

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

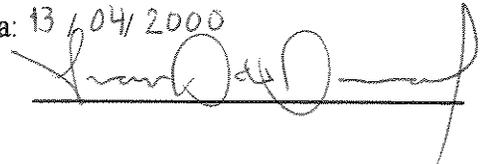
**O PARADIGMA MECANICISTA E A EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL NAS DIRETRIZES CURRICULARES  
OFICIAIS DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO PARÁ**

**Maria da Conceição Rosa Cabral**

**Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral**  
(orientador)

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado defendida por Maria da Conceição Rosa Cabral e aprovada pela Comissão Julgadora.

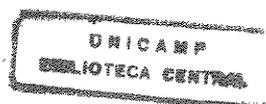
Data: 13/04/2000



Comissão Julgadora:



2000



NIDADE 10.C  
• CHAMADA:  
T/UNICAMP  
C112p  
QMSD 41671  
ROC 278/00  
C  D   
RECO R\$ 11,00  
DATA 25-03-00  
1.º CPD

CM-00142743-1

**CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

C112p

Cabral, Maria da Conceição Rosa.

O paradigma mecanicista e a educação ambiental nas diretrizes curriculares oficiais de ciências do Estado do Pará / Maria da Conceição Rosa Cabral. -- Campinas, SP : [s.n.], 2000.

Orientador : Ivan Amorosino do Amaral.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Educação ambiental. 2. Ciência – Estudo e ensino. 3. Ciências – Currículos. 4. Educação - Pará. 5. Paradigma. I. Amaral, Ivan Amorosino do. II. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação. III. Título.

Aos meus pais, Fátima e João

Às minhas meninas, Carol e Fer

## AGRADECIMENTOS

Agradecer nominalmente a todos os atores que contribuíram na construção deste trabalho não é impossível, mas é uma tarefa muito difícil, haja vista todo o processo que envolveu a conclusão de mais essa etapa da minha formação profissional. Do período compreendido entre a convicção de fazer mestrado na Unicamp – lá pelos idos de 1987 –, a decisão de sair da chuvosa Belém e vir prá Campinas – em 1997 – e o momento em que concluo este trabalho – março de 2000 – muitas contribuições eu recebi. Apesar da dificuldade, gostaria de fazer menção a algumas dessas pessoas.

Ao Prof. Ivan Amaral, por acreditar na minha capacidade intelectual e orientar-me na elaboração deste trabalho.

À Profa. Silvia Figuerôa, do Instituto de Geociências da Unicamp e ao Prof. Jorge Megid, da Faculdade de Educação da Unicamp, pela colaboração no exame de qualificação e na versão final deste trabalho.

Ao Prof. Hilário Fracalanza, pelas contribuições desde a estruturação do projeto, exame de qualificação e versão final do trabalho.

Ao Prof. Antonio Carlos Amorim, da Faculdade de Educação da Unicamp, pela atenção sempre dispensada, nas vezes em que necessitei desatar alguns nós que iam se formando ao longo da elaboração e execução da pesquisa.

À Profa. Silvia Chaves, do Centro de Educação da UFPa, pelas contribuições nas discussões internas do grupo de professores de Ciências na UEPA e na estruturação do meu projeto de mestrado.

Aos colegas do Grupo Formar-Ciências, da Faculdade de Educação da Unicamp, pela grande contribuição na estruturação do projeto de Dissertação, por ocasião de sua apresentação em seminário interno, em especial à Elenise.

Aos Professores do Departamento de Ensino Fundamental da Secretaria de Estado de Educação do Pará, em especial à Mônica Tembra e Dilce Léa de Moraes, e às professoras da Escola Bosque, Kátia Homobono e Madalena França.

Às Profa. Hilda Tavares e Eunice Léa de Moraes e ao Prof. Ivo Guilherme, Coordenadores das Comissões de Reformulação Curricular da SEDUC-PA, que em entrevistas forneceram informações adicionais para a discussão deste.

Ao Prof. José Carneiro, cujo papel na realização deste trabalho, oscilava entre o de consultor como Cientista Político e auxiliar de pesquisa.

À Profa. Eugênia Cabral que, como socióloga, colaborou de forma significativa para que tivesse um novo olhar para os problemas ambientais na Amazônia e no mundo contemporâneo.

À Profa Maria de Jesus, da UEPa, pela colaboração na definição do problema inicial a investigar.

Aos Professores do Departamento de Ciências Naturais do Centro de Ciências Sociais e da Educação da UEPa, pelo apoio na minha liberação para realização deste curso.

Aos colegas do NPADC/UFPa que me iniciaram nessa jornada pela educação em Ciência.

À Profa Dulcimar Brito, da UEPa e SEDUC-PA, pela valiosa contribuição no levantamento de informações sobre os Documentos analisados e representação junto à UEPa e pela amizade, carinho e atenção dispensada à minha pessoa.

À Susana Dias, pela colaboração no fechamento do texto de qualificação e cuja companhia, neste último ano em Campinas, foi confortante.

Aos amigos Dani Cabral, Zé Mário e Arno Hamel, pela elaboração da versão em inglês do resumo deste texto.

