontos ao aluno, especialmente nas séries iniciais. A compreensão e descoberta ocorrem quando o aluno redescobre. Cabe ao educador envolve-lo na observação e descrição do seu meio com experiências, decisões e investigações e assim construir conceitos, habilidades de pensamentos para, como os cientistas, aprender também a solucionar problemas. O mais importante nesse processo é uma compreensão efetiva e crítica em que o aluno se perceba enquanto sujeito construtor e transformador de sua realidade.

Moraes (1998) propõe levar o aluno num contato direto com a natureza, fala do respeito e valor da diversidade das espécies, sugerindo o plantio, adoção de plantas, reflorestamento, compostagem e coleta seletiva. Quanto aos animais sugere observação direta no *habitat* natural, podendo haver captura para melhor observação, mas adverte:

“É importante sempre que possível, retornar os bichinhos ao seu ambiente natural após as observações”; e na conclusão da atividade sugere “[...] discutir a questão da proteção aos animais e o cuidado para a preservação do meio em que vivem” (MORAES, 1998, p. 34).

Atualmente a temática ambiental invadiu o ambiente escolar; e os princípios básicos da ciência ecológica estão mais presentes nos livros didáticos de ensinos de ciências e biologia. Entretanto, ainda predomina uma concepção de ensino de ciências subordinado aos imperativos da ideologia desenvolvimentista. Porto (2009), por exemplo, propõe um repensar a prática de ensino de ciências naturais nos anos iniciais; destaca o significativo papel que o conhecimento científico proporciona ao desenvolvimento infantil; que cabe ao professor estimular e envolver a criança para que ela desperte o senso crítico; que aprenda a observar, comparar e ampliar seus conhecimentos cotidianos sem se restringir a eles, a fim de valorizar a ciência de maneira interdisciplinar e transversal. Quanto à temática ambiental, ressalta a importância de se ensinar princípios e cuidados de preservação dos recursos naturais, mas argumenta que “Não podemos excluir os interesses econômicos que movimentam a sociedade”:

Uma abordagem múltipla da questão ambiental na qual a noção de uso parcimonioso e equilibrado dos recursos naturais deve superar os interesses do tempo presente e valorizar a importância das atitudes que devem ser tomadas em favor da continuidade da vida na terra. Entretanto é importante destacar que a conservação da natureza não depende única e exclusivamente da consciência ecológica de cada cidadão e que não podemos excluir os interesses econômicos que movimentam a sociedade e suas relações com a natureza – noção de desenvolvimento sustentável (PORTO, 2009, p. 24).

Ao caracterizar ecologia em múltiplas abordagens, o autor aponta como agravante o interesse econômico. Reconhece que o atual modelo é agressivo, destrutivo e impiedoso com o meio natural. A domesticação da natureza permitiu a espécie humana a se beneficiar da exploração ambiental sem responsabilidade ética com a vida de outros seres. No uso para a subsistência não havia tantos problemas, mas, com o capitalismo, a natureza foi transformada em produto lucrativo,

promovendo exaustiva exploração que resulta na crise ambiental. Mesmo assim, acredita na ideologia do desenvolvimento sustentável.

Muitos pesquisadores apontam as deficiências curriculares na formação dos professores de ensino de ciências. Ao abordar a atual formação para o ensino de ciências naturais para séries iniciais nos currículos do curso de pedagogia, Ovigli (2009) admite que identificou a ineficácia desta formação, embora haja reconhecimento sobre a importância desta disciplina. Aponta que no geral a dificuldade maior encontra-se na limitação formativa deste profissional polivalente que absorve a responsabilidade sob todas as áreas. Na prática e sem a formação adequada para ensinar Ciências ocorre o ensino centrado no livro didático, memorístico, acrítico e anti-histórico, praticado na maioria das escolas. Para que haja mudança no ensino de Ciências, sugere maior investimento na formação de profissionais das séries iniciais, por reconhecer que é neste momento que a criança inicia e amplia seu conhecimento científico.

Como podemos observar, a maioria das pesquisas relacionadas ao ensino de ciências não percebe ou não reconhece a “crise ambiental” como um dos principais problemas da civilização contemporânea. Aponta diversos problemas e obstáculos que influenciam na qualidade do ensino de ciências – metodologia de ensino, questões curriculares, condições de trabalho e baixos salários dos professores, pouco investimento público na educação básica, entre outros problemas –, mas não reconhece a educação antropocêntrica como um obstáculo epistemológico que precisa ser superado em prol de uma visão mais ecológica de mundo.

#### **2.4. Os livros didáticos de ensino de ciências na visão dos pesquisadores da educação**

Evidenciar o estado da arte da pesquisa nas produções científicas, que abordam a temática dos livros didáticos de ciências, nos aproxima de nosso objeto de pesquisa. Neste contexto investigativo apresentamos uma síntese dos resultados de pesquisas desenvolvidas nos últimos dez anos, aproximadamente.

Em seu estudo sobre o ensino de ciências, Lopes (1993) embasado na concepção de Gaston Bachelard, enaltece este teórico por lançar uma luz reflexiva sobre as limitações do conhecimento científico. Ao problematizar os obstáculos epistemológicos gerados na prática da produção do conhecimento, ressalta a necessidade de identificar e superar os erros. Com este princípio percebe-se que a elaboração do

saber é dialética e processual. A ciência observa, analisa, investiga e reconstrói o conhecimento a partir dos antecedentes numa permanente busca ao desconhecido. Por isso se constata que não há verdades definitivas. Lopes (1993) salienta que Bachelard oferece ferramentas conceituais para visualizar as representações mais dogmáticas do conhecimento científico, transmitido pelos livros didáticos como verdades absolutas e inquestionáveis. Assim o ensino científico pode ser percebido como reflexivo, criativo e em permanente construção.

Livros didáticos podem representar obstáculo ao ensino de ciências. Megid Neto (2003) destaca problemas e soluções, reconhecendo dificuldade em produzir um material que alcance os princípios conceituais adequados à qualidade do ensino. Considera as melhorias relevantes nos livros didáticos de ciências, no entanto insuficientes, por não modificarem o conceito fragmentado de natureza, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Dentro deste contexto o aluno torna-se passivo e depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade. A incoerência, segundo o autor é que, mesmo diante das limitações e deficiências dos livros didáticos, o uso de materiais alternativos parece não ser estimulado.

Pavão (2006) destaca que o ensino de ciências e o livro didático têm evoluído. Os manuais podem contribuir com a aprendizagem criativa, mas em hipótese alguma devem ser utilizados para tornar o ensino de ciências em algo simplista, com informações transmitidas ou simples literatura. Perceber que o livro não está imune ao erro, é reconhecer que ele representa uma mercadoria do mundo editorial, sujeito às influências sociais, econômicas, técnicas, políticas e culturais, como qualquer outra mercadoria de produção, distribuição e consumo; pode despertar a criticidade provocando maior cautela na seleção deste recurso. Bonadiman (2006, p. 53), por sua vez, ressalta que:

Os programas, os livros didáticos, os materiais de ensino [...] pouco mudaram nestes últimos anos. Prevalecem roteiros tradicionais que se consolidaram em livros didáticos que conservam, em essência, as mesmas sequências lineares e fragmentação de conteúdos.

Delizoicov (2009) reconhece o livro didático como o maior referencial dos professores, e acrescenta a necessidade em superar as insuficiências. Ele evidencia que as pesquisas realizadas desde a década de setenta tem apontado as limitações e deficiências dos livros

escolares. No entanto as críticas não foram desconsideradas, resultaram em movimentos que originaram avaliações realizadas atualmente pelo PNLD e na publicação do guia do livro didático. Para o autor esta ação proporciona “[...] tendência para eliminação de sérios equívocos, sobre tudo de ordem conceitual e metodológica e o aparecimento de livro didático produzido por pesquisadores da área de ensino de ciências” (DELIZOICOV, 2009, p. 37). Mesmo otimista, defende que o ensino não pode ficar refém do uso exclusivo do livro, afirmando ser injusto aos professores e alunos. O autor descreve uma lista de materiais alternativos que devem ser utilizados no processo de ensino.

Porto (2009) alerta que é preciso reconhecer o livro didático de ciências como o resultado de um trabalho em equipe, onde profissionais organizam múltiplos saberes que são embalados na forma de uma mercadoria. Entretanto, o livro didático não representa uma proposta fechada em si mesmo, com um único saber definitivo. A escolha do Livro Didático é extremamente importante, pois o material acompanhará a dinâmica escolar em três anos consecutivos. Por isso, é preciso relacionar com o projeto político-pedagógico para que possa representar oportunidades a alunos e professores, servindo como instrumento de apoio e mediação ao conhecimento. O próprio livro didático deve apresentar outros recursos, ele não pode e não deve ser encarado como a única fonte de conhecimento. Escolher o livro didático exige responsabilidade, ressalta o autor.

Quesado (2012), ao discutir os livros didáticos de ciências, reconhece como positivas as reformulações nas obras didáticas realizadas nos últimos anos e avaliadas pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD). Ela aponta que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) introduzidos nas obras resultaram em melhorias significativas. Temas importantes, como a educação ambiental, foram melhores abordados pelos livros escolares. Outra contribuição citada pela autora são as contextualizações históricas e filosóficas nas relações sociais, que fundamentam o conhecimento científico. No entanto a pesquisadora alerta, que a qualidade do livro didático depende fundamentalmente da forma como a obra é abordada e interpretada pelo professor na dinâmica do ensino.

Ao acompanhar as siglas podemos perceber superficialmente as mudanças conceituais dos estudos sobre a ciência. Anteriormente o prestígio da pesquisa era atribuído a ciências e tecnologias (CT), posteriormente acrescentou-se à sociedade (CTS), e por último a natureza (CTSA). Esta mudança indica reconhecimento de falhas e tentativas em superar erros cometidos. Cada vez mais estes

conhecimentos estão sendo transmitidos nos livros didáticos. Reconhecer a sociedade e a natureza como partes sustentadoras da ciência e tecnologia elevou as possibilidades de ampliar diálogos reflexivos quanto ao desenvolvimento científico ético e responsável.

Por mais que se reconheçam avanços e melhorias na qualidade dos livros didáticos, há sempre algo a mais a ser melhorado. Güllich (2013, p. 26) questiona a ausência de discussão na formação inicial ou continuada de professores em relação ao uso do livro didático; problematiza o despreparo para fazer tal reflexão, devido à tradição pedagógica quanto ao uso deste material. Ele adverte que de algum modo este assunto seja “[...] explicitado em contexto formativo na intenção de sensibilizar professores a (re) discutirem qual o papel que o Livro Didático pode ocupar em suas aulas”.

Em suas pesquisas no ambiente escolar, Güllich (2013) constatou o forte enraizamento da cultura do livro didático na prática do ensino; e a valorização e incentivo do MEC-PNLD em relação às vantagens e importância do uso do livro didático no processo de ensino. Segundo o mesmo, o professor vai se moldando de acordo com as configurações do livro didático. No cotidiano do ensino, ele facilita o trabalho docente, mas aprisiona o professor, tornando-o gradativamente dependente. Ele defende a necessidade em romper com a relação de dependência exclusiva com os manuais escolares. Caso contrário, o professor perde o controle do ensino, se colocando em uma ilusória zona de conforto. Ao usar o livro didático como ferramenta de trabalho exclusiva ou prioritária, perde autonomia, e com isso torna-se reprodutor; não propõe novo currículo e nem reflete sobre outras possibilidades pedagógicas; não aprimora e muito menos se motiva a preparar suas aulas; perde sua capacidade de iniciativa para pesquisar e buscar novos conhecimentos e outras abordagens.

Güllich (2013) concorda que é necessário colocar em dúvida certos deuses criados pelo ensino tradicional, entre eles o Livro Didático. Este é um dos elementos mais poderosos e mantenedores deste modelo, que aprisiona o professor em seus conteúdos programados. Como pesquisador e educador, o autor reconhece e vivencia a angústia do profissional em educação. As condições de trabalho praticamente inviabilizam tais superações. É preciso pensar outra forma de organização educacional, questionar, reavaliar, propor mudanças. Com base em Arroyo (2001), Güllich (2013, p. 168) salienta que:

Através de nossa autoimagem refletida a partir dos nossos próprios pares, podemos perceber a

profissão docente, seus dilemas, dores, sabores, entraves e expectativas que vão sendo explicitadas e facilitando a compreensão no contexto reflexivo-formativo.

Güllich (2013) critica as experiências científicas sugeridas pelo Livro Didático e as caracteriza como problemas ao ensino. Para este autor a prática experimental quando não contextualizada torna-se mecânica, simples repetições; e pouco contribui para uma boa formação escolar. As experiências científicas ilustram muito bem este cenário, podendo ser produtivas ou destrutivas. Ao observar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 2010-2011), Güllich (2013 p. 95) percebe “um discurso que recontextualiza” e reforça visões sobre concepções de Ciência e Tecnologia:

Os avanços científicos nos proporcionam um domínio cada vez maior sobre a natureza. Somos capazes de modificar o código genético de seres vivos, de erradicar doenças [...] não podemos esquecer, porém que o *conhecimento científico também foi usado para produzir*, por exemplo, armas nucleares.

Güllich (2013) provoca um repensar sobre o livro didático de ciências. Aborda em sua pesquisa a relação do professor com este recurso de ensino. Propõe como desafio, reconhecer os problemas para melhorar a prática do ensino de ciências. Romper com a dependência do livro é uma discussão central de sua pesquisa. Para este autor, o livro didático é quem dita o currículo, a tendência do ensino, a programação diária, incluindo muitas vezes as atividades. Segundo o mesmo, ao invés do professor adotar o livro ocorre o contrário, o livro é que adota o professor. Superar esta relação de dependência exige reflexão permanente, conhecimento teórico e diálogos entre pares em espaços de formação. Güllich (2013) acrescenta, não apenas a questão de como ensinar, mas também o quê e porquê ensinar ciências; destaca que o ensino de ciência não visa formar pequenos cientistas, e sim contribuir para uma alfabetização científica diante das necessidades e condições criadas pela realidade da sociedade moderna contemporânea.

Nessa perspectiva, o ensino de ciências não para dar ao aluno conhecimento do mundo ou melhorar sua forma de conhecê-lo, mas para

acrescentar, adicionar *uma outra forma de interpretá-lo*. Forma essa que ao longo da história tornou-se hegemônica, assumiu uma aura de sacralidade, imunidade social e por isso agregou poder em torno de e de quem domina seus códigos. São estes códigos que precisamos tornar acessíveis às novas gerações para que não se constituam consumidores cegos dos bens tecnológicos produzidos pelas Ciências, mas que, compreendendo seus mecanismos de dominação e persuasão, possam rejeita-los, quando estiverem em contradição com seus valores éticos, estéticos e políticos (CHAVES, 2007, apud GÜLLICH, 2013 p. 159).

Um dos maiores problemas dos livros didáticos de ciências é quando o conhecimento é transmitido de forma simplista, descontextualizado, descritivo e acrítico. O livro didático que apresenta a ciência e o conhecimento científico destituídos de uma visão crítica, reforçando uma visão ingênua e, em certo sentido, mística aos alunos. O livro impregnado de uma dose excessiva de cargas ideológicas, entre as quais a ideologia do progresso e do desenvolvimentismo, pode estar reforçando uma percepção de mundo reducionista. Uma dose excessiva de visão antropocêntrica também gera um grande obstáculo epistemológico. Os livros escolares que se fundamentam na tradicional concepção do homem racional, animais irracionais, além de estar alimentando a arrogância antropocêntrica também estão criando obstáculos para uma visão mais ecológica da realidade.

Aliás, a crítica ambiental é um componente ausente na maioria das pesquisas relacionadas aos livros escolares; é relevante observar que entre tantas críticas ao livro didático – formatação, linguagem, imagens, conteúdos, atividades, metodologia e outros aspectos – poucos educadores-pesquisadores problematizam a visão antropocêntrica como um obstáculo epistemológico. Nos livros de ensino de ciências ainda é recorrente a tradicional orientação didática que propõe experiências com animais; ainda predomina a concepção baconiana que preconiza a experiência do conhecer para explorar e dominar.

De um modo geral, os pesquisadores da área do ensino de ciências ainda não reconhecem a ideologia antropocêntrica e especista como um problema a ser superado. Destacam o progresso científico e não problematizam as concepções de ciências que estimulam e legitimam a exploração obsessiva do mundo natural; reforçam a visão

desenvolvimentista e não demonstram interesse em propor um ensino de ciências que ensine as crianças escolares a compreender o mundo natural não com o intuito de explorá-lo, mas de respeito e preservação de todas as formas de vida do planeta.

Superar a visão antropocêntrica presente nos livros didáticos pode contribuir para uma reaproximação da humanidade com o mundo natural. Refletir sobre a lógica de um sistema econômico que alimenta um processo constante de produção e consumo de recursos naturais, é uma forma de mostrar a sua face antiecológica. Os livros de ensino de ciências podem e devem ser pautados pelos princípios da ciência ecológica.

### **3. OS ANIMAIS E AS PLANTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

As concepções de natureza, registradas nos livros didáticos, são absorvidas por diferentes leitores, entre eles a equipe que organiza as obras, que seleciona ideias, imagens e atividades. Este conjunto de informações é sistematizado a partir do conhecimento científico sendo interpretado e adaptado para os manuais didáticos.

Independente de posicionamento quanto ao uso do livro didático se evidencia que este recurso é recorrente no cotidiano escolar; vem sendo utilizado a centenas de anos e continua direta ou indiretamente a auxiliar de forma intensa o ensino. Na sociedade moderna contemporânea, todos os profissionais que passam pela escola, entre os quais o escritor, o médico, o engenheiro, o professor, o jornalista, o advogado, dentre diversos outros profissionais, se familiarizam com os conhecimentos disciplinares por meio dos livros didáticos. Praticamente toda a população escolar teve ou terá uma relação de proximidade com este material. Por este motivo reconhecemos que o livro didático além de ser influente instrumento de ensino, é também um difusor de ideias e conhecimento produzidos em um contexto histórico. Desta forma, cada livro torna-se um lugar de memória das concepções de homem, ciência e natureza de uma determinada época.

A intenção principal não é discutir as múltiplas formas de apropriação quanto ao uso dos livros didáticos. O objetivo é observar e analisar os conteúdos dos livros como um documento histórico, um lugar de memória onde podemos encontrar vestígios de uma determinada cultura educacional. Nossa motivação inicial é o reconhecimento de que a “crise ambiental” torne-se um dos principais, se não o principal, problema da civilização moderna contemporânea. Buscamos encontrar indícios nos livros didáticos de ciências nas décadas de 1960 a 1970, representações sobre a relação humana com animais e plantas no processo de ensino. Evidenciamos que a pedagogia antropocêntrica cristalizada nos livros tem contribuído para reproduzir o especismo humano frente ao mundo natural.

#### **3.1. Os objetivos dos livros didáticos explicitados nos prefácios e apresentações**

Apresentamos uma parcial do que os autores defendem quanto ao ensino da disciplina de ciências e a forma como apresentam a metodologia proposta pelo livro a professores e alunos frente ao uso

deste material. Obtivemos as informações descritas nos próprios livros didáticos, por meio de apresentações, introduções, prefácio e mensagens destinadas aos educando e educadores. Nestes textos evidenciamos uma hegemonia na preocupação dos autores em propor por meio do livro didático um auxílio para facilitar o processo de ensino aprendizagem. No entanto, sabemos que o processo de aprendizagem é lento gradual e contínuo. Logo quando os livros didáticos assumem a proposta de facilitar a complexidade do ensino/aprendizagem, ocorre subtração de conceitos necessários para a formação do pensar crítico e criativo capaz de elaborar o raciocínio e conhecimento.

Bethlem (1970, p. 16) problematiza as falhas no ensino primário por usar nesta disciplina vocabulários científicos distantes da compreensão das crianças. Esta autora aponta que “[...] muitas palavras tem sentido técnico, não tem significado algum [...]” para a criança; por este motivo alerta que o ensino dinâmico real com experiências vivenciadas, pode oferecer capacidade para a criança entender o mundo que a rodeia. Esta autora defende o ensino primário científico e problematiza: “A ciência hoje afeta de modo constante nosso viver cotidiano. Como podemos formar cidadãos esclarecidos, equilibrados, possuidores de espírito científico se desperdiçarmos sua fase mais maravilhosa para aprender, que é a infância?” (BETHLEM, 1970, p. 7-8). A autora afirma que o ensino de ciências tem sido relegado ao esquecimento, todos estão conscientes de que é necessário ensinar ciências, mas ao mesmo tempo os professores se sentem inseguros.

O motivo do distanciamento do ensino de ciências para Bethlem (1970) é a falta de material informativo, especialmente sobre as mais recentes aplicações das ciências. São poucos os programas que incentivam e os objetivos não são específicos e claros. Para ela o resultado é que quase não se estudam as ciências físicas e biológicas, e muito menos as geociências na escola primaria.

Chegamos a nos perguntar, muitas vezes, se todos aqueles envolvidos no processo educativo estarão conscientes de que nosso país irá parando aos poucos, se não começarmos já, como uma energia nunca vista antes, a levar nossos garotinhos de escola primária a investigar, observar e experimentar, formular hipóteses, errar por si, acertar e concluir, a fim de entenderem o mundo em que vivem, exercitando-se desde cedo nos métodos científicos (BETHLEM, 1970 p. 9-10).

Ao tratar do ensino de ciências na escola primária, Bethlem (1970, p. 16-17) explicita os objetivos principais de sua obra:

Ajudar a criança a entender o mundo que o cerca; levar a adquirir conhecimentos e formar conceitos sobre as forças e os fenômenos da natureza, suas inter-relações, as aplicações da ciência e da vida diária e os efeitos que a ciência e a tecnologia têm sobre a cultura; Procurar formar na criança um comportamento científico através do emprego dos métodos e instrumentos de investigação e pesquisa; Oferecer a criança oportunidades de adquirir e desenvolver uma série de atitudes e hábitos que contribuam para a formação do cidadão feliz e útil a comunidade capaz de influenciá-la de forma inteligente.

Em outra obra do mesmo ano é direcionada aos alunos da terceira série. A autora aponta que o livro surge pela convicção de que as crianças devem desde cedo entender e interpretar o mundo que vivem. E “Vem preencher uma grande lacuna no setor do livro didático” (BETHLEM, 1970, p. 4). Na mensagem aos mestres, a autora afirma que este livro foi escrito com o objetivo de contribuir com a aprendizagem das ciências.

O processo de aprendizagem é estimulado quando o aluno participa ativamente do trabalho escolar, exercitando sua iniciativa e sua independência de ação. Os jovens neste nível têm um espírito naturalista profundo, embora inconsciente, que os conduz a indagar sobre o dinamismo dos seres (BETHLEM, 1970, p. 5).

Souza (1967) explicita uma visão entusiasmada sobre o progresso da sociedade civilizada e das ciências. A concepção de progresso estabelece uma noção de evolução positiva entre passado e presente. Assim, fala-se do passado do “homem troglodita” como um passado em que a vida era mais difícil e árdua; afirma-se que naquele tempo “O homem despendia grande energia” para conseguir seus recursos naturais para a sobrevivência; que o trabalho para satisfazer suas necessidades básicas era “extenuante”; e com o progresso da sociedade, o homem inventou a agricultura e a pecuária, começou a

fabricar suas roupas e construir suas casas. Com o progresso da Ciência, ressaltam os autores, a sociedade "[...] avançou e permitiu ao homem explorar o meio em que vivia e aproveitar algumas forças que a Natureza oferece". (SOUZA, 1967, p. 8)

A fé depositada no progresso da ciência é visivelmente um dos aspectos norteadores da concepção pedagógica dos autores. Apela-se para que o Brasil entre nos trilhos da modernidade. Levando-se em consideração que os autores estão no contexto da década de 1950/1960:

Nas condições atuais em que nos encontramos, há necessidade urgente de que os milhões de habitantes que povoam a nossa Terra conheçam as vantagens trazidas pelo avanço da Ciência, que o arado primitivo seja substituído pelo mecanizado, que a estrada ocupe os irregulares caminhos, que a tecelagem doméstica dê lugar aos grandes teares, que o carro de boi desapareça diante dos velozes caminhões e que a energia elétrica, iluminando os lares ou movimentando as máquinas, demonstre a diferença entre o passado e o presente (SOUZA, 1967, p. 9).

Além do entusiasmo ao ensino de ciências, o autor também procura destacar a importância do ensino de Ciências Naturais no espaço escolar. Argumenta que "O conhecimento da natureza, dos fenômenos que nos cercam, a vida dos animais e vegetais que nos rodeiam, tornam-nos mais humanos e mais apegados ao meio em que vivemos" (SOUZA, 1967, p. 10). Mais humano no sentido antropocêntrico, pois os autores defendem a ciência como meio de conhecer para melhor explorar os recursos naturais.

Outro livro analisado foi "Ciências Físicas e Naturais - 700 experiências compiladas pela UNESCO", difundido pelo Ministério de Educação (1965); foi traduzido para o português e para várias outras línguas. Trata-se de uma parceria com a agência norte americana USAID<sup>20</sup>. No prefácio o autor afirma: "O mundo em que vivemos é tão

---

<sup>20</sup> Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) é um órgão norte americano responsável por programas de assistência econômica e humanitária. Em 1966 - Um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid) criam a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e

interessante como o dos nossos antepassados e graças às modernas invenções talvez seja ainda muito mais” (BRASIL, 1965, p. 7). Mas, lembra que os grandes “descobridores” da ciência, como Isaac Newton, Arquimedes, Charles Darwin não dispunham de aparelhos modernos, nem de livros como hoje, mas partiram de coisas simples para criar suas teorias. Assim convida os jovens estudantes, para que desenvolvam experimentos simples com coisas encontradas na cozinha ou na garagem de suas casas. Descrevendo que este livro foi preparado para ajudar o desenvolvimento do ensino com base nos princípios do método científico e assim estabelecer um modelo ou padrão, planejado e preparado de tal modo que possa ser adaptado ao ensino das ciências, nos vários países do mundo. (BRASIL, 1965)

Em Tacla (1975) percebe-se uma visão pedagógica articulada com o conhecimento científico; o ensino com base nos princípios do método científico. Conteúdos, imagens e atividades apresentam uma concepção de natureza que pode ser desvendada pela racionalidade humana. O autor fala de ciências como área de possibilidades para o conhecimento, experiências e habilidades na qual o “[...] educando desenvolva atitudes e capacidades harmônicas entre si, tornando-se capaz de explicar o meio próximo e remoto que o cerca e atuar sobre ele”. Ressalta que o livro propicia ao aluno “O desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico”. Informa que a obra foi escrita e organizada de acordo com as diretrizes da Lei 5692/1971 (TACLA, 1975 p. 6).

No livro “Metodologia do Ensino Primário”, Amaral Fontoura (1961) dedica sua obra às professoras do estado do Rio Grande do Sul, com os seguintes dizeres: “Às professoras do Rio Grande do Sul, a cujo espírito progressista se devem tantas incitativas interessantes, que fizeram desse valoroso Estado um dos líderes da *Educação Renovada no Brasil*”. O livro contém as matérias dos 2º e 3º anos do curso normal, com orientação para os professores de metodologia e os professores das disciplinas específicas. O autor afirma que “Ensinar metodologia teoricamente é um contrasenso tão grande quanto ensinar a nadar fora d’água”; argumenta que “Nenhum ensino deve ser um conjunto de regras para se decorar, porque decorar não é aprender”; destaca que a diminuição das aulas teóricas representa uma pequena revolução na

---

distribuição do livro didático. O acordo assegurou ao MEC recursos suficientes para a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. Ao garantir o financiamento do governo a partir de verbas públicas, o programa adquiriu continuidade. (Portal do FNDE, 2013)

metodologia, e que estas se fazem necessárias sim, mas somente como uma primeira abordagem do assunto. Após a exposição do assunto pelo mestre o trabalho deve ser dinâmico.

Mesmo de forma resumida, apresentamos uma amostragem do pensamento dos autores em relação as suas obras. Tais apontamentos foram unânimes em caracterizar o ensino de ciências como uma disciplina capaz de contribuir para o progresso do país. O que era uma exigência no contexto político e uma crença social otimista da comunidade científica da época.

### **3.2. As tendências da pedagogia antropocêntrica nos livros didáticos de ensino de ciências**

Nos livros didáticos investigamos as concepções de homem e natureza nos conteúdos referentes a animais e plantas. A delimitação se fez necessária em função da diversidade de conteúdos e do nível de abrangência. Analisamos 16 livros didáticos de ensino de ciências, sendo 10 direcionados a alunos das séries iniciais e 6 para formação de professores. Nos livros identificamos cinco (05) tendências da pedagogia antropocêntrica proposta pelo GEPHAE, sendo elas: Pedagogia antropocêntrica científica, antropocêntrica tradicional, antropocêntrica liberal, antropocêntrica preservacionista e antropocêntrica conservacionista.

Para apresentar o resultado, selecionamos cinco das dezesseis obras analisadas que elucidaram as diferentes tendências da pedagogia antropocêntrica, destacamos fragmentos textuais, imagens e atividades que comprovam estes resultados.

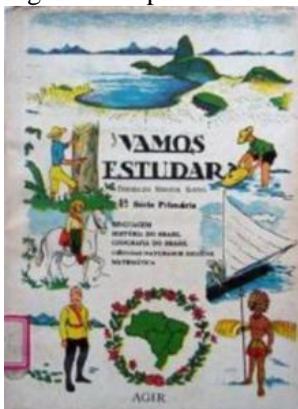
#### **4.2.1 Pedagogia antropocêntrica tradicional**

Os livros didáticos que apresentam predominância da pedagogia antropocêntrica tradicional são aqueles que apresentam o pensamento pedagógico que concebe e valoriza a ideologia do “Homem racional”; atitude pedagógica que acredita na superioridade natural dos seres humanos em relação às espécies não humanas; prática pedagógica utilitarista que estimula a exploração do mundo natural em benefício dos seres humanos; que não demonstra preocupação ou sensibilidade em relação à violência contra animais não humanos e com a degradação ambiental; adota a teoria cristã do criacionismo e incorpora a concepção do texto bíblico dos gêneses, que fala da criação dos animais para o bem estar do homem.

Um exemplo da pedagogia antropocêntrica tradicional é o livro “Vamos Estudar”, de Theobaldo Miranda Santos, editado em 1973. De acordo com Almeida Filho (2008) Theobaldo Miranda Santos (1904 – 1971) foi um influente professor brasileiro que atuou na formação docente, na política educacional e na produção de livros didáticos; publicou cerca de 150 títulos para o ensino primário, secundário, normal e superior. Iniciou sua formação educacional em Campos, Rio de Janeiro, no Linceu de Humanidades e na Escola Oficial, onde realizou o curso primário e secundário concluindo-o em 1920. Transferiu-se para Minas Gerais sendo professor na Escola Normal. Por volta de 1928 retorna ao Rio de Janeiro para ministrar aulas de Física, Química, História Natural e da Civilização, tornando-se professor catedrático na Escola Superior de Agricultura e Veterinária ministrando aulas de História Natural.

Em 1938 transferiu-se para Niterói onde lecionou História Natural no Instituto de Educação do Rio de Janeiro. Neste mesmo período foi nomeado professor da antiga Universidade do Distrito Federal (Rio de Janeiro) onde ocupou a cátedra de Prática de Ensino. Em 1941 foi nomeado diretor Técnico Profissional e, em 1942, ocupou o cargo de Diretor Geral do Departamento de Educação primária da prefeitura do Rio de Janeiro. Em 1944 ao ser aprovado no concurso assume o ensino de Filosofia da Educação no Instituto de Educação. Por convite político exerceu duas vezes a função de Secretário Geral da Educação e cultura desta mesma cidade, aposentou-se em 1958 e dedicou-se exclusivamente a produção de livros para uso de alunos em diferentes níveis de ensino até seu falecimento aos 66 anos de idade. (ALMEIDA FILHO, 2008, p. 7)

Figura 1 - capa do livro



Fonte: SANTOS, 1973.

Theobaldo Miranda dos Santos fazia parte de um grupo de educadores que tinham como estratégia a valorização do modelo católico como projeto político educacional brasileiro. As coleções didáticas deste autor estavam inseridas num contexto de disputa entre os pensadores da Escola Nova que defendiam o ensino laico e os católicos que queriam manter a influência religiosa como base ao ensino escolar (ALMEIDA FILHO, 2008).

O 4º livro da coleção “Vamos Estudar?”, destinado à iniciação da criança do ensino primário, foi editado pela Livraria Agir Editora do Rio de Janeiro. A obra foi organizada em seis unidades: Linguagem, História do Brasil, Geografia do Brasil, Ciências Naturais e Higiene, Matemática e Educação Moral e Cívica. Os conteúdos foram distribuídos em 233 páginas, com textos, ilustrações e atividades.

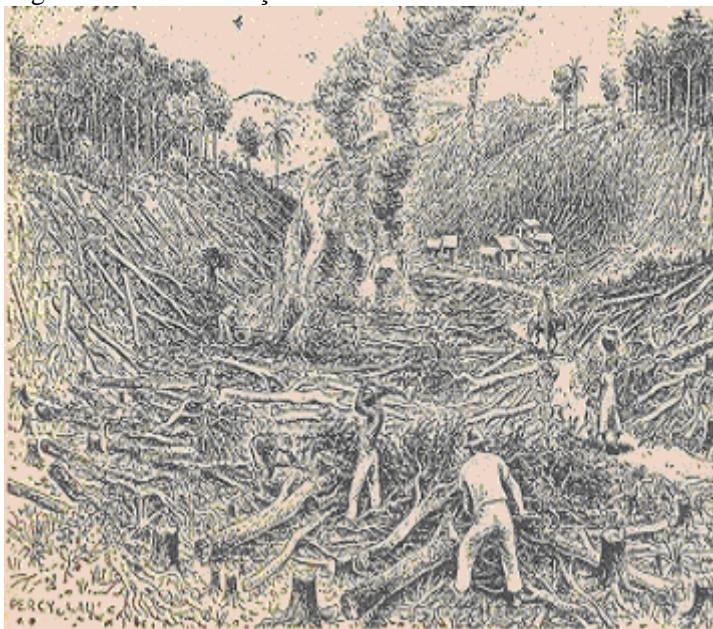
No prefácio do livro, o autor informa que os “[...] conhecimentos gerais de matemática foram dosados rigorosamente, de acordo com o nível mental e capacidade de aprendizagem da criança” e que “Os princípios de educação moral e cívica forma elaborados de acordo com o programa básico organizado pela Comissão Nacional de Moral e Civismo”. Já a reunião de todas as disciplinas no mesmo livro, “[...] têm o intuito de atender a maioria absoluta dos alunos, que não tem recurso para adquirir mais de um livro didático”. Em destaque a editora mostra que o livro é autorizado pelo Ministério da Educação e Cultura, pelo Registro nº 2340, e afirma que coleção tem por objetivo “[...] oferecer as crianças brasileiras um livro didático baseado na pedagogia moderna

e nas condições sociais, econômicas e culturais do Brasil” (SANTOS, 1973, p. 9).

O mundo animal e vegetal aparece representado em todas as unidades. Na unidade de “Leitura”, encontram-se os temas “Embarcações da Amazônia; Heróis indígenas; Cachoeira de Paulo Afonso; Cenas da Roça; Feira de gado; Ferro de Minas Gerais; Riquezas de São Paulo; Histórias de bandeirantes...”. Na unidade de “Ciências e Higiene” se encontram os conteúdos sobre “O homem e o corpo humano; Animais vertebrados e invertebrados; Vegetais, órgãos e funções; Fontes, poços e abastecimento de água”. Na unidade de Geografia do Brasil, há os temas sobre a geografia física do território brasileiro; Riquezas do Brasil (indústria, agropecuária, minérios); Rios, meios de transporte, etc.

O texto “Cenas, de Roça” de autoria de Rodolfo V. Ihering traz a clássica visão brasileira entre a agricultura caipira do Jeca Tatu e a agricultura moderna. A narrativa textual mostra um diálogo entre dois personagens que discutem a modernização da agrícola contrapondo-se ao atraso do produtor caipira. O agricultor moderno é aquele que usa arado, máquinas e adubos para recuperação do solo; o agricultor caipira é representado como aquele que derruba a mata, coloca fogo, cultiva e procura outra mata para derrubar depois do esgotamento do solo. Usa-se uma imagem para ilustrar uma típica cena do homem da roça, não para evidenciar o crime do desmatamento como nos dias atuais, mas para ilustrar uma cena do atraso cultural do Brasil caipira (In: SANTOS, 1973 p. 46, 47).

Figura 2 - Cenas da roça



Fonte: SANTOS, (1973, p. 46)

A modernidade é representada como a salvação do campo, capaz de combater o atraso caipira, propor facilidade ao trabalho, melhorando a vida no campo. Hoje em dia, a imagem choca por apresentar a destruição e o impacto ambiental, porém de acordo com o texto esta não era a idéia que o livro queria transmitir. Neste contexto a imagem representa a dificuldade do trabalhador rural, o corte de árvores aparece como uma necessidade para ampliar a agricultura e afastar os perigos da selva. Os trabalhadores são reconhecidos como desbravadores e a vegetação como oponente que deve ser eliminado. Um exemplo recorrente e claro desta bravura encontra-se presente na crônica da Feira do Gado, que enaltece o imigrante e desconsidere a habilidade dos nativos em viver em equilíbrio com a natureza.