Ao Zé Carneiro, um especial agradecimento, pelo estímulo à leitura, incentivo à formação acadêmica e pelo carinho nessas duas décadas de convivência.

À minha filha Ana Carolina e à minha sobrinha Fernanda, cuja convivência amenizou o peso deste exílio acadêmico.

Aos meus pais, João Cabral e Fátima Cabral que se esforçaram no sentido de proporcionar educação formal aos oito filhos que geraram, acreditando nos horizontes que se abririam com os saberes daí adquiridos.

A João, Léia, Eugênia, Bel, Tety, Pedro, Ivone, Fernanda, Thiago, Pedro Henrique, Lucas, Leila, Marina e Arno, irmãos, sobrinhos e cunhado, que dividiram comigo a outra parte da minha vida e, de alguma maneira, contribuíram com a vida acadêmica. Com especial agradecimento à Eugênia.

Finalmente quero externar minha gratidão à Profa. Isabel (Bel) Cabral, da UFPa, pelo carinho demonstrado nesses três anos de exílio acadêmico e em especial, pela paciente colaboração na revisão final deste texto.

## **RESUMO**

O estudo objetiva identificar indícios e tendências do paradigma mecanicista presentes nas Orientações Curriculares Oficiais do Pará (Brasil), visando contribuir com a discussão em torno dos novos rumos para a educação ambiental. Tal busca parte do pressuposto de que a veiculação, no currículo escolar, de conceitos e valores baseados no pensamento mecanicista tende a acentuar a relação exploratória do ser humano para com os demais componentes do ambiente. Para tanto, toma-se como referência a concepção epistemológica, que atribui ao paradigma mecanicista posição de destaque na construção de valores e práticas da sociedade ocidental, a partir do advento da Ciência Moderna. A análise dos currículos utiliza como categorias básicas as visões fragmentária, cientificista e antropocêntrica do ambiente, entendidas como expressões do pensamento mecanicista. Confirmou-se a presença significativa de manifestações do mecanicismo em todos os documentos, com ênfase variável no que se refere às categorias de análise e respectivos indicadores. Não há uma tendência nítida de aumento ou diminuição dessas manifestações, ao longo das décadas, a despeito das orientações mais recentes expressarem intenções de superação do paradigma mecanicista.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to identify characteristics and tendencies of the mechanistic paradigm present in the Official Science Curricular Guide of Pará (Brazil), in order to contribute to the discussion regarding new directions in environmental education. This search presupposes that the presentation, in the school curriculum, of concepts and values based on mechanistic ideas tend to accentuate the human exploratory relationship with other environmental components. The epistemological conception used as reference, attributes to the mechanistic paradigm the position of the most important concept in the construction of values and practices of occidental society, since the advent of Modern Science. The curriculum analysis uses, as basic categories, the fragmentary, scientific and anthropocentric views of the environment, understood as expressions of the mechanistic paradigm. The significant presence of mechanistic manifestations in all documents was confirmed, with varying emphases in references to the categories and their respective indicators. There is no clear tendency of increase or decrease in these manifestations through the decades, with the exception of the most recent orientations that have the intention to overcome the mechanistic paradigm.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	iii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
1. Passos Preliminares Rumo ao Tema em Estudo .....	2
2. O Problema de Estudo e o Delineamento da Pesquisa.....	6
 Capítulo 1	
<b>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DIRETRIZ NO ENSINO FORMAL</b> .....	11
1.1. A Preocupação com a Problemática Ambiental.....	11
1.2. A Inserção da Temática Ambiental no Ensino Formal .....	13
 Capítulo 2	
<b>SITUANDO MEU ESTUDO ENTRE AS PESQUISAS ACADÊMICAS</b> .....	20
2.1. Pesquisas que Analisaram Propostas Curriculares.....	20
2.2. Pesquisas sobre Educação Ambiental .....	24
 Capítulo 3	
<b>A EPISTEMOLOGIA DO PARADIGMA MECANICISTA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	31
3.1. Algumas considerações sobre os fundamentos da relação ser humano-ambiente ...	31
3.2. O Paradigma Mecanicista e a Relação Ser Humano-Ambiente.....	35
3.3. O Paradigma Mecanicista na Educação Escolar .....	43
 Capítulo 4	
<b>A METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	45
4.1. Os Documentos Analisados.....	45
4.2. A Construção dos Instrumentos de Coleta de Dados .....	46
4.2.1. As Categorias de Análise .....	47
4.2.1.1. Fragmentação.....	47

4.2.1.2. Antropocentrismo .....	48
4.2.1.3. Cientificismo.....	48
4.2.2. Os indicadores das Categorias de Análise .....	49
4.3. A Coleta e Organização dos Dados e a Interpretação dos Resultados .....	51
<b>Capítulo 5</b>	
<b>AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS DE CIÊNCIAS DA SEDUC-PA</b>	
<b>(1973-1994).....</b>	<b>53</b>
5.1. O Contexto Político-Educacional das Orientações Curriculares Oficiais da SEDUC-PA, nas décadas de 70, 80 e 90 .....	53
5.2. A Estrutura das Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA.....	59
5.2.1. Currículo de 1º Grau – Ciências (CC-73).....	59
5.2.2. Sugestões Básicas Para o Currículo Pleno das Escolas de 1º Grau Ciências (SC-84).....	61
5.2.3. Proposta de Reorientação Curricular – Ciências (PC-94) .....	64
<b>Capítulo 6</b>	
<b>O PARADIGMA MECANICISTA NAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES</b>	
<b>OFICIAIS DE CIÊNCIAS DA SEDUC-PA (1973-1994).....</b>	<b>68</b>
6.1. Buscando Índícios do Mecanicismo nas Orientação Curriculares .....	68
6.1.1. Fragmentação.....	68
6.1.2. Antropocentrismo .....	79
6.1.3. Cientificismo.....	85
6.2. Interpretando os Resultados.....	94
<b>Capítulo 7</b>	
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>104</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>121</b>

## LISTA DE SIGLAS

<b>AGAPAN</b>	Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural
<b>ANDE</b>	Associação Nacional de Educação
<b>ANPEd</b>	Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação
<b>APEOESP</b>	Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo.
<b>CECH</b>	Centro de Educação e Ciências Humanas
<b>CEDOC</b>	Centro de Documentação em Ensino de Ciências, UNICAMP
<b>CENP</b>	Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo
<b>ESCP</b>	Earth Science Curriculum Project
<b>GEF</b>	Global Environmental Facility (Fundo para o Meio Ambiente Mundial)
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IES</b>	Instituição de Ensino Superior
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases
<b>MEC</b>	Ministério da Educação e do Desporto
<b>ONG</b>	Organização Não-Governamental
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PEEAC</b>	Educação Ambiental e Cidadania: Programa de Ensino para a Amazônia
<b>PUC</b>	Pontifícia Universidade Católica
<b>SECTAM-PA</b>	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará
<b>SEDUC-PA</b>	Secretaria de Estado de Educação do Pará
<b>SOPREN</b>	Sociedade Paraense para Proteção dos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia
<b>UEPA</b>	Universidade do Estado do Pará
<b>UFF</b>	Universidade Federal Fluminense
<b>UFMG</b>	Universidade Federal de Minas Gerais
<b>UFPa</b>	Universidade Federal do Pará
<b>UFRN</b>	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>UFSCAR</b>	Universidade Federal de São Carlos
<b>UNICAMP</b>	Universidade Estadual de Campinas
<b>UnB</b>	Universidade de Brasília
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo

*"Aventurar-se causa ansiedade, mas  
deixar de aventurar-se é perder a si  
mesmo... E aventurar-se no sentido  
mais elevado é precisamente tomar  
consciência de si próprio".  
(Kierkegaard, 1941)*

## INTRODUÇÃO

*"Uma verdadeira viagem de descoberta não é a de  
pesquisar novas terras, mas de ter um novo olhar"*  
(Marcel Proust)

Minha preocupação com a problemática ambiental deriva da consciência pessoal sobre as relevantes questões ambientais existentes no mundo contemporâneo, especialmente na Região Amazônica, deflagrada a partir de uma experiência profissional adquirida como professora na área de ensino de Ciências, nas décadas de 80 e 90, em instituições educacionais no Estado do Pará.

Na década de 80, como aluna da graduação na Universidade Federal do Pará (UFPA), inicio minha discreta participação em discussões a respeito dos problemas ambientais da Amazônia. Nesse mesmo período, meu ingresso em um programa de formação continuada de professores de Ciências possibilitou-me uma aproximação com realidades escolares – em diferentes municípios do Estado do Pará – cujo o contexto era permeado por graves problemas ambientais. No início da década de 90, motivada por essa experiência e influenciada pelas discussões a respeito da educação ambiental, passo a refletir sobre as possibilidades da escola contribuir na mudança da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente<sup>1</sup>.

Parte dessa experiência pôde ser descrita em 1997, ao fazer um ensaio sobre o tema **Formação de Professores**, na disciplina *Tópicos Especiais em Metodologia de Ensino I*, do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), por meio de uma retrospectiva da história da minha formação profissional como professora de Ciências. Assim, acabei por identificar uma amostra de como os sujeitos do processo educativo – professores e alunos – lidavam com os problemas ambientais presentes na realidade onde a escola se inseria. A leitura de fragmentos desse processo de formação, relatado a seguir, possibilitará uma visualização da aproximação da minha trajetória profissional com a área de estudo que desenvolvi no mestrado – a educação ambiental.

---

<sup>1</sup> A opção pelo termo **ambiente**, em vez de **natureza**, deu-se em decorrência do grau de abrangência do primeiro que, além dos aspectos naturais, envolve os aspectos sociais (histórico e culturais), políticos, econômicos e tecnológicos.

## 1. Passos Preliminares Rumo ao Tema em Estudo

Apesar de ter participado de alguns eventos ocorridos na universidade, e que discutiam problemas ambientais na região Amazônica, meu envolvimento mais direto com esse tema surgiu concomitantemente à preocupação com os problemas educacionais, propriamente ditos. Isso ocorreu somente ao final do meu curso de graduação, em 1987, quando, como estagiária, passei a fazer parte de um núcleo de professores da UFPa que atuava, dentre outras atividades, em programas de formação continuada de professores de Ciências e Matemática no Estado do Pará.