Figura 3 – Feira de Gado



Fonte: SANTOS, 1973, p. 49.

O texto “Feira de Gado”, de Elza Coelho de Sousa, fala das oportunidades econômicas e sociais que movimentam as cidades nordestinas e que promovem o comércio. O gado aparece como a principal mercadoria, mas fala-se também dos burros, carneiros, cabras, porcos produtos da terra, artesanatos e doces também são vendidos, assim como cestas, esteiras, roupas, chapéus de couro, luvas e chibatas. A autora finaliza afirmando que este amontoado de ofertas promove também uma pitoresca desordem (SANTOS, 1973, p. 49).

A comercialização de animais e produtos diversificados representa lucro e oportunidades que compensam a desordem. A imagem ilustrativa retrata comerciantes bem vestidos, vaqueiros e um amontoado de gado. Os animais são representados como meros objetos de consumo e comércio.

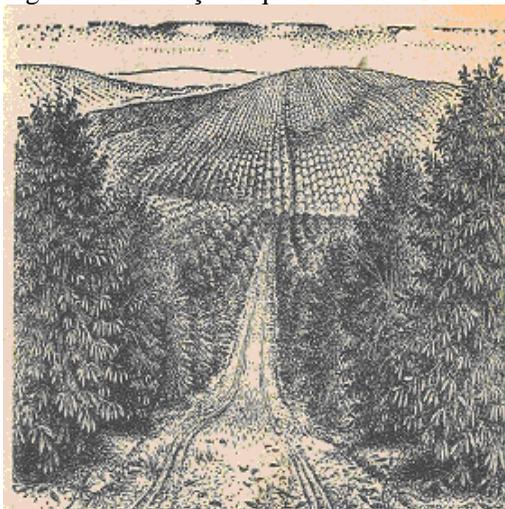
O texto “Riquezas de São Paulo”, de Olavo Bilac e Manoel Bonfim enaltece o progresso paulistano. O bandeirante é representado como um homem corajoso, um desbravador que conquistou os sertões e abriu os caminhos para o desenvolvimento do Brasil. “Ah! esses bandeirantes!”, destaca-se. Pena que “Ainda não nasceu no Brasil um poeta capaz de compor a definitiva epopéia sertanista” realizada por aqueles homens que realmente “criaram o Brasil”; homens que criaram os primeiros núcleos da civilização brasileira, “Essas peregrinações formaram pequenas aldeias, pequenos núcleos de civilização: e assim

nasceram as cidades, hoje admiráveis, cheias de vida, burburinhantes de trabalho e esplêndida fecundidade...” ( SANTOS, 1973, p. 64).

Mas, voltando no que dizia: São Paulo tem hoje todas as lavouras e todas as indústrias. Há aqui toda a variedade de terrenos: há serras, matas, campos, zonas secas, zonas alagadiças, mangue, areais; de modo que todas as culturas têm sido experimentadas e adaptadas: abundância de arroz, de todos os cereais, de cana, de fumo de cacau.(...) E o progresso moral é também extraordinário: a instrução primária, o ensino profissional são o orgulho de São Paulo (In: SANTOS, 1973, p. 64).

No texto e na imagem, o progresso transformou a vegetação nativa em lavouras ou em indústrias, a vida e a exuberância antes da exploração foi desvalorizada. Ao observar a imagem percebe-se a extinção da mata para a expansão da monocultura, o campo todo aparece cultivado, a única divisão é uma estrada. Para a pedagogia tradicional a natureza transformada e cultivada é sinônimo de desenvolvimento e de civilização.

Figura 3 - Ilustração riquezas de São Paulo



Fonte: SANTOS (1973, p. 64)

Na unidade de Ciências Naturais o livro apresenta os seres vivos em três grupos: os homens, os animais e os vegetais. No capítulo sobre “os homens”, encontram-se os conteúdos referentes à higiene; o corpo humano, os sistemas digestivo e circulatório são abordados. Sobre os animais, a maior ênfase foi dada aos animais vertebrados e úteis, dos quais o homem faz parte e se utiliza. Já em relação aos vegetais, divide as plantas em partes como: raiz, caule, folhas, flor e frutos como se houvesse separação (SANTOS, 1973, p. 157- 158).

Figura 4 - Animais úteis e nocivos



Fonte: SANTOS (1973, p. 157-158)

A pedagogia antropocêntrica tradicional de ensino naturaliza a dominação animal. Este ensino não mostra a relação do ciclo vital dos seres vivos e dificulta a compreensão de natureza interligada, mantenedora da vida no planeta. Ao abordar a visão fragmentada e

utilitarista rompe a valorização da diversidade das espécies que possibilitam o equilíbrio ambiental.

O livro é apresentado como uma “nova edição” por trazer além das cinco disciplinas, um complemento que “Contém o programa básico de Educação Moral e Cívica elaborado pela comissão Nacional de Moral e Civismo” (SANTOS, 1973, p. 9). Esta disciplina criada no Estado Novo foi amplamente utilizada durante o Regime Militar, intencionalmente para moldar a sociedade. Os textos oportunizaram reflexões críticas por usar a religiosidade, o patriotismo e a ordem disciplinar como elementos ideológicos de progresso.

Os títulos anunciam o que é reforçado no texto. Sendo eles “Deus e o Homem; A religião e a vida; O espírito e a matéria; Os valores e a civilização; O caráter e a educação; A família e a escola; A comunidade e a pátria; A democracia e o governo; A constituição e os poderes; Direitos e garantias individuais” (SANTOS, 1973, p. 225-233).

No texto “Deus e o Homem”, ensina-se a teoria criacionista:

Tudo o que existe é obra de Deus. A terra, o homem, os animais, as plantas, o céu e as estrelas, em suma todas as coisas foram criadas por Deus. Sem a inteligência divina, não poderíamos explicar, como vimos a origem do mundo (In:SANTOS, 1973, p. 225).

Já o texto “A religião e a Vida” descreve a importância da unidade da espécie humana.

Deus é infinitamente *sábio*, infinitamente *bom* e infinitamente *justo*. Ele criou o mundo e tudo que nele existe para a felicidade e alegria do homem. Mas para isso, é preciso que, de acordo com a vontade divina, os homens vivam como irmãos (SANTOS, 1973, p. 225, grifo do autor).

O texto o “Espírito e a matéria” caracteriza a imortalidade humana.

O homem é composto de um corpo e uma alma e graças à sua alma racional, o homem é capaz de criar ideias, e ter linguagem articulada, progresso, cultura e civilização o que não acontece com os animais irracionais (SANTOS, 1973, p. 226).

Na pedagogia antropocêntrica tradicional, a visão católica de mundo é a perspectiva mediadora da educação que se propõe. Para Peter Singer o surgimento das ideias cristãs reforçou o pensamento de singularidade humana devido a existência da alma: “Aos humanos – só a eles, entre todos os seres vivos na Terra – estava destinada a vida após a morte do corpo. Esta noção introduziu a ideia cristã do caráter sagrado a vida humana” (SINGER, 2010, p. 278). Este ensinamento foi e continua sendo transmitido sem ser visto como problema. Porém, a qualificação da espécie humana como ser superior que justifica e permite a dominação ao mundo natural tem provocado grandes problemas ambientais.

No texto, “Os valores e a civilização brasileira”, ensina-se a importância de seguir a “hierarquia natural” da vida.

A obediência à hierarquia natural dos valores, a subordinação dos valores sociais, políticos e econômicos aos valores morais e religiosos é uma das grandes conquistas do homem civilizado e o fundamento das sociedades bem organizadas [...] O povo brasileiro cujos elementos formadores - o índio o branco e o preto - tiveram sua vida inspirada em tradições e ideal religioso, possui recursos espirituais para construir a grande civilização democrática, na qual vivemos. Quanto a escola ela fortalece o nosso corpo, cultiva a nossa inteligência e forma o nosso caráter (SANTOS 1973, p. 227).

O processo civilizatório é apresentado como mecanismo de controle político e econômico. A religião é um instrumento civilizatório para organizar a “hierarquia natural” entre os seres. A obediência deve ser ensinada na escola com objetivo de civilizar. Ao relacionar esta ideologia como natural, percebe-se que o conceito de natureza é pautado na superioridade dos fortes sobre os fracos, e conseqüentemente dos humanos sobre os outros seres.

Outro texto que chama atenção é intitulado “O caráter e a educação”.

*Educação é a formação e o desenvolvimento, completos e harmoniosos, do homem, no seu aspecto físico, intelectual, afetivo, social, cívico, moral e religioso. O homem educado é aquele que*

cuida do seu corpo (pela prática de higiene), da sua inteligência (pela aquisição de conhecimentos e habilidades) [...] do seu civismo (pelo amor à Pátria e o cumprimento de seus deveres de cidadão).

*A formação do caráter*, que é um dos fundamentos da boa educação, necessita de uma vontade forte, de um sólido espírito de disciplina, de uma grande dedicação à sua família e a sua Pátria e de um amor ilimitado a Deus. *Homem de caráter* é aquele que, além dessas virtudes, possui também capacidade de renúncia e espírito de sacrifício (SANTOS, 1973, p. 228, grifo do autor).

Nos livros didáticos em que predomina a pedagogia antropocêntrica tradicional, a singularidade está no uso do discurso religioso para justificar e abençoar a conquista e dominação do mundo natural. Os livros mostram uma maior indiferença em relação à degradação ambiental e violência contra os animais e destacam a evolução humana e o progresso civilizatório da sociedade.

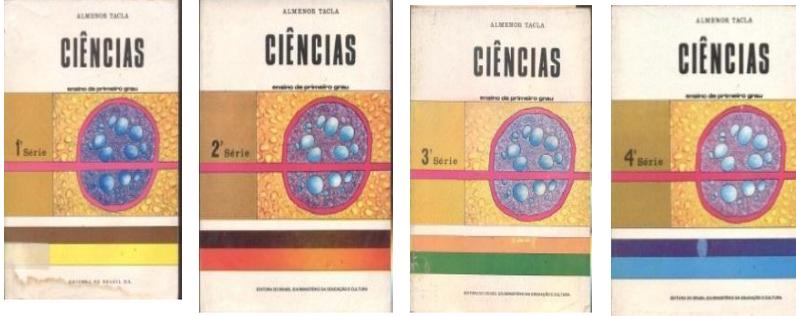
#### **4.2.2 A pedagogia antropocêntrica científica (positivista e progressista)**

Nos livros analisados, esta tendência antropocêntrica, foi a que predominou. Tudo indica que o contexto da Guerra Fria e o entusiasmo pela política desenvolvimentista contribuíram para a valorização da ciência e tecnologia no Brasil. De um modo geral, percebe-se que os livros didáticos de ensino de ciências, editados nas décadas de 1960 e 1970, destacam a importância da articulação do conhecimento científico com o ensino escolar. Observa-se também uma preocupação em articular a formação curricular da população escolar com o desenvolvimento econômico do país. Com este propósito, o Ministério da Educação estimulou e autorizou a tradução de livros estrangeiros, dos Estados Unidos principalmente, para qualificar o ensino escolar brasileiro.

Percebemos nestas obras a preocupação em articular os conteúdos do ensino de ciências com o desenvolvimento econômico e social do Brasil. São obras que evidenciam uma preocupação em oferecer um conteúdo para o ensino de ciências, sem demonstrar responsabilidade ambiental.

Para exemplificar esta tendência, apresentamos a coleção “Ciências” para a primeira série do “ensino de primeiro grau”, de autoria de Almenor Tacla<sup>21</sup> (1975), publicado pela editora do Brasil/MEC/Fundação Nacional de Material Escolar, dentro do Programa do Livro Didático para o ensino fundamental. O livro faz parte de uma coleção editada especialmente para o ensino primário.

Figura 5 – Capa da coleção analisada



Fonte: TACLA (1975)

Como ilustra a figura acima, nas capas dos quatro volumes (1ª a 4ª série) observa-se a imagem que simboliza o campo de estudo da biologia celular. A linguagem textual foi especialmente adaptada para as crianças do ensino primário; frases curtas e muitas imagens relacionadas ao mundo físico e natural. Um dos objetivos principais da coleção é ensinar às crianças a ver e compreender o mundo na perspectiva da racionalidade científica. Na apresentação do 1º volume, informa-se que “O livro é farto em imagens e outras solicitações que despertam a curiosidade do aluno, levando-o a observar e investigar, desenvolvendo seu espírito crítico, iniciativa e criatividade”; é um livro que se propõe a ensinar a criança a “redescobrir as leis e fatos científicos”. Desta forma, “temos a certeza de possibilitar ao educando ‘o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico’ e, portanto, estamos indo ao encontro do que objetiva a Lei 5.692/71” (TACLA, 1975, Apresentação).

As atividades pedagógicas foram organizadas com base nos princípios do método científico. De um modo geral, propõem-se

<sup>21</sup> Almenor Tacla graduou-se (licenciatura e bacharelado) em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP) e foi professor e coordenador do ensino de ciências do Colégio Santa Cruz (SP).

atividades para estimular e aprimorar a curiosidade investigativa, a observação analítica e experiências que motivam atitudes de manipulação da vida animal. Em uma das atividades retirada do livro da primeira série, por exemplo, o livro sugere uma experiência com girinos:

Você sabia que filhotes dos sapos e das rãs vivem dentro da água? Eles são chamados de girinos. Tente apanhar alguns girinos e criá-los em um vidro grande.

Como eles Vivem? Você vai criar girinos durante muitas semanas. Escreva aqui as coisas que forem acontecendo com os girinos (TACLA 1975, p. 51-52).

O texto propõe uma atividade interessante, sugere saída a campo para observação a natureza e aproximação com o meio onde a escola está inserida, tornando o ensino atraente e ativo para as crianças. Este tipo de atividade é uma das características tradicionais da pedagogia antropocêntrica científica. Desde o ensino primário, procura-se incutir nas crianças habilidades e competências para dominar e conhecer o mundo natural. O que as crianças aprendem com atividades pedagógicas que sugerem a capturara e experiências com espécies de animais não humanos? Esta modalidade de atividade de ensino com crianças escolares, em que se reforça a visão que inferioriza o animal e o submete a experiência, é um dos rituais pedagógicos de iniciação à cultura antropocêntrica.

Na “Educação Natural” proposta por Rousseau no século XVIII, vemos uma proposta pedagógica diferente. Em Rousseau, a “natureza” é uma referência fundamental para a educação de um novo homem. Para este filósofo, o educador deve criar situações para que as crianças aprendam com a natureza, sem exploração ou dominação, exercitando e aprimorando todos seus órgãos do sentido: observando, saboreando, cheirando, ouvindo e sentindo. Para Rousseau (1973), a aprendizagem significativa deve servir às necessidades vitais, distanciando-se das superficialidades que tornam o ser humano miserável e dependente.

O ensino antropocêntrico reforça atitudes de prepotência da espécie humana em relação a outros seres vivos. Ao incentivar experiências com seres vivos, principalmente aquelas que causam morte ou sofrimento dos animais, algumas perguntas se fazem necessárias:

Qual a importância deste conhecimento? O que realmente esta prática de ensino está ensinando?

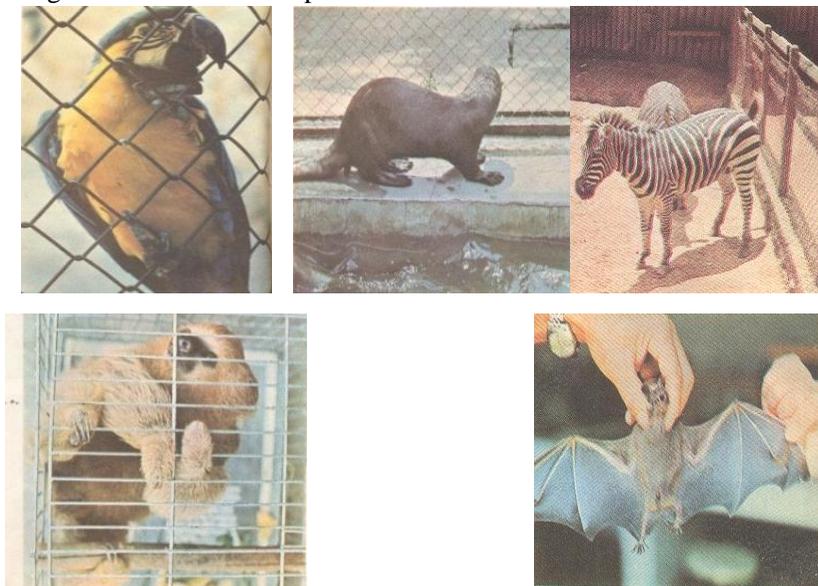
Singer (2010) argumenta que o pensamento cartesiano desenvolvido do século XVII, mesmo diante das críticas e rupturas realizadas no século XX, ainda está longe de ser superado. Lembra que as experiências científicas com animais são realizadas desde o início da Idade Moderna, reforçadas e legitimadas pela concepção cartesiana que formulou a teoria que racionaliza o sentido de alma, consciência como algo exclusivo da espécie humana. Descartes, afirma Singer (2010, p. 291), afirmava que os animais eram “meras máquinas e autômatos”, que não sentiam “prazer, nem dor, nem nada”. Teoricamente a ciência contemporânea já superou o modelo cartesiano, mas na realidade do mundo animal do século XXI a racionalidade cartesiana está mais viva do que nunca.

O livro didático é um arquivo de memória da cultura escolar. Quando se visita este arquivo, constatamos que o ensino escolar ignora a vida e o sentimento animal; constatamos que os manuais didáticos que sugerem experiências com animais vivos, mortos ou em cativeiro, são também manuais de formações e educação do homem antropocêntrico. No cotidiano do ensino escolar, percebemos que experiências com animais ainda são recorrentes nos dias atuais.

A prática da pedagogia antropocêntrica contém um currículo oculto ignorado pela grande maioria dos professores e pesquisadores da educação. O problema é que não se percebe ou não se considera a visão antropocêntrica como obstáculo epistemológico, um obstáculo que obscurece a compreensão da realidade ecológica e sistêmica da natureza. A escola não pode mais ficar alheia ou cúmplice de um ensino que considera apenas o bem estar humano ignorando que o futuro do planeta depende da sobrevivência de todas as espécies de seres vivos.

Na coleção didática de Almenor Tacla, constatamos a tradicional visão que classifica o mundo animal em espécies úteis e nocivas. Estas comparações servem para ensinar as crianças a diferenciar os animais de acordo com a visão utilitarista e economicista, sem reconhecer a importância da diversidade ambiental.