Ao ministrar cursos a professores do interior do Estado, identifiquei problemas de teor conceituais e metodológicos no ensino por eles ministrado e problemas ambientais que se refletiam na escola. Embora acreditasse levar solução para os dois primeiros, em relação a esse último não tinha elementos teóricos consistentes para ajudar os professores a abordá-los em suas aulas, compreendê-los e muito menos solucioná-los. Em alguns municípios, além de problemas comuns a outras realidades escolares brasileiras, havia uma degradação extraordinária de ambientes naturais. Qualquer que fosse a origem desses problemas era difícil, para mim, compreendê-los. Faltava-me competência técnica e visão política.

Nesse estágio, as realidades conhecidas nos diferentes municípios do Estado do Pará mostraram faces diversas e me levaram a estabelecer uma nova relação com as questões, tanto de metodologia de ensino quanto ambientais. A experiência daí surgida proporcionou-me a visualização de uma amostra da problemática educacional da região. Proporcionou-me, sobretudo, o conhecimento *in loco* de aspectos culturais e naturais peculiares da região, e de realidades bastante diferentes da capital do Estado, onde eu havia atuado até então. Pude assim conhecer, pessoalmente ou por intermédio dos professores participantes dos cursos, alguns dos problemas ambientais da região, provocados principalmente pela exploração de seus recursos naturais.

A metodologia de ensino recomendada naquele programa de formação continuada enfatizava, basicamente, procedimentos e técnicas baseados na simulação de fenômenos, na tentativa de repetir as etapas do método científico e levar os alunos a redescobrir conceitos. Baseava-se na idéia de aprender fazendo, experimentando, observando. Com

isso, tencionava valorizar os aspectos da produção do conhecimento por meio da redescoberta de conceitos científicos.

Talvez a metodologia de ensino preconizada pela equipe do referido programa, ao enfatizar o uso do processo de redescoberta dos conceitos científicos, desconsiderasse o contexto, o cotidiano e o ambiente no qual estavam inseridas aquelas escolas.

A partir dos cursos ministrados a professores de Ciências, pude constatar que a falta de conceitos científicos e de técnicas de ensino por parte desses profissionais passou a ser vista por mim como algo simples diante de todos os problemas ambientais que permeavam o processo escolar e dos quais eu havia tomado conhecimento. O contato com a realidade daqueles diferentes municípios sensibilizou-me e aproximou-me da questão ambiental, muito embora eu não soubesse como proceder, do ponto de vista metodológico, de modo a abordar educacionalmente as questões ambientais e contribuir para sua amenização. Porém, como compreender aquele processo de ensino-aprendizagem, em toda sua complexidade?

Diante da minha mencionada falta de competência técnica e visão política para compreender as questões relacionadas à metodologia de ensino de Ciências, principalmente se a realidade na qual a escola estivesse inserida apresentasse problemas ambientais, decidi buscar aperfeiçoamento profissional, ingressando em um curso de Especialização<sup>2</sup>.

Nessa Especialização, pude conhecer outras realidades educacionais, assim como novos problemas ambientais. Enquanto na fase anterior não consegui compreender, de forma mais crítica, aquele processo de degradação e nem refletir sobre o papel da escola diante dele, nesta nova fase a situação veio a se modificar. Tive contato com referenciais teóricos que me permitiram compreender a participação do ser humano como ser social e a influência do sistema capitalista de produção em alguns dos problemas ambientais da sociedade contemporânea.

Nessa fase, houve também uma certa desestruturação na minha visão, tanto de ambiente – marcada pelo caráter reducionista, restrita aos aspectos físicos e naturais – como de metodologia de ensino, que se pautava pela ênfase na adoção de supostos

---

<sup>2</sup> O Curso de Especialização “Educação e Problemas Regionais” foi promovido pelo Centro de Educação-UFPA.

procedimentos científicos. Tive conhecimento de que a metodologia utilizada por mim naquele programa de formação de professores, que valorizava aspectos do processo de produção do conhecimento científico, era permeada por uma visão positivista da ciência, ou seja, de teor esquemático, objetivo, neutro, livre de juízos de valor e de ideologias, com forte influência do pensamento empiricista e mecanicista da ciência do século XVII.

Se o modelo de ensino que enfatizava os procedimentos científicos estava em crise, então, qual seria a perspectiva metodológica que viria superar tal ênfase?

Além das questões metodológicas específicas do ensino de Ciências, presentes há algum tempo na minha prática como professora, surgia uma nova questão – a educação ambiental<sup>3</sup>. Em 1991, às vésperas da ECO-92<sup>4</sup>, o tema educação ambiental tornou-se muito mais freqüente na academia. Nas leituras e discussões ocorridas no curso de Especialização, tive conhecimento de que o **ambiente** não era apenas restrito aos aspectos físicos e naturais, devendo ser concebido também nos seus aspectos sociais e tecnológicos. Como decorrência desse pressuposto, a educação ambiental não estaria restrita à área de Ciências Naturais, à Ecologia e nem centrada na perspectiva de conservação da natureza. Mas, afinal, o que seria educação ambiental, se não uma educação para conservação da natureza?

Hoje tenho convicção de que a concepção reducionista de educação ambiental escondia uma simplificação conceitual e tinha um caráter histórico. Com base em estudos que identificaram concepções de educação ambiental<sup>5</sup>, posso deduzir que tal simplificação não foi exclusividade minha, tendo ocorrido com outros professores e/ou com diversos especialistas no tema.

A partir dessa etapa, procurei participar de eventos<sup>6</sup> relacionados à discussão das formas de atuação da sociedade, e da escola em particular, na amenização dos problemas

---

<sup>3</sup> A despeito das divergências que cercam a denominação **educação ambiental**, irei utilizá-la neste estudo, em face de sua disseminação tanto na academia quanto nos círculos educacionais.

<sup>4</sup> Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sediada no Rio de Janeiro, em 1992, ou Rio 92.

<sup>5</sup> Ver os estudos de CARVALHO (1989) e NUNES (1993).

<sup>6</sup> SIMDAMAZÔNIA - *Seminário Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento na Amazônia*, 1992, Belém; Seminário Internacional "O valor estratégico da Educação Superior no processo de Desenvolvimento Sustentável"; 1992, Belém; I Congresso de Educação Ambiental, 1993, Belém; *Seminário Internacional em Metodologias de Educação Ambiental*, 1995, Belém.

ambientais. Assim, concluída a Especialização, em 1992 se iniciou uma outra etapa da minha formação como docente que possibilitaria vincular a educação e, em particular, o ensino de Ciências, à questão ambiental. Foi quando ingressei na Universidade do Estado do Pará (UEPa), como professora de Biologia e Metodologia de Ensino de Ciências.

Na perspectiva de incorporar a educação ambiental ao currículo do curso, busquei na literatura os objetivos, as diretrizes e os métodos de educação ambiental. Pude constatar a complexidade das diferentes correntes de idéias relacionadas ao tema – holismo, interdisciplinaridade, desenvolvimento sustentável, etc. – e também as diferenças da concepção de educação ambiental entre os diversos autores, entre os quais cito DIAS (1991 e 1992); REIGOTA (1994); VIANA *et al.* (1992).

Essa etapa marcou minha inserção na busca de educar o ser humano para modificar sua relação com os demais componentes do ambiente – incluindo a si próprio –, e caracterizou-se pelo reforço ao pensamento de que a escola tinha um papel significativo na (re)construção dessa relação. Naquele momento, pude constatar que a minha concepção, como professora e cidadã, encontrava-se em um estágio diferenciado, positivamente, com relação aos problemas ambientais e ao tratamento deles pela escola.

A educação ambiental, embora me parecesse muito desacreditada por algumas pessoas no meio acadêmico e escolar, poderia ser considerada como uma nova diretriz na educação, visto que vinha orientando políticas educacionais em níveis municipais, estaduais e federal.

Foi nesse sentido que, ao dar continuidade ao processo da minha formação profissional em nível de mestrado, elegi como área de estudo a **educação ambiental**, acreditando que poderia buscar mais subsídios para algumas das questões aqui apresentadas.

Mesmo tendo conhecimento da deficiência apresentada tanto pela metodologia de ensino de Ciências que se baseava na transmissão (ou redescoberta) de conteúdos da ciência clássica e mecanicista – objetiva e neutra – quanto pela educação ambiental de caráter reducionista – restrita à regras de conservação da natureza – não havia uma percepção da vinculação existente entre essas duas características, o que veio a acontecer no curso de mestrado.

Diante da experiência relatada e da percepção advinda das atuais diretrizes para o encaminhamento da educação ambiental, permito-me atualmente o seguinte questionamento: a escola poderia incorporar a educação ambiental por meio de um currículo de Ciências baseado num enfoque mecanicista do pensamento e numa concepção positivista de ciência ?

## 2. O Problema de Estudo e o Delineamento da Pesquisa

Nas duas últimas décadas têm sido veiculados na literatura inúmeros sinais de que o modelo de racionalidade técnica subjacente à Ciência Moderna encontra-se em crise. MORIN (1998); PRIGOGINE e STENGERS (1997); SANTOS (1988; 1989) estão entre os principais divulgadores da crise que se evidencia nos pressupostos epistemológicos desse modelo de pensamento. SANTOS (1988) diz que a crise do paradigma da Ciência Moderna é decorrente de um resultado interativo de condições sociais e teóricas (p.54). Nesse sentido, dentre as teóricas, tem-se:

*(...) Teoria da Relatividade, ao colocar em causa as concepções de tempo e espaço absolutos e conseqüentemente a idéia de causalidade, e o princípio da incerteza de Heisenberg, ao eliminar as barreiras entre sujeito/objeto de conhecimento, considerados essenciais à obtenção do verdadeiro conhecimento pela ciência tradicional (JORGE e CHAVES, 1997, p.159).*

Essas autoras enfatizam que, embora de forma incipiente, as discussões sobre a crise do paradigma da Ciência Moderna, que se restringiam ao âmbito científico, estão chegando ao espaço escolar, uma vez que os enfoques curriculares estão estreitamente ligados aos pressupostos desse modelo de pensamento<sup>7</sup>. Na educação em Ciências essa ligação é muito intensa haja vista que as Ciências Naturais, fonte dos conteúdos escolares da área de semelhante denominação, foram referência para o modelo de produção de conhecimento na Ciência Moderna.