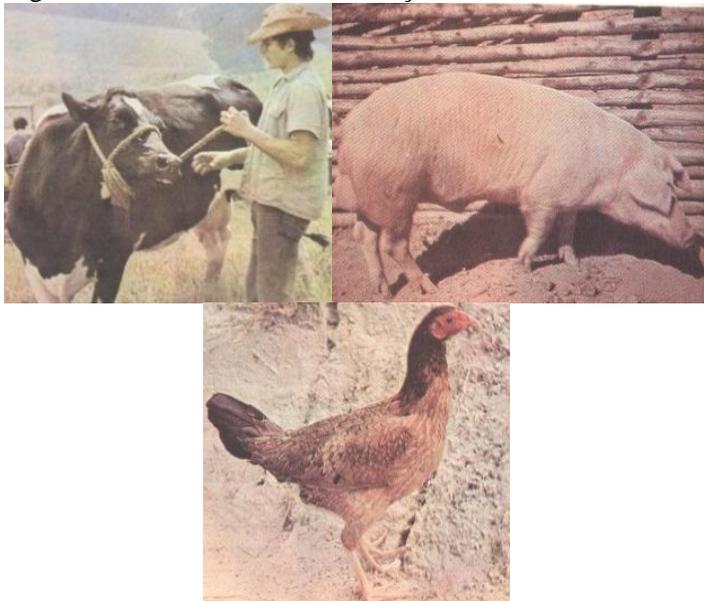
Figura 6 – Animais manipulados e em cativeiros



Fonte: TACLA (1975, imagens do 1º volume, 1ª Série)

O livro da primeira série é o mais ilustrado, e muitas das imagens retratam o antropocentrismo; elas naturalizam o cativo e a manipulação humana. O objetivo das imagens é ilustrar as atividades de observação e classificação. O livro sugere atividades pedagógicas para descrever, desenhar, coletar e trazer animais para sala de aula, para assim ampliar os estudos, experiências e análises. Desde as primeiras séries do ensino escolar, as crianças são alimentadas pela racionalidade científica que naturaliza o poder de dominação dos humanos e ignora o sofrimento e o direito à vida de todas as espécies animais.

Figura 7 - Animais úteis à alimentação do homem



Fonte: TACLA, (1975 , imagens do 1º volume, 1ª Série)

Aves, porcos, bois e cavalos são os principais seres vivos que a cultura humana transformou em propriedade particular e produto de consumo. Justifica-se a exploração e morte dos animais pela utilidade na alimentação, no trabalho e na produção de objetos de interesse humano. No âmbito do mercado capitalista, os animais representam oportunidade de lucro.

Os “animais úteis” ao homem são submetidos a todo tipo de exploração e manipulação. Para a cultura antropocêntrica hegemônica, os animais são meros objetos de consumo. Os criadouros no qual são submetidos provocam sofrimento e exploração. Nos livros didáticos de ensino de ciências, usam-se imagens ilustrativas que naturalizam os animais em cativeiros.

No livro para a 2ª série (TACLA, 1977<sup>22</sup>, p. 57-58), o professor é orientado a fazer uma experiência pedagógica com galinhas. A atividade “você pode criar facilmente galinhas” ensina o ciclo vital deste animal, ensina as crianças a observarem o crescimento e os

---

<sup>22</sup> Os exemplares da 2ª, 3ª e 4ª série foram editados em 1977 apenas o livro da 1ª série é de 1975.

cuidados com alimentação e água. Sugere-se que “a gaiola pode ser parecida com a da foto ao lado”; e destaca: “você precisa cuidar da alimentação das aves e da limpeza do galinheiro”, estes cuidados servem para manter a saúde e o crescimento da ave.

Figura 8 – Como criar galinhas em cativeiro?



Fonte: TACLA, 1977, p. 56 , imagens do 2º volume, 2ª Série

Ao sugerir uma experiência pedagógica com criação de galinhas, o livro didático de ensino de ciências de Tacla segue alguns dos princípios básicos da Escola Nova. Sugere atividades ativas. Entretanto, além de naturalizar os animais em cativeiro, apresenta a imagem de gaiolas incompatível com a vida saudável das aves.<sup>23</sup>

Na década de 1970, na Europa e nos Estados Unidos amplia-se a crítica contra a exploração e violência aos animais; denuncia-se o alto índice de stress, os maus tratos e o uso de produtos químicos para alterar o metabolismo natural dos animais. Na obra “Libertação Animal”, cuja primeira edição é de 1975, Peter Singer denuncia a tortura nos cativeiros e abatedouros industriais. Ele mostra o processo de modernização da indústria da alimentação animal:

O primeiro animal a ser removido das condições relativamente naturais da fazenda tradicional foi a

---

<sup>23</sup> Na década de 1970, o agronegócio já estava em expansão no Brasil rural e o governo apóia tais empreendimentos.

galinha. Os seres humanos usam-na de duas maneiras: para obter carne e para obter ovos. [...] O passo essencial para transformar a galinha em itens manufaturados foi confiná-las em galinheiros fechados.[...] alguns produtores utilizam gaiolas empilhadas com vistas a criar um número maior de aves no mesmo galpão.[...] (SINGER, 2010, p. 145).

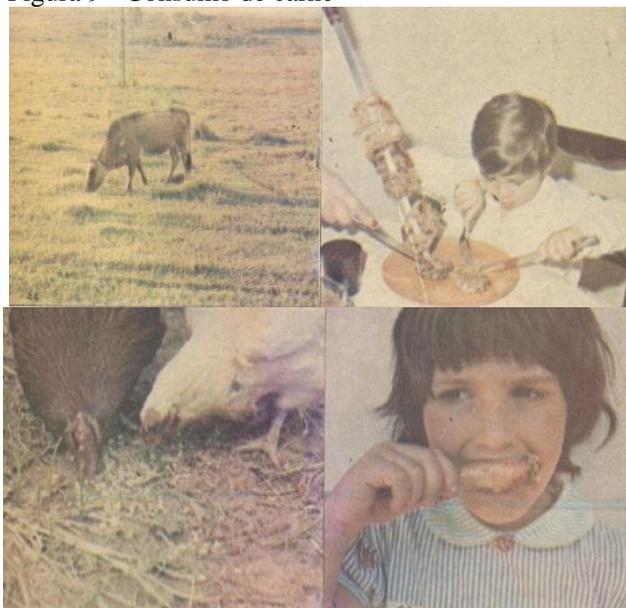
No final da Segunda Guerra Mundial, frangos ainda eram relativamente raros à mesa, sendo usados apenas os machos descartados da produção de ovos. Logo após este período houve a promoção do agonegócio, sendo reconhecido como um grande sucesso na história da agropecuária. Para aumentar o lucro, atrocidades foram sendo promovidas contra o animal submetido aos interesses humanos. Pesquisas foram promovidas para qualificar e quantificar a produção. Singer (2010, p. 145-146) descreve com detalhes o uso do conhecimento científico para tornar a exploração comercial das aves um setor econômico mais eficiente e produtivo:

A iluminação é ajustada de acordo com os conselhos dos pesquisadores [...] quando as aves tiverem crescido tanto que o espaço começa a ficar apertado as luzes são mantidas bem fraquinhas, para reduzir a agressividade causada pela superlotação.[...] Cada uma ainda disporá do exíguo espaço de 30 centímetros quadrados – menos que a área de uma folha de papel ofício, para um frango que pesa dois quilos. Nessas condições, quando há luz normal, o estresse provocado pela superlotação e ausência de escapes naturais para energia das aves leva à deflagração de brigas, nas quais os frangos bicam as penas uns dos outros e, às vezes, matam-se e comem uns aos outros. Descobriu-se que, quando as luzes estão bem fracas, este comportamento diminui; assim, as aves estão condenadas a viver as últimas semanas de vida na escuridão (SINGER, 2010, p. 145- 146)

No livro didático para a 3ª série – Tacla (1977) – os animais e as plantas são classificados como consumidores e produtores. Os produtores são aqueles que produzem seu próprio alimento; os

consumidores são aqueles que não possuem as condições biológicas para a produção de alimentos, por isso eles são consumidores. O homem é representado como consumidor e produtor. As imagens usadas como ilustrações naturalizam o hábito humano de comer carne animal. O manual didático apresenta a dieta da alimentação carnívora – carne, ovos e leite – como produtos importantes para uma vida saudável; e ensina o homem-consumidor a cuidar da higiene na preparação dos alimentos (TACLA, 1977b, p. 43-51). O conjunto de imagens como aparece no livro, instiga as crianças a identificarem os produtores e os consumidores:

Figura 9 - Consumo de carne



Fonte: TACLA (1977, p. 44 livro da 3ª série)

Singer (2010) aponta que os estudos sobre nutrição reconhecem a dieta vegetariana como a mais saudável e ecologicamente mais correta. A alimentação vegetariana causa menor impacto ambiental e ainda contribui para a preservação dos animais. Singer (2010, p. 313) argumenta que “É comum ouvir que, ao tomar conhecimento de que animais são mortos para fornecer carne, as crianças se recusem a comela”. Em seu depoimento pessoal, este autor explicita o que o fez mudar seus hábitos e se tornar um vegetariano;

O vegetarianismo implica uma nova relação com os alimentos, as plantas e a natureza. A carne mancha nossas refeições. Por mais que disfarçemos, permanece o fato de que o prato principal chegou-nos de um abatedouro encharcado de sangue. Não tratada e não refrigerada, a carne logo se deteriora e exala um mau cheiro. Quando a comemos, ela pesa no estômago, bloqueando nossos processos digestivos [...]. Quando ingerimos alimentos de origem vegetal, a refeição ganha uma qualidade diferente, retiramos da terra alimentos prontos para o consumo e que não lutam contra nós (SINGER, 2010, p. 261) .

O livro destinado à 2ª série do ensino primário também está repleto de sugestões com experiência com animais e plantas. Nas imagens abaixo, observa-se o uso de palitos de fósforos para indicar o tamanho real das sementes. O texto fala sobre qualidades de grãos e explica como ocorre a dispersão, germinação e o plantio final. Sugere-se que a criança aprenda a manipular sementes por meio das experiências escolares.

Figura 10 - Sementes, germinação e plantio.



Fonte: TACLA (1977a, p. 14 livro da 2ª série)

No capítulo sobre “as sementes” sugere-se experiência com coleta e manuseio de vegetais. Formulam-se múltiplas hipóteses para que as crianças observem o fenômeno da germinação; que observe o comportamento das sementes em situações distintas: na terra, na água, no claro, no escuro, no frio, no calor, com e sem água, cortando ou não as folhas, entre outras. Como pode se observar nos trechos abaixo, as experiências sugeridas seguem a lógica do método científico:

## Figura 11- Experiências com germinação

Faça esta experiência e observe o que vai acontecer

Deixe 5 feijões dentro da água durante 1 dia.  
Coloque água fervida em um vidro pequeno, até a metade.  
Despeje um pouco de óleo de cozinha em cima da água.  
Deixe a água esfriar e depois jogue os 5 feijões no vidro com água e óleo.

Observe as sementes durante uma semana e depois escreva aqui o que aconteceu com elas.

Experimente.

Com 3 latinhas faça vasos da seguinte maneira:

No primeiro coloque terra de Jardim.  
No segundo coloque areia.  
No terceiro coloque barro vermelho ou barro de modelagem.

Plante 4 feijões em cada vaso.



Regue os 3 vasos todos os dias com a mesma quantidade de água.

Em que lata os feijões nascem primeiro?

Em que vasos as plantas são maiores?

Fonte: TACLA, (1977a, p. 8 e 24)

As atividades com sementes podem propiciar uma boa aula para alfabetização ecológica, pois aproxima a criança do plantio desde a mais tenra idade. Proporcionar saberes que fortaleçam a relação com a terra na produção de alimentos saudáveis ao consumo é uma ótima alternativa. Atividades simples, como a germinação de sementes, como

as sugeridas pela pedagogia científica, podem contribuir significativamente para a formação de atitudes e sensibilidades ambientais de preservação. Entretanto, mesmo nas experiências “simples” com sementes, pode-se também incutir desde cedo a prática da manipulação genética para fins comerciais ou interesses exclusivos da cultura humana. Atualmente a produção de grãos transgênicos, que tem preocupado a população, inclusive a comunidade científica, tem provocado incertezas e seguranças quanto às consequências deste tipo de manipulação.

Os manuais didáticos de Tacla estão repletos de sugestões de experiências pedagógicas que possibilitam o contato direto das crianças com o mundo natural, realidade bastante distante das escolas atuais. O livro ressalta a importância das plantas e do plantio para a sociedade. Ensina que “A terra necessita de cuidados. É nela que o homem planta os vegetais que ele come [...] É nela que ele também planta os vegetais que servem de alimentos para outros animais como: a vaca, o carneiro, o porco e a galinha” (TACLA, 1977a, p. 27).

A agricultura é uma das atividades fundamentais da sociedade civilizada. O ensino da arte do plantio e o conhecimento da botânica deveriam fazer parte do currículo obrigatório das escolas. No cotidiano escolar, os professores também podem ensinar e mostrar os impactos socioambientais da agricultura moderna, e que muitos destes impactos são viabilizados por nossa cultura alimentar. Nas décadas de 1970, Singer (2010) já refletia sobre a relação entre a dieta alimentar e os danos socioambientais da agricultura norte-americana:

[...] Se os norte americanos reduzissem o consumo de carne 10 por cento por um ano, isso liberaria no mínimo 12 milhões de toneladas de grãos para o consumo humano – ou o suficiente para alimentar 60 milhões de pessoas. [...] Os alimentos desperdiçados pela produção animal nas nações afluentes seriam suficientes, se distribuídos de modo apropriado, para acabar com a fome e a desnutrição em todo o mundo.

[...] Mais de um terço da América do Norte é ocupado por pastagens, mais de metade das terras cultivadas nos Estados Unidos são usadas para plantações destinadas a alimentar os animais de criação e mais de metade de toda a água consumida daquele país vai para eles. Com relação a todos estes aspectos, os alimentos de

origem vegetal consomem muito menos recursos e agridem bem menos o meio ambiente (SINGER 2010, p. 244, 245).

No livro da quarta série usa-se um conjunto de imagens para ilustrar a erosão do solo. O livro descreve os fatores naturais e sociais da erosão. Ensina que o desmatamento é uma das causas da erosão, além das chuvas e do gelo:

Você viu que uma das principais causas de erosão é a água: as chuvas, as enxurradas. O plantio feito de modo correto diminui muito a erosão.

Em terrenos com declive, o agricultor planta em nível ou em terraços. Quando o homem destrói as matas pela derrubada ou pelo fogo ele retira a proteção do solo. O desmatamento também é responsável pela erosão.

Mas além de todas essas causas da erosão, existem outras. O gelo por exemplo, nas regiões onde o inverno é muito rigoroso (TACLA, 1977c, p. 43).

No texto a água aparece como a principal responsável, pela erosão, mas, as imagens mostram que apenas os terrenos desmatados sofreram deslizamentos. Mesmo reconhecendo a ação humana como responsável pela erosão, o livro não cogita a possibilidade do reflorestamento; sugere técnicas para recuperação do solo e contenção da força da água.

Figura 12 - Controle do homem sobre a natureza



Fonte: TACLA, Almenor, 1977c, p. 41.

De modo geral, os livros didáticos em que predomina a tendência antropocêntrica científica, demonstram fé entusiasmada no poder científico e tecnológico. Cada vez mais barragens são construídas para abastecer cidades e os rios transformados em valas poluídas com os lixos. As técnicas artificiais rompem os ciclos naturais e ignoram-se as consequências danosas da destruição de ecossistemas. Ao assistirmos noticiários sobre as “catástrofes naturais” percebemos que a força da natureza é superior e incontrolável. A prepotência humana em sentir-se superior a natureza tem garantido diversos desastres ambientais: deslizamentos, enchentes são cada vez mais frequentes.

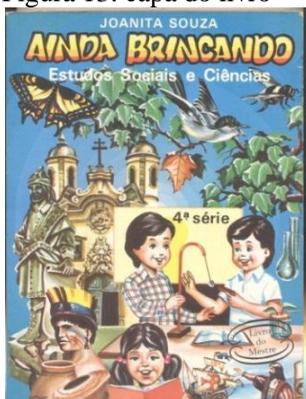
A coleção didática organizada por Almenor Tacla se fundamenta em uma concepção de ensino baseada em alguns dos princípios metodológicos defendidos pelos pensadores da Escola Nova; propõe um ensino ativo orientado pelo método científico e centrado nas crianças; é uma coleção que procura fornecer instrumentos metodológicos para superar o ensino tradicional. Do ponto de vista ecológico, no entanto, é uma coleção didática configurada para a educação e formação do homem antropocêntrico.

### 4.2.3 Pedagogia antropocêntrica liberal

Dos livros analisados dois (02) demonstram a predominância da pedagogia antropocêntrica liberal. Neste ensino a concepção de natureza é representada como um recurso que deve ser racionalmente explorado para promover o desenvolvimento econômico. O conhecer para empreender tem como objetivo qualificar a mão de obra, incentivar habilidades e competências na intenção de contribuir com o progresso do país. O mundo natural é transformado através do trabalho visando beneficiar exclusivamente a espécie humana.

O livro de Joanita Souza<sup>24</sup> (1979) demonstra a predominância da pedagogia antropocêntrica liberal. Nele o conhecimento enaltece a produção industrial e tecnológica que promove maior conforto e qualidade à vida humana.

Figura 13: capa do livro



Fonte: Joanita Souza 1979.

Com o título, “Ainda Brincando: Estudos Sociais e Ciências” a obra é destinada a alunos da 4ª série, publicada em 1979 pela Editora do Brasil, em São Paulo. Sem conter informações quanto o número das edições anteriores a obra é apresentada como uma versão atualizada. A capa num tom azul celeste e com imagens coloridas traz elementos naturais e culturais, entre eles: indígenas, colonizador, igreja barroca, artes sacras, borboleta, pássaro, abelha, galhos de árvore e o mar, junto das crianças; a ideia principal enaltecida no título: a ludicidade frente ao

<sup>24</sup> Não encontramos informação sobre esta autora.

estudo científico. A ilustração da capa é criativa e explicita a mensagem principal, o conhecimento centrado nas descobertas infantis por meio de experiências e de estudos em livros escolares. Este apelo visual, além de atrativo ao público infantil, é também um recurso usado para demonstrar a função do livro.

Na apresentação, a autora descreve o livro como parte de um projeto maior, envolvendo as coleções "Brincando com as palavras" e "Brincando com os números." E lembra que esta obra tem por objetivo levar conhecimentos de noções gerais de "Estudos Sociais e Ciências". Ela afirma: "O professor encontrará, na coleção, valiosos recursos didáticos, que servirão ao objetivo maior: o mais rápido aprendizado dos seus alunos" (SOUZA, 1979 apresentação).

Com o total de 184 páginas, o livro foi dividido em duas disciplinas: "Estudos Sociais" (com seis unidades) e "Ciências" (com três unidades); os textos são curtos, ilustrados e seguidos de atividades de fixação.

No capítulo intitulado "A nossa Vegetação" lêem-se frases como: "Os campos são aproveitados pelo homem para a criação de gados"; "Nas florestas e matas o homem encontra uma grande fonte de riqueza" – cita como exemplo "o jacarandá, peroba, jatobá, seringueira, etc."; diz que a floresta tem grande importância, pois protege rios e solos e fornece oxigênio à vida do homem, fala da importância do reflorestamento e plantio de novas árvores para a formação de florestas. Reforça que o replantio é necessário para que as florestas não se acabem. Por este motivo a autora aponta a importância em "saber explorar a natureza" (SOUZA, 1979, p. 38-39).

A pedagogia antropocêntrica liberal aparece em títulos e textos, este ensino reforça a ideia de lucro e aborda a natureza como propriedade humana, como recursos disponíveis a serem manipulados e transformados em produtos lucrativos. O reflorestamento é proposto intencionalmente para manter o desenvolvimento, objetivando assegurar o progresso.

No texto "A Natureza", destacamos frases que reforçam o utilitarismo.

A água, o ar, o solo, e o sol são elementos muito importantes na natureza, porque contribuem para a conservação, proteção e o desenvolvimento da vida na Terra. Esses elementos são chamados de recursos naturais. Os recursos naturais são todos os elementos produzidos pela natureza; são os

elementos que a natureza nos dá, sem precisar do trabalho humano (SOUZA, 1979, p. 153).

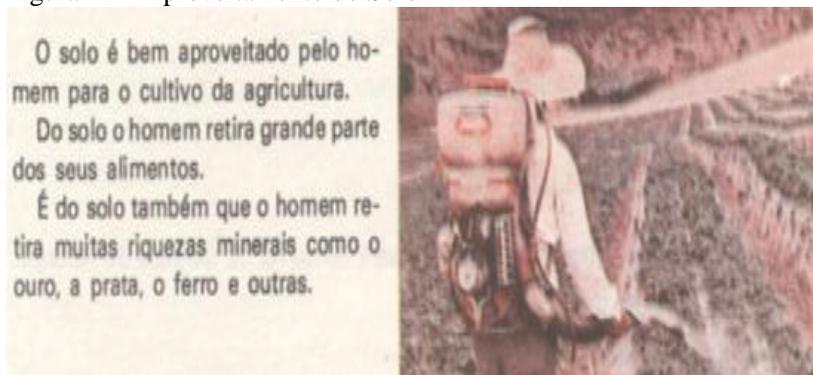
A citação acima induz a uma interpretação reducionista do mundo natural, mesmo ao reconhecer a promoção de vida de diversas espécies na terra, transforma o meio ambiente em elementos denominados de “recursos naturais” dos quais a espécie humana pode se beneficiar sem problemas, como se estes estivessem ali para este fim.

Já no texto “Como o homem aproveita os recursos da natureza” a visão liberal é proposta por relacionar a racionalidade humana como justificativa de dominação.

O homem procura viver cada vez melhor e está sempre buscando descobrir meios que lhes dê mais conforto. Há muitos e muitos anos que o homem vem aproveitando os recursos da natureza. Com sua inteligência, o homem aprendeu a usar as coisas que a natureza lhe dá, aproveitando o solo, inventando máquinas e aparelhos capazes de aproveitar a força do vento e da água (SOUZA, 1979 p. 155).

Historicamente o homem aproveita a natureza para obter conforto. Novas técnicas surgiram ou foram ampliadas superando os próprios limites aumentando a produção. Este ciclo utilitarista ampliou significativamente o sistema econômico, o excesso de produção movimentou o comércio e incentivou o consumo, regras básicas a insustentabilidade. A pedagogia antropocêntrica liberal reforça o entusiasmo em substituir ou facilitar o trabalho humano pelo uso de máquinas, aparelhos ou produtos que racionalmente foram elaborados para oportunizar o aumento de benefícios e a exploração intensa do mundo natural, no entanto os prejuízos ambientais são desconsiderados.

Figura 14 – Aproveitamento do Solo



Fonte: SOUZA, 1979 p. 155.

Sobre a terra há a seguinte narrativa: “O solo é bem aproveitado pelo homem para o cultivo da agricultura. Do solo o homem retira grande parte dos seus alimentos. É do solo também que o homem retira muitas riquezas minerais, como o ouro, a prata, o ferro e outras” (SOUZA, 1979, p. 155). A maior importância da terra é oferecer aos humanos, vantagens nutritivas e econômicas. Na ilustração o uso de agrotóxico, no texto a exploração do solo com a produção agrícola. Em nenhum momento se problematiza os malefícios destas ações.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente sobre segurança química, o processo da Revolução Verde iniciado em 1950 promoveu mudanças na agricultura tradicional, novas técnicas como o uso extensivo de agrotóxicos foram introduzidas, tendo como finalidade controlar doenças e pragas para aumentar a produtividade na agricultura. Esta prática é considerada relevante ao desenvolvimento agrário no país colocando o Brasil como o maior consumidor de agrotóxico no mundo. O uso é amparado legalmente. O referencial mais importante é a lei nº 7802/89, que rege o processo de registro de um produto agrotóxico, regulamentada pelo decreto nº 4074/02 (BRASIL, 2013).

A exploração e a degradação ambiental é justificada pelos benefícios econômicos. O livro de Souza (1979) ilustra o uso de agrotóxico sem restrição, por ser uma prática comum aos agricultores que se estende aos dias atuais. Este ensino liberal e antropocêntrico distante de reflexões críticas, contribui para a permanência destes raciocínios.

Nas atividades encontramos questões de completar, relacionar, assinalar e responder de acordo com o texto. Mesmo em questões mais abertas com alternativas pessoais, sugere a visão utilitarista.

Figura 15 – Atividades sobre o uso da água

– **Pense bem e responda:**

Qual o mais importante aproveitamento da água?

*Produção da eletricidade nas usinas hidrelétricas.*

Por quê?

*A eletricidade movimenta as máquinas e as indústrias.*

Fonte: SOUZA, 1979 p. 156.

De acordo com a atividade acima, a função mais importante no aproveitamento da água é “a produção de eletricidade nas usinas hidrelétricas” porque “a eletricidade movimenta máquinas e indústrias”. Este raciocínio provoca incoerência por desassociar a água como elemento primordial à vida de todas as espécies. O livro demonstra valorizar a produção industrial visando o desenvolvimento.

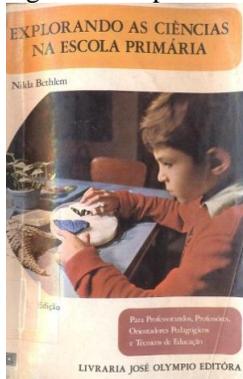
Ao finalizarmos a análise deste livro percebemos que a pedagogia antropocêntrica liberal desperta a capacidade, habilidade e competência humana, para ampliar o conhecimento técnico sobre o mundo natural beneficiando apenas a espécie humana, principalmente os empreendedores industriais. Neste livro foi fácil notar as vantagens da indústria e da tecnologia para a comunidade humana.

#### **4.2.4 Pedagogia antropocêntrica preservacionista**

Para caracterizar a predominância da pedagogia antropocêntrica conservacionista, apresentamos o livro “Explorando as ciências nas escolas primárias”. Nesta obra a concepção de ensino sugere preservar o mundo natural ou os “recursos naturais” visando o desenvolvimento da civilização humana. Nele conseguimos identificar medidas para “proteção da natureza” e exploração racional dos recursos naturais com vistas a um modelo de desenvolvimento econômico eficiente; manifesta crítica ambiental contra atividades econômicas que devastam “irracionalmente” florestas e recursos naturais, comprometendo o desenvolvimento futuro da sociedade.

Para representar nossa análise, utilizamos o livro de Bethlem (1970) “Explorando as ciências nas escolas primárias” destinado à formação de professores. A autora propõe que os professores contribuam para formação de novos conceitos que valorizem a natureza.

Figura 16- capa do livro



Fonte: BETHLEM 1970

A editora Livraria José Olimpo, apresenta a autora Nilda Bethlem como professora e pesquisadora, responsável pela orientação da Coleção Didática Dinâmica, série material do aluno, destinada ao 1º grau, com seis livros em circulação e outros exemplares em preparo. A autora é enaltecida por este trabalho. Ela afirma ser este a “soma de experiência e muita pesquisa”. Paralelo ao ensino de ciências nas séries primárias, ela se dedica ao ensino secundário e a didática. A editora utiliza o pensamento dela para enfatizar o ensino de ciências transmitido pelo livro, na mensagem aos mestres e professorando:

O importante é crer; é olhar e ver que o laboratório não está mais dentro da escola ou da universidade. Está em toda a parte. “A ciência, hoje” afeta de modo constante nosso viver cotidiano. Como podemos formar cidadãos esclarecidos, equilibrados, possuidores de espírito científico se desperdiçarmos sua fase mais maravilhosa para aprender, que é a infância? (BETHLEM, 1970, p. 7-8).

A autora não só defende o ensino de ciência como atribui a ele a responsabilidade na formação do cidadãos. O conhecimento deve ser despertado não só na escola, mas em todos os lugares, pois a atuação destes alunos é na sociedade externa, por este motivo instiga a perceber que não apenas a sala de aula ou laboratório de ciências são locais de aprendizagem; todos os locais podem servir para se aprender, cabe ao professor explorar estes espaços.

Este livro foi direcionado à formação de professores de séries iniciais. Com 86 páginas, o conteúdo ficou organizado e distribuído em quatro capítulos: “O ensino de ciências na escola primaria”; “Objetivo do ensino de ciências”; “Como ensinar ciências” e “Avaliação”. O terceiro capítulo é o mais extenso, com 65 páginas, direcionadas especificamente ao ensino desta disciplina.

A autora relata que em sua pesquisa os professores, orientadores e diretores entrevistados afirmam que o ensino de ciências tem sido relegado ao esquecimento, mesmo havendo consciência da necessidade em ensinar ciências. Há insegurança quanto ao ensino; o motivo se dá pela falta de materiais e formação continuada. Bethlem (1970) acredita que a ausência deste processo educativo faz com que o país pare aos poucos.

Ao explicar a metodologia de ensino de ciências a autora demonstra sensibilidade ambiental por descrever que aprendizagem significativa só pode ser conquistada pela criança por meio de suas experiências com o mundo natural, por este motivo lembra o quanto é importante o ensino desta área para a formação do cidadão.

Quando uma criança pesquisa, quando formula hipóteses, observa, experimenta; quando aprende a deixar a natureza falar permitindo-lhe responder com simplicidade às suas perguntas simples, começa a entender as relações entre o meio e o ser vivo, aprendendo a ser mais paciente, mais humilde, mais tolerante, mais responsável e também mais capaz em aprender (BETHLEM, 1970, p. 11).

O princípio de aprendizagem embasado na relação com a natureza, utilizado pela autora, aproxima-se da ideia de Educação Natural proposta por Rousseau. Capaz de proporcionar aprendizagem significativa que recupere o sentimento humano em pertencer à natureza. Pois tal distanciamento tem resultado em crises ambientais cada vez mais graves e frequentes.

No livro, o método de ensino propõe o despertar do conhecimento através da observação da natureza, seja ela direta ou indireta, pela criação de hipótese e experimentações. Para esta autora a aproximação do aluno com o meio ambiente vai ao encontro da formação de um ser mais envolvido com a conservação do meio ambiente. Bethlem (1970, p. 11) acrescenta:

Quando levamos nossos alunos a observar a natureza, a respeitá-la e a aprender a importância das florestas e dos recursos naturais na vida da humanidade, a descobrir a interdependência existente entre os seres, estamos ajudando-os a desenvolver uma atitude científica, bons hábitos sociais e cívicos.

Na interpretação do trecho acima, percebemos que faz parte do currículo oculto “aprender para dominar”, reconhecer a importância dos “recursos naturais” para a humanidade significa explorar a natureza de forma racional garantindo à futuras gerações a mesma possibilidade em manter-se.

Ao abordar ensino na escola primaria a autora destaca três objetivos como os mais importantes: “Ajudar a criança a entender o mundo que a cerca, levando-a a adquirir conhecimentos e formar conceitos”; “Formar na criança um comportamento científico”; “Desenvolver atitudes e hábitos que contribuam para a formação do cidadão feliz e útil a comunidade capaz de influenciá-la de forma inteligente” (BETHLEM 1970, p. 15 -16).

Estes objetivos representam benefícios apenas à espécie humana, pois propõe compreender o mundo natural, explorá-lo cientificamente para que haja felicidade e através do ensino se amplie a capacidade de interferir inteligentemente e com responsabilidade nos recursos naturais.

A autora aponta que os conceitos científicos não são formados aleatoriamente e sim pelas experiências vivenciadas. O ensino deve partir da realidade da criança. O professor deve motivar as falas na intenção de perceber o que a criança sabe, para poder atuar se houver erro ou contribuir se estiver no caminho certo, ampliando ainda mais os conceitos. Bethlem (1970, p. 17) cita um exemplo:

Uma criança, à vista de um sapo levado para a sala de aula, pode ter nojo, outra pode ter medo,

até. As experiências anteriores dessas crianças foram, sem dúvida, negativas.

De posse de conceitos errados, será lenta a transição para formar um novo conceito de que o sapo é um animal útil ao homem, que devemos cuidar e proteger.

Nesta citação, fica evidente a manipulação do animal frente às experiências em sala de aula; a proposta em formar novos conceitos tem como intenção garantir a vida do animal por ser ele “útil ao homem”. O habitat natural do sapo não é a sala de aula, submetê-lo representa violência a este animal. A dificuldade em reconhecer que esta proposta de ensino é antropocêntrica significa obstáculo epistemológico à educação ambiental.

No texto, Bethlem (1970) propõe uma reflexão importante e fundamental para o ensino de ciências; ela propõe perceber as falhas conceituais e superá-las. Bachelard (1996) problematiza o conhecimento cristalizado e extremamente científico; ele sugere que um novo espírito científico seja aplicado, capaz de reconstruir saberes, num processo dialético, permanente de superação e transformação dos conhecimentos. Para isso o conhecimento concreto e abstrato deve ser compreendido por meio da razão e da emoção; superar obstáculos epistemológicos significa corrigir erros produzidos pela ciência, no entanto esta superação se dá por meio de conhecimento crítico e sensível.

No entanto, esta pesquisa destaca as “sombras” do antropocentrismo presentes em textos de livros didáticos do ensino de ciências. Nos textos de Bethlem (1970) encontram-se a presença da pedagogia antropocêntrica conservacionista, por não ser percebido e problematizado. Este tema move nossa pesquisa: o antropocentrismo frente à crise ambiental. A prepotência humana pautada no conhecer para dominar é algo que precisa ser revisto.

O ensino de ciências, assim como as demais áreas, deve contribuir para retificar equívocos culturais produzidos pelo antropocentrismo científico. Acreditamos que o ensino educacional comprometido com a vida no planeta pode ser transformador, capaz de interferir em hábitos e costumes e principalmente por reconhecer o direito à vida para todas as espécies.

Bethlem (1970) sugere o uso de outros livros e leituras para ampliar as discussões. Ela apresenta um resumo informativo do texto

“A Floresta é Vida” de José Mariano Filho, que aborda assuntos sobre conscientização e preservação ambiental.

A queimada é o morticínio global, a chacina inconsciente e cruel das árvores que compõe a floresta. Destruindo todo o elemento vegetal, sacrifica inutilmente as mais preciosas essências em vida e em crescimento, destrói o solo, abandona o humos à ação das enxurradas que reduzem a terra à esterilidade; degrada o padrão florístico; transfigura a paisagem; afugenta as aves e animais silvestres e aniquila a flora microbiana (BETHELEM, 1970, p. 38).

Mesmo tendo predominância da pedagogia conservacionista Bethlem (1970) demonstra compartilhar com as ideias de sensibilidade e preservação ambiental de José Mariano. A diferença entre conservação e preservação ambiental se deve ao fato de conservar para garantir a natureza para o benefício humano, já a preservação vai além da vida humana e valoriza a vida de outras espécies, mas, a vida humana permanece sendo a mais importante.

No livro de Bethlem (1970) a presença de textos e autores com propostas de ensino preservacionista e ecológico demonstra que tais conceitos estão em circulação na educação brasileira desde a década de 1970. É importante reconhecer que este livro é destinado à formação de professores e que ele propõe um ensino preocupado com a manutenção da vida de todas as espécies no planeta, mesmo que por interesse antropocêntrico.

Paralelo às discussões conservacionistas, encontramos atividades de ensino que reforçam o antropocentrismo. A autora recomenda a prática de experimentações como suporte ao ensino, e sugere organizar com os alunos uma pequena coleção de animais (BETHLEM, 1970, p. 33-34).

Durante o estudo de animais, vegetais e rochas, o professor pode iniciar o Museu de Ciências ou orientar seus alunos na organização de uma pequena coleção. Muitos animais servem para formar uma coleção: vários insetos, sapos, rãs, e camaleões, alguns crustáceos, estrelas-do-mar, corais etc. Só deve ser coletado animais que não

oferecem perigo. Se a coleção for de insetos deve-se proceder da seguinte maneira:

coletá-los com uma rede [...]

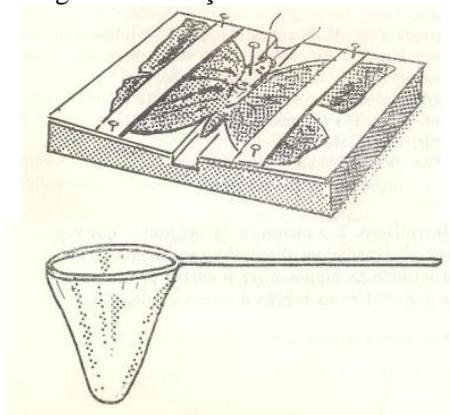
segura-os por fora com uma das mãos e retirá-los com a outra.

colocá-los em frascos de boca larga contendo um pouco de algodão embebido em éter [...]

O animal é anestesiado e morre ao fim de um dia, aproximadamente. Espetá-los ao meio com um alfinete (de preferência alfinetes adequados chamados entomológicos) para prende-los no mostruário (o alfinete deve atravessar o tórax um pouco acima da linha mediana).

Em meio ao texto, a ilustração explica visualmente como deve ficar o animal.

Figura 17- coleção de animais



Fonte: BETHLEM, 1979, p. 34.