Há um pressuposto epistemológico, apresentado por especialistas que têm participado das discussões sobre a educação ambiental, o qual relaciona parte da ação humana sobre o ambiente com idéias e valores construídos pela sociedade ocidental e

<sup>7</sup> ver estudo de DOMINGUES (1986) sobre paradigmas e enfoques curriculares.

identifica as raízes dessa ação com a sistematização da idéia de dominação da natureza<sup>8</sup> e cisão na relação ser humano-natureza construída com o advento da Ciência Moderna (AMARAL, 1995; BRÜGGER, 1994; BURNHAM, 1993; GRÜN, 1995).

Juntamente com a separação ser humano-natureza, a Ciência Moderna trouxe também as seguintes mudanças: o restabelecimento da ética **antropocêntrica** e, com ela, uma visão pragmática **utilitarista** do ambiente; o ambiente tornou-se objeto do conhecimento e o ser humano, o sujeito conhecedor; o conhecimento foi dividido em várias partes, facilitando sua melhor compreensão; todo e qualquer conhecimento, para ter validade, deveria ter o respaldo da ciência. Dessa forma, estruturaram-se uma série de novos valores ligados à relação ser humano-ambiente<sup>9</sup>.

Esses especialistas enfatizam que o currículo baseado no paradigma mecanicista que subjaz à Ciência Moderna apresenta características que não condizem com uma nova orientação para mudanças na relação ser humano-ambiente, podendo até vir a reforçar valores que contribuíram para que essa relação tivesse um caráter de espoliação. Desse modo, a educação que se pretende ambiental precisa romper com a visão mecanicista da relação ser humano-ambiente e contribuir para modificar essa relação, tal como é expressa pela educação atual. Nesse sentido, AMARAL (1995) defende a idéia de que a educação formal deveria se vincular à educação ambiental, deixando de constituírem caminhos paralelos e complementares.

Partindo desse pressuposto, as tentativas de vincular as questões ambientais à educação escolar não podem deixar de analisar se os conceitos/conteúdos veiculados em tais ações não estão impregnados de valores do mecanicismo.

As propostas curriculares<sup>10</sup> são um importante acervo de contribuições de conteúdos veiculados na educação escolar, por meio das quais poderão ser indicadas diretrizes para uma educação ambiental. Além disso, por meio delas poderá se iniciar o processo de

---

<sup>8</sup> O termo **natureza**, no sentido aqui expresso, somente será utilizado neste estudo quando a idéia apresentada e/ou o contexto histórico não permitirem o uso de **ambiente** – como nessa frase – ou por ocasião de uma citação direta ou indireta dos autores tomados no quadro teórico.

<sup>9</sup> O uso do termo **ser humano-ambiente**, quando utilizado neste trabalho, não pressupõe que o ser humano esteja fora do ambiente – não seja um componente do ambiente – mas merecedor de um particular destaque em virtude da importância e amplitude do seu papel na constituição do ambiente.

<sup>10</sup> Propostas Curriculares, Diretrizes Curriculares, Orientações Curriculares e Modelos Curriculares são usados como sinônimos neste estudo.

inclusão de novos valores, decorrentes do atual estágio de discussão da educação científica, reformulando-se ou substituindo-se alguns dos valores construídos com o pensamento mecanicista e que são incompatíveis com uma nova perspectiva da relação ser humano-ambiente.

Nessa perspectiva, surgiu um interesse particular em analisar as atuais Orientações Curriculares Oficiais de Ciências para do Ensino Fundamental da Rede Estadual no Pará. Tais Orientações estão incluídas no Documento **Proposta de Reorientação Curricular**, implantado em 1994, que faz parte do Programa Estadual de Educação Ambiental e Cidadania (**PEEAC**).

Baseada nas questões que me motivaram a fazer esta pesquisa e nos pressupostos apresentados, foram formuladas as seguintes questões orientadoras do estudo:

- Com relação às questões ambientais, qual a influência do paradigma mecanicista nas atuais Orientações Curriculares de Ciências Oficiais da Secretaria de Estado de Educação no Pará (SEDUC-PA)?
- Existe afastamento progressivo do paradigma mecanicista nas atuais Orientações Curriculares de Ciências da SEDUC-PA, quando comparadas aos modelos curriculares anteriores?

Considerando que de uma maneira geral o conhecimento científico contemporâneo ainda permanece distante dos currículos escolares de Ciências e que estes, em sua maioria, apresentam conceitos baseados no modelo mecanicista<sup>11</sup>, acredito que as orientações curriculares em análise apresentem como enfoque esse modelo de pensamento, a despeito das discussões sobre a crise do paradigma da Ciência Moderna e de indícios de sua chegada ao ambiente escolar.