Ela segue a explicação:

Alguns animais e vegetais podem ser conservados em meio líquido. Se há a desvantagem de perderem com o tempo a cor natural, por outro lado seus tecidos moles são conservados (sapos, rãs, e camaleões, por exemplo) [...] Neste caso logo depois de mortos devem ser lavados numa solução bicarbonatada e mergulhados no líquido conservador (álcool 70 graus ou solução de

formol a 10%; para os animais marinhos convém preparar a solução de formol com água do mar) (BETHLEM, 1970, p. 35).

Experiências com animais é o ápice do antropocentrismo. Além de promover sofrimento e morte os experimentos distanciam a compaixão das crianças com a vida de outros seres. A perda da sensibilidade ambiental desperta o sentimento de superioridade e dominação. No entanto dificilmente esta falha é caracterizada. De acordo com Bachelard (1996), para romper com os obstáculos epistemológicos é preciso “ficar vigilante”.

Por este motivo é necessário identificar o antropocentrismo como obstáculo à um ensino ecológico, superar este problema pode contribuir na promoção de respeito humano para com a diversidade de espécies animais e vegetais.

Singer (2010) denomina “especismo” atitudes de exploração e o domínio humano. Ele afirma que para combater esta ação destrutiva é preciso reconhecer suas origens.

Para acabar com a tirania precisamos, antes de tudo, entendê-la. O domínio dos animais humano sobre outros animais se expressa na prática, [...] procedimento congêneres, como o assassinato de animais selvagens por esporte ou para lhe tirar a pele. Essas práticas não devem ser vistas como aberrações isoladas. Podem ser apropriadamente compreendidas como manifestação da ideologia de nossa espécie, isto é, como atitudes que nós animais dominantes, temos em relação a outros animais (SINGER, 2010, p. 269).

Ao discorrer sobre o domínio do homem ocidental, Singer (2010) percorre brevemente a história do pensamento especista. Ele passa por três períodos históricos, entre eles o “pré-cristão”, o “cristão” e o “iluminismo”. No período “Pré-cristão” a teoria criacionista defende que o mundo foi criado para o homem, com permissão divina para dominar todos os seres vivos da terra, dos mares e ares. Já no pensamento “Cristão” o que diferencia os humanos dos animais são a alma e a fé na ressurreição, que tem princípio na racionalidade, linguagem e religiosidade. Tais características representam capacidade em dominar todas as espécies julgadas inferiores. Mais adiante alcançando os pensamentos atuais o “Iluminismo” apresenta o

conhecimento como poder a todas as coisas, o saber científico torna o homem apto a explorar e dominar o mundo. Mas, no decorrer do texto afirma a existência de pensadores contrários ao especismo, e mesmo sendo eles a minoria foram fundamentais para fortalecer o movimento em defesa animal (SINGER, 2010).

No livro “Explorando ciências na escola primária” percebemos que há um reconhecimento quanto a importância da vida de outras espécies para a manutenção do equilíbrio ambiental, que sustenta a sociedade humana, motivo este que torna o ensino de ciências tão importante de acordo com autora.

Bethlem (1970, p. 56) propõe despertar novos conceitos de natureza, na intenção de superar certas superstições e informações falsas sobre animais. Ela sugere a ampliação do conhecimento envolvendo o aluno a “aprender sobre a utilidade dos sapos nas hortas e jardins, embora chame a atenção da criança sobre a existência de sapo venenoso”.

No texto a autora utiliza as tradicionais classificações “úteis e nocivos” e “recursos naturais”; estes termos reducionistas transformam a natureza em propriedade humana. O interesse em conservar a natureza tem como objetivo maior, manter os privilégios da vida humana.

Ao abordar o tema “conceitos e conhecimentos” Bethlem (1970) adverte sobre a importância em saber usar os “recursos naturais”, por serem os humanos os controladores e modificadores da natureza. Para melhorar a qualidade ela sugere como objetivo aos professores:

Despertar nos alunos o gosto pela cultura de vegetais e respeito pela natureza; Permitir que possam observar diretamente a origem o crescimento e o desenvolvimento de alguns vegetais bem como a utilidade e nocividade de alguns animais (Bethlem, 1970, p. 65-66).

Como sugestão a este ensino a autora recomenda formar “o clube agrícola”. E orienta os objetivos, a organização e o planejamento.

- a) divisão dos subgrupos segundo os interesses (jardim, horta, pomar);
- b) como vão trabalhar;
- c) o que necessitam e como conseguir;
- d) em que lugar trabalharão;
- e) traçar o regulamento do clube com os diversos cargos, deveres e direitos;

f) aplicação dos resultados (vendendo-os ou oferecendo-os à escola).

(BETHLEM, 1970, p. 66).

Ao propor aulas alternativas e trabalho direto com a terra Bethlem (1970, p. 66) sugere: “*Vamos fazer uma horta*” e explica o que é mais apropriado, como fazer, qual o local, quais ferramentas, algumas hortaliças, sugestão de cultivo, preparo dos canteiros, manutenção do plantio e recomenda: “*Regue todos os dias pela manhã e à tarde. Capine sempre que necessário. As mudas precisam desenvolver-se sem a concorrência de ervas daninhas*”. Para evitar problemas com a plantação a autora descreve:

Evite as pragas e doenças. Para combater doenças e pragas das hortaliças, sem maiores preocupações técnicas, arrancam-se as plantas doentes e pulveriza-se preventivamente, de quinze em quinze dias, com uma pequena bomba manual. Contra as manchas das folhas, usa-se o pó bordalês; contra as lagartas que comem as folhas, arseniato de chumbo, e, contra pulgões, sulfato de nicotina. *Cuidado! Esses produtos são venenosos!* (BETHELEM, 1970, p. 66).

O texto ensina a fazer uma horta e finaliza enfatizando a importância em usar agrotóxicos. Atitude comum na década de setenta e que se estende até os dias atuais, reconhecida como solução científica para um país agrário. Este texto exemplifica os equívocos das descobertas científicas, na qual o ensino deve ficar atento. A proposta da autora em fazer uma horta é boa, mas naturalizar o uso de venenos sem problematizar criticamente significa fragilizar o ensino. O uso de inseticidas interfere na vida de muitas espécies sendo prejudicial inclusive aos humanos.

De acordo com Bachelard (1996), o conhecimento científico pode causar obstáculo epistemológico sendo preciso desconstruir certas verdades que impedem o novo espírito científico de emergir, superar o mito de um saber concluído, único e correto, dando margens para novas descobertas, capazes de superar equívocos tais como os “benefícios dos agrotóxicos”. Por este motivo o ensino crítico possibilita perceber falhas no processo de elaboração do conhecimento, possibilitando corrigir os erros.

Ao finalizar a análise deste livro percebemos que não basta sensibilidade ambiental se o antropocentrismo não for superado, pois este interfere na transmissão de um ensino ético e responsável com a vida de outros seres. Por mais que a autora tenha demonstrado um pensamento conservacionista, de reconhecimento às diversidades, da importância das interações entre os seres vivos, ela não conseguiu perceber ou superar a presença do antropocentrismo como um problema. O ensino transmitido pelo livro é antropocêntrico por garantir vantagens apenas à vida humana.

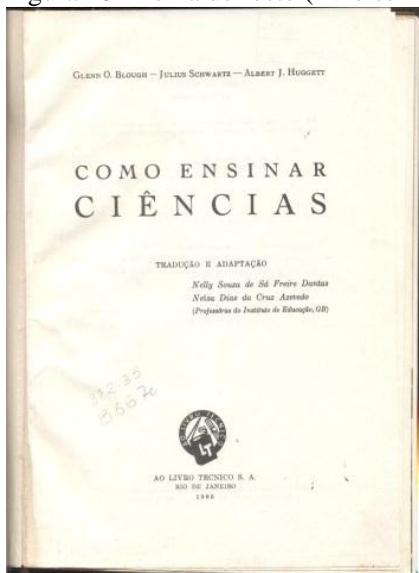
Reconhecemos que o antropocentrismo está arraigado na cultura humana desde os primórdios e o quanto é dificultoso mudar hábitos e atitudes. Concordamos com Bethlem (1970, p. 17) quando ela afirma que “[...] de posse de conceitos errados, será lenta a transição para formar um novo conceito”, porém, se quisermos compartilhar do equilíbrio existente na natureza precisamos começar mudando nossa visão de mundo. Para isso é imprescindível superar o antropocentrismo.

#### **4.2.5 Pedagogia antropocêntrica conservacionista**

Este pensamento pedagógico procura superar a visão utilitarista e economicista da cultura humana em relação à natureza; explicita uma preocupação com a proteção da natureza diante dos impactos ambientais negativos provocados pelo progresso econômico da sociedade moderna: pelas atividades agropecuárias, industriais, comerciais e individuais; sensibilidade pedagógica que acredita no aprimoramento moral do caráter humano por meio do conhecimento ecológico e valor estético e espiritual da natureza; prática pedagógica que acredita no valor intrínseco da natureza, sem os tradicionais condicionantes dos interesses materialistas; que ressalta a importância do ensino dos princípios básicos da ciência ecológica; expressa críticas contra práticas de degradação ambiental, contra a violência animal e valoriza os sentimentos humanos em relação a animais domésticos e selvagens, mas o ser humano ainda está no centro do paradigma.

Para demonstrar a predominância da pedagogia antropocêntrica preservacionista apresentamos o livro “*Como ensinar ciências*” de Blough (1965). Este é uma tradução adaptada para o Brasil do livro “*Elementary-School Science and How to Teach It*”, de Glenn O. Blough, Julius Schwartz e Albert J. Huggett. A edição brasileira é da versão original de 1958 e foi viabilizada pela Missão Norte-Americana de Cooperação Econômica e Técnica no Brasil (USAID), em “[...] prol da Aliança para o Progresso”.

Figura 18 - Folha de rosto (livro sem capa)



Fonte: BLOUGH 1965

Sobre os autores: Glenn Blough (1904-1995) nasceu em Edmore, estado de Michigan (EUA). Nos Estados Unidos, publicou mais de 40 livros, a maioria voltada para o ensino de ciências e temáticas relacionadas ao meio ambiente, animais e plantas. Suas obras para jovens e crianças estão configuradas pela pedagogia preservacionista. Blough foi membro da Associação Nacional de Educação, da Associação Nacional de Professores de Ciências e do Conselho Nacional de Ciência Elementar Internacional.

Julius Schwartz (1915-2004) nasceu no Bronx, Nova York; foi um influente escritor e editor de histórias em quadrinhos na área de ficção científica e super heróis; participou da criação dos clássicos Lanterna Verde, Super Homem, Liga da Justiça, entre outros.

Albert J. Huggett. – sem informações na internet.

O livro contém 673 páginas e foi organizado em quatro partes, 47 capítulos e centenas de tópicos temáticos. Na Primeira Parte – O ensino de ciências na Escola Elementar – explicita-se os objetivos e princípios possíveis de serem alcançados na prática do ensino de ciências. Na Parte II – A terra e o Universo – apresentam-se oito capítulos de conteúdos e atividades sobre a superfície terrestre, o sol e os planetas, as constelações e as galáxias, o ar e o tempo. A Parte III contém 12

capítulos sobre os Seres Vivos, sendo que dois se referem a “conservação de nossos recursos”. Na Parte IV percebe-se a influência do desenvolvimento científico e tecnológico dos Estados Unidos no ensino de ciências. A parte que trata da “matéria e energia” é a que contém o maior número de capítulos (18). Nesta parte aborda-se a natureza das coisas, o fogo e sua prevenção, o calor e sua utilização, a energia atômica e suas aplicações, as máquinas, magnetismo e eletricidade, o som e sua utilização, a luz e sua utilização, e a viagem espacial. Na parte da bibliografia, o livro apresenta um conjunto de referências complementares e material didático, por unidade e capítulos, para professores e estudantes normalistas, como por exemplo: publicações especializadas para professores, livros básicos para crianças, boletins e revistas “úteis ao ensino de ciências”, catálogos de filmes, livros de experiências para crianças etc.

No prefácio de 1958, assinado por Glenn Blough e Julius Schwartz, informa-se que o livro é destinado “[...] aos cursos que combinam métodos de ensino de Ciências com um estudo do conteúdo da matéria e aos normalistas que se preparam para exercer sua função”; Os autores salientam seu desejo de que o livro “[...] seja um prático de ensino e se torne útil ao normalista, durante seu curso por toda sua carreira;” e ainda informa que “[...] as atividades didáticas propostas foram planejadas de modo que o professor e os alunos possam facilmente organizar os materiais e equipamentos em casa ou na escola”; que os “[...] desenhos simples que ilustram o texto procuram convencer o professor de que as experiências não apresentam dificuldade e que, até mesmo sem prática, ele poderá fazê-las com confiança”; informa-se que a inclusão de duas novas seções (na edição de 1958, EUA – *Procure descobrir* e *Procure conhecer*) “[...] têm por objetivo tornar significativos os conceitos de Ciências, sugerindo ao leitor meios de fazer investigações sobre Ciências em seu ambiente”; e orientações detalhadas sobre excursões, atividades e uso de recursos audiovisuais.

Oliveira (2011, p. 44) ao pesquisar "*A transposição didática e o livro didático de ciências*" afirma que o livro de Blough (1965) foi "Um dos livros didáticos pioneiros destinado a escola normal". Usado para a formação de professores do ensino primário, este livro socializou ideias reflexivas sobre a ideologia preservacionista, que aponta a necessidade de reconhecer a diversidade natural como mantenedora da vida de todas as espécies.

O livro é apresentado pelos autores de forma modesta, reconhecendo ser apenas mais um material entre tantos outros que o

professor pode e deve usar. Ele propõe metodologias, atividades e textos para aprender e ensinar a disciplina de ciências. Aponta ser na infância o melhor período para a aprendizagem. Ao professor incentiva autonomia para elaboração de novos saberes, enaltece a desenvoltura do imprevisto que busca superar as dificuldades de ensino.

Figura 19 – sugestão de atividades



**Fazer uma experiência para resolver um problema, registrar os dados e extrair conclusões que serão verificadas posteriormente — êsses aspectos do método científico estão envolvidos nesta experiência realizada por alunos. Os cartazes indicam a data, a quantidade de água colocada na terra, a água recolhida e a quantidade de solo carregado pela água em cada situação.**

Fonte: BLOUGH 1965, p. 396

Levando-se em consideração que na década de 1950, nos Estados Unidos e na década de 1960 no Brasil, a maioria das escolas ainda estava envolta em um ambiente natural onde se tinha contato direto com matas, árvores, animais, insetos etc., os autores organizaram os capítulos propondo um ensino de Ciências no contato direto com o

meio natural.<sup>25</sup> Os textos temáticos explicam noções básicas sobre as diferentes espécies do reino animal e vegetal, estimulam os leitores a observar atentamente a natureza, sugerem roteiros de planejamento para experiência e saída de campo. Na seção “*Procure Descobrir*”, por exemplo, propõe-se: “Visitem uma estufa e descubra com as plantas [...]; Visite uma flora para conhecer novos tipos de fertilizantes [...]; Organize uma coleção de plantas [...]; Visite um orquidário ou um viveiro para descobrir [...]; Colecione seis espécies diferentes de insetos e observe [...]; Observe um mamífero, um réptil, uma ave, um peixe ou um batráquio [...]; Colecione ovos de rãs e observe seu desenvolvimento; Observe a existência de vida animal e vegetal diretamente em um lago, terreno baldio, pântano, gramado, floresta, rio, praia, campo [...]” (BLOUGH *et. all*, 1965, p. 242-243).

As atividades sugeridas proporcionam aproximar as crianças do mundo natural e assim reconhecer as espécies vivas e a diversidade existente, no entanto, interferências e manipulação animal também fazem parte destas sugestões, representando assim a presença da pedagogia antropocêntrica. O conhecer para dominar se mantém.

Figura 20 – observando ao meio natural



Fonte: BLOUGH 1965, p. 393

Pedagogicamente, “*Como ensinar Ciências*” é um livro que se propõe a superar o ensino tradicional, aquele ensino que se restringe ao livro didático e “aprisiona” as crianças em uma sala de aula. Propõe um

---

<sup>25</sup> Hoje em dia, diante da realidade do processo de urbanização e modernização das cidades, a maioria das atividades propostas seria inviáveis, embora seja pedagogicamente fundamental para enfrentar o analfabetismo ecológico das novas gerações.

ensino de ciências onde se desenvolvem conceitos com atividades práticas de observação direta do mundo natural. Entretanto, no conjunto predomina uma visão fragmentada da natureza. Os conteúdos sobre os seres vivos seguem a forma clássica da ciência biológica moderna; identificam as espécies de animais e plantas, descrevem-se as suas respectivas características e particularidades; fala-se das classificações, dos gêneros, das famílias, do comportamento, dos hábitos. As atividades de observação e experiência têm sempre o propósito de descobrir e conhecer.

O livro traz entre outros assuntos, a importância dos pesquisadores “taxonomistas” cientistas que nomeiam e enumeram as espécies vegetais e animais. “O reino vegetal é composto pelas plantas comumente conhecidas como também por muitas outras estranhas e desconhecidas da maioria das pessoas” e sobre animais acrescenta “Até agora o grupo dos insetos inclui o maior número de espécies, sendo que setecentas mil já foram identificadas. Em cada ano têm sido descobertas cerca de duas mil novas espécies de insetos.” O texto utiliza nomes científicos destas classificações e resumidamente apresenta as características de cada grupo (BLOUGH 1965 p. 224).

Os textos foram escritos e organizados de acordo com as classificações e denominações dos cientistas. Em uma proposta de esclarecimento, buscamos entender esta ação para compreendê-la melhor.

Thomas (2001, p. 85) acrescenta que o agricultor inglês tinha um amplo vocabulário para nomear plantas e animais, e “coitado do homem que não conseguisse diferenciar um falcão de uma garça”. No entanto, este saber popular foi desqualificado pelo fato de existirem inúmeros nomes para um mesmo animal. Porém, “Na Inglaterra do começo da era moderna, a taxonomia popular das plantas, pássaros, animais e peixes era mais elaborada dos que requeriam as denominações utilitaristas; e boa parte delas tinha valor emocional ou simbólico”. Porém, o saber prático popular não era suficiente, os caçadores de animais incentivavam ampliar o conhecimento para explorar. Da mesma forma agia o conhecimento popular quanto ao uso prático das plantas. Mas, foram estes saberes que impulsionaram os primeiros passos da história natural. (THOMAS, 2001).

Percebemos o quanto são significativas as classificações dos seres vivos para a cultura antropocêntrica. Logo após categorizar e nomear as espécies, elas são enquadradas como úteis e nocivas, podendo ser valorizadas ou desvalorizadas. Vale ressaltar que por este motivo os cientistas continuam pesquisando, e sempre com maior

intensidade, no intuito de ampliar ainda mais a dominação frente ao mundo natural.

Entre os inúmeros tipos de animais, dois grupos distintos foram classificados: “os vertebrados e invertebrados”. Os textos relatam as principais características de cada grupo. Ao finalizar o conteúdo sobre vegetais e animais, Blough (1965 p. 231) acrescenta:

Ressaltamos a importância econômica que tem para o homem as diversas formas de vida. Ao fazer isso, não queremos deixar a impressão de que as diferentes espécies de plantas e animais tenham se desenvolvido com a única finalidade de servir ao homem ou que eles devam ser analisados sob esse aspecto. Todos são seres vivos, desde a bactéria até o homem. O homem não é mais que um dentre uma multidão de seres vivos deste planeta.

Vale ressaltar que o livro demonstra sensibilidade ecológica, valoriza a infinita diversidade de seres vivos que compõe o planeta, no entanto, mesmo reconhecendo o interesse humano, o texto nega a superioridade desta espécie, apresentando-a apenas como uma entre as milhares de vidas.

Por este motivo caracterizamos, nesta obra, a predominância da pedagogia preservacionista, mas a ideia conservacionista aparece em alguns textos. O uso de termos “Conservação de Nossos Recursos” animais “úteis e nocivos” caracterizam o conservacionismo por denominar a natureza como benefício à espécie humana.

Os autores denunciam a civilização humana ocidental parcialmente culpada e responsável pela crise ecológica; seu poder de destruição da natureza reflete a insustentabilidade. Eles tecem uma comparação ao modelo de vida sustentável dos nativos americanos devido aos hábitos equilibrados com a terra, a água e os alimentos, onde a riqueza do solo não era explorada.

Os índios eram os únicos habitantes da vasta região. Eles raramente destruíam os recursos naturais. Só matavam os animais quando necessitavam de alimento. Só cortavam as árvores quando havia necessidade de combustível ou quando precisavam de uma pequena área para

plantação. E o solo naturalmente não era usado (BLOUGH, 1965, p. 372).

A narrativa denuncia que a interferência promovida pelo processo de colonização na América destruiu as características de equilíbrio ambiental. Os nativos foram mortos ou aculturados. O excesso da exploração das árvores resultou em campos de mata nativa devastados. A monocultura excluiu a diversidade de cultivo. Os animais passaram a ser mortos em grande escala para o proveito das peles e da carne. O livro segue relatando a destruição e chama a atenção para a preservação e conservação.

Evidentemente conservação não significa que nunca se possam matar animais da floresta, comestíveis ou de pele aproveitável, aves e peixes. Se não eliminasse o excesso, muitos morreriam de fome, ou eles se tornariam tão numerosos que destruiriam as plantações. A utilização dos animais deve ser feita com sensibilidade, como de qualquer outro recurso (BLOUGH, 1965, p. 373-374).

Ao enaltecer as comunidades primitivas pelo equilíbrio ambiental, Blough (1965) aponta ser este o melhor modelo de conservação à ser seguido. Capra (2006, p. 13) também faz a mesma defesa:

A chave para essa definição operacional, e a boa nova para quem está empenhado na sustentabilidade, é a compreensão de que não temos que criar comunidades humanas sustentáveis a partir do zero. Podemos aprender com as sociedades que se sustentaram durante séculos.

Esta sensibilidade ambiental de preservação e conservação, de acordo com Thomas (2001), é percebida a partir dos estudos dos naturalistas do século XIV que ao produzir conhecimento científico obrigatoriamente tinham que produzir conhecimento empírico imparcial frente aos pensamentos individuais, porém não foram todos os pesquisadores naturalistas que interpretavam o mundo natural desta maneira, os mais sensíveis se apaixonaram pelas relações e equilíbrio

natural, estes se posicionaram a favor da natureza e contra a exploração humana. No entanto, a rigidez no método científico só caracterizava como pesquisas as produções neutras de sentimentalismo, fato este que exigia dos cientistas indiferenças e insensibilidade, era necessário negar a natureza e dela distanciar-se, pois a vida natural era vista como inferior e selvagem, para promover a civilidade humana era necessário superar a natureza.

No texto, Blough (1965, p. 374) destaca as “interrelações” como chave para a preservação.

Antes de decidir adotar medidas que eliminariam uma planta ou um animal, antes de decidir colocar numa região um novo vegetal ou animal, antes de decidir drenar um pântano, antes de decidir pulverizar inseticida numa determinada área, antes de decidir construir uma represa devemos perguntar-nos: quais as consequências? Que influência terá o nosso ato sobre a cadeia de plantas e animais em seu ambiente? A alteração dessa cadeia pode afetar, para melhor ou pior, a própria existência do homem.

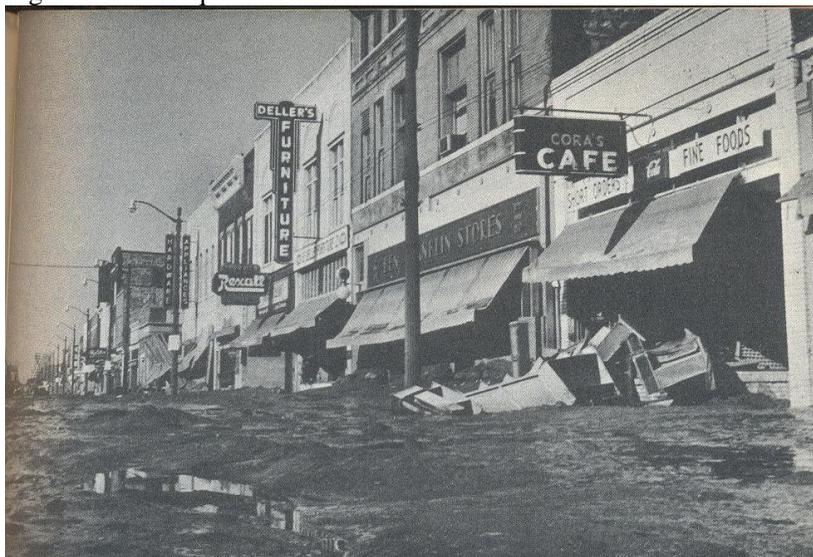
Ao apresentar as interrelações como essência, o livro se aproxima das ideias ecológicas, mas a preocupação é perceber os efeitos negativos desta crise aos humanos, caracterizando o antropocentrismo. Ao problematizar as ações humanas frente às consequências, chama a atenção para o ato de fazer escolhas propondo o menor impacto possível. Lembra que através do raciocínio o homem consegue manter o equilíbrio ambiental.

Os campos podem continuar a produzir boas colheitas anuais se ele mantiver e aumentar a fertilidade do solo”. As florestas devem receber um tratamento que assegure uma contínua produção de madeira, um curso regular de água é uma constante fonte de prazer. Pode-se ajudar a renovação da vida animal, para que continue a desempenhar seu papel na teia da vida (BLOUGH, 1965, p. 375).

O texto relata os problemas ambientais e responsabiliza o homem por causar desequilíbrio natural. A imagem também expõem esta denúncia.

Em condições naturais, o solo, as plantas que o cobrem e a quantidade de água tendem a manter-se em equilíbrio. Quando o homem prejudica este tipo de equilíbrio destruindo, por ignorância ou por falta de cuidado, a cobertura vegetal, surgem os perigos, resultando frequentemente, em tempestades de areia, desertos e vales arruinados, falta d'água, rios poluídos e enchentes devastadoras (BLOUGH, 1965, p. 388).

Figura 21 – desequilíbrio ambiental.



Lama e destroços estão acumulados diante das lojas da rua principal de North Topeka, Kansas, depois que recuaram as águas do rio Kaw

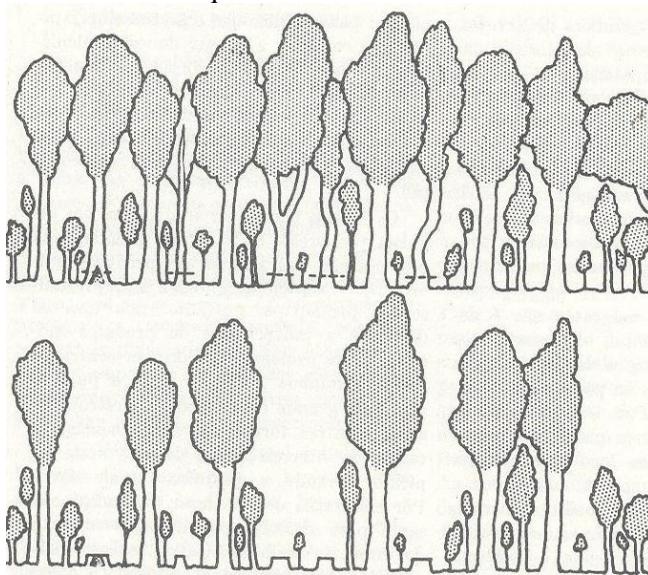
Fonte: BLOUGH 1965, p. 387

No texto “inimigos da floresta”, o homem é descrito como principal responsável pela destruição. As florestas são reconhecidas e valorizadas pelo autor por protegerem o solo a água e os animais que nelas constroem suas moradias, elas também podem servir de recreações para os humanos e fornecer madeira. Ele critica a exploração, a degradação e os desequilíbrios, mas aponta a existência de outros inimigos: o fogo, as tempestades, a proliferação de animais e as doenças.

O homem já abateu mais de três quartos das florestas dos Estados Unidos da América do Norte. Atualmente o número de árvores cortadas é muito maior do que o de plantadas. É preciso reduzir os números de cortes ou aumentar a produção de reflorestamento (BLOUGH, 1965, p. 380).

O texto não só denuncia a espécie humana, como chama a atenção para a mudança de hábitos. Aponta que o reflorestamento é uma necessidade não suprida e que o desmatamento permanece e pouco se preocupa com a redução do consumo.

Figura 22 – uso racional quanto ao corte de árvores.



Comparamos aqui uma chamada floresta natural com uma outra de onde foram cuidadosamente retiradas algumas árvores. Árvores altas e eretas são necessárias à produção de boa madeira. Analise o desenho superior e você verá porque muitas árvores são inúteis à produção de madeira. O esquema inferior mostra o resultado do corte cuidadosamente planejado.

Fonte: BLOUGH 1965, p. 382

O texto defende a vida dos animais: “Por que conservar animais?”. Descreve a beleza e alegria que eles proporcionam ao prazer

em vê-los em seu habitat natural, como as árvores e as flores, eles são partes integrantes da natureza.

Devemos, também, usar a inteligência para deixar-lhes espaço suficiente. Existem áreas extensas que não devem ser utilizadas para a agricultura ou fins industriais. Nestes pontos os animais poderão viver – se forem protegidos (BLOUGH, 1965, p. 385)

A proposta de preservação da flora e da fauna leva em conta a racionalidade humana, capaz de garantir espaços ambientais intocáveis, na intenção de garantir a vida e o desenvolvimento de diversas espécies. Agir de maneira ética e sensível: humanos podem viver em maior harmonia com outros seres.

Figura 23 – extinção de animais



A galinha do mato é uma das aves americanas extintas. O último espécimen vivo foi visto em 1932.

Fonte: BLOUGH 1965, p. 385

Animais como o bisão (búfalo) foram mortos por causa da pele, de sua língua, de sabor apreciado, ou apenas por esporte. Sacrificam-se pombos e perus simplesmente por distração. Como resultado desses ataques incontidos do homem, a vida animal ficou muito reduzida ou, em alguns

casos, virtualmente extinta. Os pombos-correios, estão extintos, os búfalos estavam quase extintos quando houve o cuidado em conservá-los nos jardins zoológico e limitar sua caça. Muitas outras espécies de animais são raras atualmente (BLOUGH 1965, p. 372).

A culpabilidade humana em reduzir ou até mesmo dizimar algumas espécies é denunciada. A maldade em matar animais indefesos apenas para saborear pequenas partes do corpo ou até mesmo por diversão é tratada no texto como ataques humanos. O texto trás algumas ressalvas quanto a se preservarem espécies em zoológicos, o que não é adequado.

Blough (1965) descreve que muitas das interrelações existentes na natureza são desconhecidas:

A mais simples criatura da floresta pode ter importância na nossa existência. Lembremo-nos disso quando alguém nos pergunta: qual a utilidade deste animal? Quem pergunta isto considera, geralmente, que o animal só é útil quando satisfaz diretamente as necessidades do homem; caso contrario, sua existência não é importante. Além de ser mesquinha, do ponto de vista do egoísmo do homem, essa atitude pode ser desafiada pelas bases éticas e filosóficas (BLOUGH, 1965, p. 385).

Neste texto o autor reconhece a dominação humana (antropocentrismo) como problema que sugere reflexões significativas. Na sequência ele afirma os problemas que poderiam causar se alguns animais fossem extintos.

Sem as aves sofreríamos certamente mais danos causados pelos insetos nas plantações do que atualmente. Muitas aves se alimentam de insetos e assim ajudam a controlar seu número. Alguns dos insetos nocivos comidos pelas aves são o bicho da batata, larvas de borboletas, percevejos, besouros, o bicho do algodão, etc[...]. Diz que algumas aves fazem mal ao homem. Os gaviões são considerados nocivos porque matam pintinhos. Algumas espécies de gaviões realmente

matam pintinhos, mas também matam ratos, que estragam as plantações de milho e destroem outras colheitas. Muitas espécies de gaviões alimentam-se mais de ratos do que de pintos. Acredita-se que talvez eles sejam mais úteis do que nocivos (BLOUGH, 1965, p. 385-386).

Com estas descrições mesmo envoltas pelo antropocentrismo, o livro disponibiliza uma concepção de natureza mais consciente e propõe um ensino escolar que valorize as relações de vida no ambiente natural, no qual o ser humano é uma entre milhares de espécies.

Não é importante que as crianças, saibam, por exemplo, classificar flores silvestres que não devem ser retiradas durante os passeios de domingo e, no entanto às arranquem pelas raízes. De nada vale que a criança saiba que existem aves úteis e outras daninhas se ela destruir indiscriminadamente os ovos. O ensino da conservação deve ser feito com qual habilidade que deixe impressões marcantes inspiradoras de uma ação sensível por parte dos alunos. Este tipo de ensino exige nossos melhores esforços (BLOUGH, 1965 p. 392).

O texto informa aos professores que de nada adianta a teoria sem a prática. A sugestão para o ensino conservacionista é aproximar a criança da natureza despertando a sensibilidade, melhorando o relacionamento com o meio ambiente. Somente conhecendo as interrelações do mundo natural e sentindo-se parte dele é que ocorre a valorização.

Em outra parte deste mesmo livro na unidade “Matéria e Energia” o enfoque é diferente, parece que a obra abandona o discurso preservacionista/conservacionista e incorpora o entusiasmo com o desenvolvimento científico e tecnológico. Enfatiza apenas o conhecimento técnico e evitam-se discussões de caráter ético e político. Em parte desta unidade o tema abordado é sobre a “Energia Atômica”, que contém um conjunto de informações sobre a energia nuclear e suas aplicações. Da forma como foi configurado legítimo o desenvolvimento científico da bomba atômica. Embora os autores salientem que a energia atômica pode ser usada para o bem ou para o mal, nota-se claramente uma visão que procura mostrar um sentimento de “orgulho americano”

pelo pioneirismo neste campo da ciência, como se pode observar na citação abaixo:

Entre a descoberta das possíveis reações em cadeia (1940) e o jeito da primeira bomba atômica (1945), **houve um período em que os sonhos se tornaram realidade** [grifo nosso]. A primeira etapa das pesquisas, entre 1940 e 1942, resultou na construção de uma máquina atômica antecessora de modernas usinas pacíficas. Em 1942, o principal objetivo dos cientistas do exército americano era a produção de uma bomba atômica (BLOUGH *et. all*, 1965, p. 475).

Tudo indica que a visão otimista em relação à era atômica, contida no livro “*Como ensinar ciências*” para as crianças da escola fundamental, foi influenciada pelo contexto histórico da Guerra Fria. A primeira edição do livro organizado por Glenn Blough foi publicada no final da Segunda Guerra Mundial, num momento em que a população estadunidense ainda festejava os feitos “gloriosos” de seu país no desfecho final da guerra. Os dois capítulos dedicados a “era atômica” contém explicações textuais sobre os diversos usos da energia nuclear, ilustradas didaticamente com fotografias, desenhos e gráficos. O conteúdo está organizado de um modo a estimular o leitor a compreender algumas noções básicas sobre a natureza dos átomos e a produção da energia nuclear. O livro levanta algumas preocupações da população, mas não com o objetivo de problematizar os riscos da energia nuclear. Pelo contrário, destacam-se as vantagens e minimizam-se os riscos. Cita-se, por exemplo um longo trecho do relatório do Departamento de Guerra dos Estados Unidos, referente ao primeiro teste com a bomba atômica realizado em 16 de julho de 1945, onde se constatava mais uma vez uma visão otimista e ufanista sobre o sucesso da experiência nuclear americana:

A bem sucedida transição da humanidade para uma nova época – a era atômica – teve início em 16 de julho de 1945, **ante os olhos de um emocionado grupo de cientistas famosos e militares** [grifo nosso], reunidos no deserto do Novo México, para testemunhar os primeiros resultados finais de um empreendimento que

consumiu dois bilhões de dólares (BLOUGH *et. all*, 1965, p. 477).

Hiroshima e Nagasaki são mencionadas apenas de forma geral e informativa no último parágrafo do tópico sobre a bomba atômica. Após a citação do relatório do Departamento de Guerra, afirma-se que a Era Atômica havia se iniciado, “para o bem ou para o mal”; e que três semanas após os testes no Novo México, em “6 de agosto de 1945, foi despejada uma bomba atômica sobre Hiroshima e, três dias mais tarde, outra sobre Nagasaki, ambas com terríveis e devastadores efeitos” (BLOUGH *et. all*, 1965, p. 477).

Ao finalizarmos a análise deste livro, percebemos fortes contradições entre as unidades e capítulos. Ao tratar dos “*Seres Vivos*” o livro enfatizou a *conservação dos recursos naturais* valorizando a vida de todas as espécies, criticando o domínio humano que causa degradação ambiental. Já a unidade que aborda a “*Matéria e Energia*” valoriza os avanços científicos sem problematizar os danos e os efeitos negativos causados pela aplicabilidade deste progresso destrutivo no caso das bombas atômicas frente a vida de todas as espécies.

Acreditamos que o fato de ser uma extensa obra produzida por diversos autores, tenha resultado estas dicotomias na apresentação dos conteúdos. Mas o que chama a atenção no livro é o contexto em que foi produzido. Percebemos que, paralela à euforia norte americana com as descobertas científicas e pelo lucro bélico, é aflorada a sensibilidade ambiental em escala mundial. Torna-se evidente a intenção de popularizar ideias de preservação e conservação. O livro didático é uma prova deste ideal. Compreendemos que a consequência do pós-guerra tenha contribuído para socializar o obstáculo epistemológico do antropocentrismo caracterizado pela arrogância humana. Grün (2005) cita Worster 1992 que aponta que após o dia 6 de agosto o mundo não seria mais o mesmo. Ironicamente, a bomba plantava as primeiras sementes do ambientalismo contemporâneo. Estávamos entrando na “idade ecológica” (GRÜN 2005, p. 16).