Com base nas questões orientadoras da pesquisa, foram propostos, para a realização do presente estudo, os seguintes objetivos:

- Avaliar as influências do paradigma mecanicista no encaminhamento das questões ambientais na educação em Ciências, visualizado por intermédio da Proposta Curricular Oficial para o Ensino Fundamental no Estado do Pará, atualmente vigente;

---

<sup>11</sup> Ver ANGOTTI (1999).

- identificar quais aspectos do paradigma mecanicista, com relação à educação ambiental, estão presentes nas Orientações Curriculares Oficiais de Ciências para o Ensino Fundamental no Estado do Pará;
- verificar se as atuais diretrizes curriculares de Ciências para a rede estadual de Ensino Fundamental no Pará apresentam afastamento progressivo do paradigma mecanicista, quando tomado como referência os modelos curriculares anteriores;
- identificar quais aspectos presentes nas orientações curriculares indicam afastamento progressivo do paradigma mecanicista, quando tomamos como referência os modelos curriculares anteriores e que implicam uma nova visão da relação do ser humano-ambiente.

Na análise das Orientações Curriculares foram tomadas, do quadro teórico utilizado como referência, as categorias **fragmentação**, **cientificismo** e **antropocentrismo**, como expressões do paradigma mecanicista.

O estudo foi realizado e os resultados foram sistematizados e apresentados em forma do presente texto que contém a seguinte estrutura:

No Capítulo 1, apresento fatos a respeito da preocupação com a problemática ambiental no mundo contemporâneo, situando o Estado do Pará nesse cenário. Em seguida, ainda sob forma de histórico, relato alguns aspectos do processo de inserção da temática ambiental no ensino formal.

Buscando construir um referencial teórico metodológico para a análise, no Capítulo 2, à semelhança de uma revisão bibliográfica, faço um levantamento das teses e dissertações na área de ensino de Ciências, situando meu estudo diante das pesquisas acadêmicas realizadas no Brasil.

Dando continuidade à construção do quadro teórico, no Capítulo 3 apresento outras publicações correlatas aos aspectos tomados nas teses e dissertações apresentadas no capítulo anterior, desta vez, explicitando mais claramente a relação feita entre o paradigma mecanicista e a educação ambiental.

No Capítulo 4, apresento a metodologia da pesquisa, na qual são definidos os Documentos analisados, as categorias de análise e os respectivos indicadores utilizados na

coleta dos dados, assim como elementos acerca dos parâmetros tomados na interpretação dos resultados.

No Capítulo 5, faço a descrição dos Documentos analisados e a contextualização de sua elaboração frente à política da educação nacional e às tendências pedagógicas existentes na época.

No Capítulo 6, apresento a análise dos Documentos e interpretação dos resultados – o estudo propriamente dito – à luz das categorias de análise tomadas do referencial teórico e de alguns elementos contidos na contextualização

No Capítulo 7, faço as considerações finais acompanhada de algumas recomendações a respeito das alternativas apresentadas ao ensino com enfoque mecanicista, como contribuições ao encaminhamento da educação ambiental.

Com a realização deste estudo pretendo trazer contribuições às pesquisas sobre currículo na área de educação em Ciências; às orientações sobre a inserção da educação ambiental no currículo escolar; às discussões a respeito da busca de alternativas para a atual relação ser humano-ambiente, por meio da educação escolar; e às discussões sobre o enfoque mecanicista na educação atual, particularmente no ensino de Ciências.

## Capítulo 1

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DIRETRIZ NO ENSINO FORMAL

A educação ambiental surgiu de uma preocupação da sociedade com a degradação ambiental e da tentativa de educar o ser humano a modificar sua relação com o ambiente. Neste capítulo pretendo inicialmente citar algumas ações realizadas com vistas a modificar o quadro dos problemas ambientais em geral, situando particularmente a realidade do Estado do Pará. Em seguida farei um breve relato do processo de inserção da temática ambiental no ensino formal, tomando aspectos da avaliação que tem sido feito a respeito do tema.

### 1.1. A Preocupação com a Problemática Ambiental

A preocupação com a degradação do ambiente não é recente. THOMAS (1996) identifica as origens dessa atitude na Inglaterra, no início do período moderno (séculos XVI e XVII), que já vivia um intenso e precoce processo de destruição ambiental, particularmente com relação ao desmatamento<sup>12</sup>. Outros autores identificam o início dessa sensibilização a partir dos testes com a bomba atômica e de seu primeiro lançamento, no ano de 1945. Para LEONARDI (1997, p.392), o fortalecimento desse processo de preocupação viria a aparecer nos países avançados, nos anos 60, junto a uma (...) *crítica profunda ao estilo de vida, valores e comportamentos de uma sociedade consumista e depredadora*. No Estado do Pará, realidade para a qual se volta este estudo, a organização da sociedade civil em defesa do meio ambiente formou-se no final dos anos 60, com a SOPREN<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> GREGORY KING (*apud* THOMAS, 1996, p.231) estimava que, na década de 1690, em virtude do desmatamento, restavam apenas 1215 mil hectares de mata cultivada, o equivalente a cerca de 8% da Inglaterra e do País de Gales e, por volta de 1800, não havia mais que 810 mil hectares de áreas florestais.