Independente das contradições textuais, concluímos que a pedagogia antropocêntrica preservacionista fazia parte do ensino escolar já na década de 50, com a proposta de manter o equilíbrio ambiental. Nos textos e imagens o domínio humano é denunciado e percebido como obstáculo, no entanto o autor não consegue dele se distanciar. No capítulo “*Conservação de Nossos Recursos*” ocorrem diversas denúncias, mas a visão utilitarista e antropocêntrica é explícita no título que caracteriza o mundo natural como propriedade humana.

Teoricamente o livro preocupou-se em apresentar às interrelações e as diversidades ambientais como essenciais à vida de todas as espécies, porém é aos humanos que interessa esta relação conservacionista; frases como: “A alteração dessa cadeia pode afetar, para melhor ou pior, a própria existência do homem” (BLOUGH, 1965 p. 374) narra a intenção antropocêntrica em manter o mundo natural para garantir os benefícios que sustentem os hábitos e os costumes culturais da espécie civilizada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideologia antropocêntrica está presente nos hábitos e costumes e é transmitida inclusive pelas instituições de ensino que não percebem a prepotência desta ideologia. Constatamos o antropocentrismo presente nos livros didáticos que ensinam conhecimento sobre o mundo natural. As propostas de atividades pedagógicas representam os animais e vegetais como recursos a serem explorados. Apresentam imagens de animais em cativeiro, sugerem experiências com seres vivos, destacam a utilidade econômica e doméstica, reduzindo-os a matéria prima ou recurso para o consumo humano. No contexto pedagógico dos livros didáticos a natureza é representada como algo a ser conhecido e explorado para benefício exclusivo da sociedade humana.

Atualmente a crise ambiental representa um dos maiores desafios à humanidade. Uma breve retrospectiva histórico-cultural demonstra que o distanciamento humano da natureza reflete o movimento de inferiorizar outras espécies. Mostra uma trajetória humana marcada pelo domínio, manipulação e domesticação da natureza, provocando desequilíbrios ecológicos que chegam aos nossos dias.

Acreditarmos num outro modelo de educação, capaz de contribuir na formação de cidadãos ecológicos, responsáveis e éticos com a sociedade e com o mundo. Por este motivo denunciemos a “pedagogia antropocêntrica”, por reproduzir fragilidades ao ensino ecológico. Para comprovar as argumentações o livro didático foi utilizado como um documento histórico da educação. Por meio deste documento buscamos identificar nas entrelinhas as diferentes pedagogias antropocêntricas aplicadas e difundidas na educação brasileira.

Problematizamos o antropocentrismo enquanto “obstáculo epistemológico” que inviabiliza a compreensão da dinâmica da interrelação entre os seres vivos do Planeta Terra. Interpretamos textos, imagens e atividades, em diferentes livros didáticos dos quais identificamos cinco tendências da pedagogia antropocêntrica: tradicional, científica (progressiva e progressista), liberal, preservacionista e conservacionista. Em cada concepção a natureza é apresentada diferentemente.

Reconhecemos que a pedagogia preservacionista e a conservacionista representam avanços importantes para a construção de uma nova visão de mundo, uma visão mais ecológica e mais apropriada

para o entendimento da crise da civilização moderna. Mas até o período pesquisado, ambas estavam aprisionadas pela ideologia especista da cultura antropocêntrica.

Salientamos, no entanto, que a epistemologia antropocêntrica não está presente apenas nos livros didáticos de décadas passadas, ela permanece invisibilizada no ensino atual. A maioria dos pesquisadores recentes não percebe ou não reconhece o antropocentrismo como um dos principais problemas da crise ambiental. É necessário reconhecer que o homem não nasce configurado pela ideologia antropocêntrica, mas adquire esta característica através das relações sociais e nas diversas formas de educação, inclusive pela escola. Sabemos que o processo de leitura e apropriação dos conteúdos dos livros didáticos não ocorre de forma linear e automática; mas também percebemos que os manuais didáticos são lugares de memória e instrumentos de difusão e formação de visões de mundo; alguns livros são exemplares típicos de manuais de educação para a formação da conduta antropocêntrica do homem civilizado.

Vale ressaltar que algumas pesquisas no campo da educação já problematizam o antropocentrismo como um problema a ser superado. No entanto, elas ainda permanecem incipientes no campo teórico e dificilmente alcançam as práticas de ensino em sala de aula. Poucos professores e pesquisadores reconhecem os obstáculos criados pela prática da pedagogia antropocêntrica. Dificilmente se percebe o quanto esta pedagogia impossibilita o desenvolvimento de um ensino ético e responsável com o mundo natural.

A cultura naturalizou a superioridade humana frente à exploração animal e vegetal. As pessoas são especistas e não percebem; um exemplo simples é o consumo desnecessário de produtos de origem animal que causam dor, sofrimento e morte a diversos seres vivos que, ao serem escolhidos pelos humanos, têm sua vida subtraída. O consumismo distante da responsabilidade ética faz com que o antropocentrismo seja silenciado.

Mesmo frente à educação ambiental poucas propostas superam a visão antropocêntrica. Atualmente percebemos uma consciência ambiental difundida na sociedade; reconhecemos a importância da natureza, dos ecossistemas, a diversidade biótica e o equilíbrio ambiental. No entanto, temos grandes dificuldades em mudar hábitos e costumes em relação ao mundo natural. Pois nosso estilo de vida é excessivamente antropocêntrico.

Nossa pesquisa comprovou a forte presença da pedagogia antropocêntrica nos livros didáticos investigados. No período deste

estudo (1960 – 1970), o pensamento ecológico e a crítica ambiental já se faziam presentes na realidade brasileira. Mesmo assim, de modo geral, a escola, os professores e os editores brasileiros permaneceram presos a ideologia antropocêntrica e indiferentes as questões ambientais e ecológicas. Por outro lado, também constatamos uma sensibilidade ambiental presente em algumas obras, o que significa que já havia uma semente ambiental sendo difundida naquele contexto.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Relevância e significado da educação científica para o Brasil. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. In: 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009. Cap. 06, p. 87-96. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2013.

ALMEIDA FILHO, Orlando José. A estratégia da produção e circulação católica do projeto editorial das coleções de Theobaldo Miranda Santos: (1945-1971). Disponível em: [http://www.sapientia.pucsp.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=7517](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=7517) Acesso em: 16 jan 2013.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

\_\_\_\_\_. **A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço**. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

BACON, Francis. **Novum Organum; Nova Atlântida**. *Vida e obra*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 2005.

BICALHO, Rosilene Siray; OLIVEIRA, Paulo de. **Construindo o conhecimento**: ecologia. Belo Horizonte: BHJ, 2009

BITTENCOURT Circe Maria Fernandes. **Livro didático e saber escolar (1810-1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BIZZO, Nelio. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2010.

BONADIMAN, Helio; ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ciências 8ª série**: uma proposta alternativa ao ensino. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 1986.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Segurança Química. Agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos> Acesso em: novembro de 2013.

CALADO, Sílvia dos Santos. FERREIRA, Sílvia Cristina dos Reis. **Análise de documentos:** Métodos de recolha e análise de dados. Metodologia da Investigação I: DEFCUL, 2004/2005. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/metinvII/analisedocumentos.pdf>> Acesso em: setembro de 2013.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Teoria e prática em ciências na escola:** o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 2009.

CAPRA F et al. **Alfabetização ecológica:** a educação das crianças para um mundo sustentável. Trad. Carmen Fischer. São Paulo: Cultrix; 2006.

CAROLA. Carlos Renato. **História, Ciência e Educação Ambiental:** contribuição para uma proposta educacional para sensibilidade ecológica. Revista Eletrônica do mestrado em educação Ambiental, v. 25, p. 79-94, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Introduzindo os alunos no universo das ciências. WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento:** o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009. Cap. 4, p. 71-78. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2013.

CARVALHO FILHO, Carlos Alberto Aragão de. Formação científica para o desenvolvimento. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento:** o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009. Cap. 07, p. 97-102. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2013.

CHOPPIN, Alain. **História dos livros e das edições didáticas:** sobre o estado da arte. São Paulo, Educação e Pesquisa, v. 30, n. 3, p. 549-566, 10 dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2013.

DALBOSCO, Claudio Almir. **Paradoxos da educação natural no Émile de Rousseau**: os cuidados do adulto. Campinas, *Educação e Sociedade*, v. 30, n. 106, p. 175-193, Jan.-Abril/2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v30n106/v30n106a09.pdf>> Acesso em: Agosto de 2013.

DARTON, Robert. **O grande massacre dos gatos**: e outros episódios da história francesa. Trad. Sônia Coutinho. Rio de Janeiro: Graal, 1986.

DEIRÓ, Maria de Lourdes Chagas. **As belas mentiras**: ideologia subjacente aos textos didáticos. 11 ed. São Paulo: Moraes, 1978.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de ciências fundamento e métodos**/ Demétrio Delizoicov, José Endré Angotti, Marta Maria Prenambuco; colaboração Antônio Fernando Gouvêia da silva. -- 3ª ed.—São Paulo: Cortez, 2009. – (Coleção Docência em Formação/ coordenação Antônio Joaquim Severino, Selma Garrido Pimenta) ISBN 978-85-249-0858-3

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNANBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FARIA, Ana Lúcia G. de. **Ideologia no livro didático**. 11 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. **O Livro Didático ao Longo do Tempo**: A Forma do Conteúdo. Ceart-udesc, Santa Catarina, n. , p. 01-08, 16 mar. 2013. Disponível em: <[http://www.ceart.udesc.br/revista\\_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf](http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2013.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo Contexto, 1998

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental**. Campinas: Papiro editora, 9 ed., 2005. Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico. ISBN 85308-0433-3.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático,

professor e ensino. 1 edição. 2013, Editora Prismas, 320p. ISBN 978-85-8192-117-4

HAMBURGER, Ernst W. **Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais**. Estudos Avançados: 21 (60), 2007, São Paulo, p. 93-104, 03 jun. 2007. Disponível em: <[www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules /...01/visit.php?cid...](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/...01/visit.php?cid...)>. Acesso em: 21 fev. 2013.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LOPES, A. R.C. **Contribuições de Gaston Bachelard ao Ensino de Ciências**. Historia Y Epistemologia de Las Ciências. Rio de Janeiro, p. 324-330, 11 mar. 1996. Disponível em: <[www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21303/93272](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21303/93272)>. Acesso em: 22 fev. 2013.

MARANDINO, Martha. **Ensino de biologia: história e praticas em diferentes espaços educativos**. Martha Marandinê, Sandra Escovedo Selles, Marcia Serra Ferreira. – São Paulo: Cortez, 2009. --- (Coleção Docencia em Formação. Série Ensino Médio).

MARX, Karl. Introdução à Contribuição para a Crítica da Economia Política. **Produção, Consumo, Distribuição, Troca (Circulação)**. Disponível em: <<http://www.marxists.org/portugues/marx/1859/contcriteconpoli/introducao.htm#sthash.hw1ixXsM.dpuf>> Acesso em: agosto de 2013.

MATTHEWS, Michael R.. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual De Reaproximação**. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Nova Zelândia, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/12-3/artpdf/a1.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. **O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções**. Ciência & Educação, Unicamp, v. 9, n. 2, p. 147-157, 02 mar. 2003. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2013.

MEIS, Leopoldo de. Educação em Ciência. WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o**

que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009. Cap. 13, p. 143-150. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. **Ciência, educação e o conflito humano-tecnológico**. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: SNAC, 2002.

MEKSENAS, Paulo. **Contextos do livro didático e comunicação**. Florianópolis: Perspectiva, UFSC/CED, NUP, n. 24, p. 129 -143, 1995.

MINC, Carlos. **Ecologia e cidadania**. 2 ed. 11ª impr. São Paulo: Moderna, 2005.

MORAES, Roque. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. 3 ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

MORAIS, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. **Ciências, aprender e ensinar: anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

NARDI, Roberto. **A área de ensino de ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. São Paulo: UNESP, 2005. 01 v. Tese (Livre-docência) - Curso de Didática, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Unesp, Campos de Bauru, 2005. Cap. 01. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/gpec/documentospdf/Teses/TeseLDNardi.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2013.

NARDI, Roberto; ALMEIDA, Maria José P. M. de. **Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem**. Pro-posições, V. 18, N. 1 (52) - Jan./abr. 2007, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 213-223, 2007. Disponível em: <<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/~proposicoes/textos/52-artigos-nardir-et-al.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2013.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. **A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas**. Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (2): 194-209 , São Paulo, n. 14, p.

194-209, 31 jul. 2009. Disponível em: <[www.ifsp.edu.br/.../184-itapetininga.html?...2243%3Ao-ensino...inici...](http://www.ifsp.edu.br/.../184-itapetininga.html?...2243%3Ao-ensino...inici...)>. Acesso em: 21 fev. 2013.

PAVAN, Crodowaldo. Investimento, Ciência e Educação. WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009. Cap. 08, p. 103-110. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2013.

PAVÃO, Antonio Carlos. **O Livro Didático Em Questão**, São Paulo, p. 01-62. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161240LivroDidatico.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2013.

PESAVENTO, Sandra Jatahi. *História & história cultural*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PINSKY, Carla Bassanezi; (org.). **Novos temas nas aulas de história**. São Paulo: Contexto, 2009.

PIZZATO, Fernando. **Ciências para séries iniciais**. Porto Alegre: Fundação para o desenvolvimento de recursos humanos, 1987.

PORTAL DO FNDE. Programas / **PNLD**. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>> Acesso em: setembro de 2013.

PORTO, Amélia. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. / Amélia Porto, Lízia Ramos, Sheila Goulart. – 1 ed. – Belo horizonte: FAPI, 2009.

QUESADO, Mirna. **O papel dos aspectos da natureza da Ciência em livros didáticos de Ciências. O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula** / [Editoras] Isabel Martins, Guaracira Gouvêa e Rita Vilanova. — Rio de Janeiro, 2012.

ROSA, Cleci Werner Da; ROSA, Álvaro Becker Da. **O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais**. Revista Ibero americana de Educación / Revista Ibero-

americana de Educação, Passo Fundo, p. 01-24, 02 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.rioei.org/deloslectores/4689Werne.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2013.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Emílio ou da educação**. Trad. Sergio Milliet, 2ª ed. São Paulo: Difusão Europeia do livro; 1973.

SALLES, André Mendes. **O Livro Didático como objeto e fonte de pesquisa histórica e educacional**. Paraíba: Revista Semina, p. 1-15, 06 jul. 2011. V10. Disponível em: <[www.pppgh.upf.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc](http://www.pppgh.upf.br/index.php?option=com_docman&task=doc)> Acesso em: agosto 2013.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie. ALMEIDA, Cristóvão Domingos de. GUINDANI, Joel Felipe. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais. n. 1. jul. 2009. ISSN: 2175-3423.

SINGER, Peter. **Libertação animal: o clássico definitivo sobre o movimento pelos direitos dos animais**. Trad. Marly Winckler; Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

TEIXEIRA JÚNIOR, Antonio de Souza. Ensino de Ciências. WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (Org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: Instituto Sangari, 2009. Cap. 05, p. 79-86. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2013.

THOMAS, Keith. **O homem e o mundo natural: mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800)**. Trad. João Roberto Martins Filho. 4 ed. São Paulo: Cia. das Letras, 2001.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. **O Livro Didático de Ciências no Ensino: Proposta de Critérios Para. Ciência & Educação**, Pernambuco, v. 9, n. 1, p. 93-104, 19 jun. 2003. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2013.

XAVIER, Libânia Nacif. **Para além do campo educacional: um estudo sobre o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932)**. Bragança Paulista: EDUSF, 2002.

**FONTES (livros analisados)**

BETHLEN, Nilda. **Meu livro de ciências 3**. Coleção didática dinâmica. Serie material do aluno. Livraria José Olímpio editora; 4.ed.Rio de Janeiro, 1970.

\_\_\_\_\_. **Explorando as ciências na escola primária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1970. 86 p.

BLOGH, Glenn O.; Nelly Souza de Sa Freire Dantas. **Como ensinar ciências**. Rio de Janeiro: Sedegra, 1965. 673 p.

BRASIL. **Ciências físicas e naturais** 700 experiências compiladas pela UNESCO. Brasília: MEC, 1965. 288 p.

E.N.O.S.A.. **Iniciação as ciências físico-naturais**: manual de experiências. Primeira edição. Madrid: Libertad, c1970. 211 p. v.1.

MENDONÇA, Heloisa de. **Mais Vida na sala de aula**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S.A., 1967. 56 p.

OLIVEIRA, Dougival Moraes de. **Iniciação ao Estudo de Ciências**. 2 ed. Editora do Brasil; São Paulo, 1968.

PENTEADO, José de Arruda; et all. **Nova Biblioteca Dinâmica Do Ensino Moderno**.v. 5. Formar: São Paulo, [?].

SANTOS, Theobaldo Miranda.**Vamos estudar?** 1º serie do ensino primário. Livraria Agir Editora. 236ºed.Rio de Janeiro, 1966.

\_\_\_\_\_. **Vamos estudar?** Cartilha, do ensino primário. Livraria Agir Editora. Rio de Janeiro, 1968.

\_\_\_\_\_. Theobaldo Miranda. **Vamos estudar?** 4º serie do ensino primário. Livraria Agir Editora. Rio de Janeiro, 1973.

SOUZA, Joanita. **Ainda Brincando**: estudos Sociais e Ciências 4ª série. Editora do Brasil; São Paulo, 1979.

SOUZA, Geraldo Sampaio de; Souza, Jane Sampaio de. **Didática das Ciências Naturais**. 5 ed. Rio de janeiro: Conquista, 1967.

TACLA, Almenor. **Ciências:** ensino de primeiro grau, 1ª série. Editora do Brasil: São Paulo, 1975.

\_\_\_\_\_. **Ciências:** ensino de primeiro grau, 2ª série. 13 ed. Rio de Janeiro: Editora do Brasil/MEC/Fundação Nacional de Material Escolar, 1977a.

\_\_\_\_\_. **Ciências:** ensino de primeiro grau, 3ª série. 12 ed. .Editora do Brasil: Rio de Janeiro, 1977b.

\_\_\_\_\_. **Ciências:** ensino de primeiro grau, 4ª série. 13 ed. Editora do Brasil: Rio de Janeiro, 1977c.