<sup>13</sup> A SOPREN é a mais antiga ONG do Estado do Pará e talvez a mais antiga organização ambientalista brasileira. Segundo seus estatutos, foi fundada em fevereiro de 1968, tornando-se personalidade jurídica em 1974 (DOURADO, 1993, p.139). Essa informação se contrapõe a autores que registram o início da história do movimento ambientalista brasileiro, em 1971, com a Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural (AGAPAN), no Rio Grande do Sul. (ver CARVALHO, 1989; McCORMICK, 1992)

Atualmente, o que se pode constatar é que nas três últimas décadas, com o quadro de degradação ambiental, acentuou-se um interesse pelas relações exploratórias do ser humano para com o ambiente e pela significativa depleção na base dos seus recursos naturais. Isso gerou uma busca de alternativas para a diminuição dos problemas – poluição das águas dos rios, mares e oceanos; poluição do ar, desflorestamento; e extinção de espécies –, que compreende desde acordos internacionais sobre biodiversidade, emissão de poluentes e destino de resíduos sólidos, até compromissos com implantação de programas educativos, identificados como **educação ambiental**. GRÜN (1996, p.21) considera que a necessidade de superar ou minimizar os problemas ambientais por meio da educação é um reflexo significativo da crise ecológica atual.

O desenvolvimento oficial da educação como elemento crítico para combate à crise ambiental no mundo foi reconhecida, em 1972, em uma reunião intergovernamental, a **Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano**, em Estocolmo, na qual foi recomendado que deveria ser (...) *estabelecido um programa internacional de Educação Ambiental com vistas a educar o cidadão comum, como o primeiro passo que ele deve tomar para manejar e controlar seu meio ambiente* (DIAS, 1992, p.44). A esse evento seguiram-se outros<sup>14</sup>, nos quais foram feitas recomendações no sentido de operacionalizar programas de educação ambiental nos diferentes países<sup>15</sup>.

A partir das orientações da ONU, seria necessário implantar ações que viessem a contribuir com a diminuição dos problemas ambientais no mundo. Na interpretação de MILBRATH (*apud* McCORMICK, 1992), essas ações poderiam ser de natureza persuasiva, política e educacional. As ações persuasivas<sup>16</sup> já vinham sendo feitas por ambientalistas e

<sup>14</sup> O **Encontro de Belgrado** (1975), que gerou formulações dos princípios e orientações para um programa internacional de Educação Ambiental; A **Conferência Intergovernamental em Educação Ambiental** (Tbilisi, 1977); O **Congresso Internacional em Educação e Formação Ambientais** (Moscou, 1987); A **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** (1992, Rio de Janeiro), da qual saiu a Agenda 21, que apresenta plano de ação para o desenvolvimento sustentável a ser adotada pelos países participantes; O **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**, evento de caráter não governamental que ocorreu concomitante à Rio-92.

<sup>15</sup> Pelo fato de não pretender fazer uma retrospectiva de fatos que marcaram o processo de degradação ambiental no mundo, assim como da história da educação ambiental, sugiro algumas obras que já o fizeram de forma detalhada - AMARAL (1995), CARVALHO (1989), DIAS (1992), IBAMA (1996), McCORMICK (1992), PÁDUA (1987), com destaque aos dois últimos.

<sup>16</sup> O sistema de rodízio de carros na cidade de São Paulo é um exemplo de ação persuasiva do governo no sentido de minimizar os problemas ambientais.

por governos em alguns países e, na maioria das vezes, não eram bem recebidas pela população. Restavam então, as ações políticas e as educativas<sup>17</sup>. Dessa forma, a atenção despertada para com o ambiente sai da esfera dos ambientalistas e passa a ocupar a agenda dos governantes, e o Brasil torna-se foco dessa atenção.

Segundo PÁDUA (1987), dentre os fatores que contribuem hoje para o crescente interesse pelas questões ambientais no Brasil está a Amazônia, cuja floresta compreende a maior reserva biológica do mundo. Os olhares do mundo inteiro se voltaram para a Amazônia, sobretudo a partir dos impactos ambientais que agrediram a região. A justificativa oficial dessa preocupação está relacionada à tentativa, supostamente desinteressada, de equacionar dois dos problemas ambientais considerados globais presentes na Amazônia, que são os relacionados à biodiversidade e ao efeito estufa<sup>18</sup>.

Na verdade, o interesse mundial pela Amazônia, na opinião de COSTA (1992, p.52), tem-se dado em vistas do agravamento das más condições do meio ambiente nos países industrializados e pela revalorização da diversidade biogenética dos ecossistemas tropicais, a fim de atender às demandas de setores de ponta da produção capitalista. Independente das interpretações sobre o real motivo desse interesse pela região, o Brasil, nas últimas décadas, seguindo a uma tendência (ou exigência?) de países do primeiro mundo, por intermédio de uma política federal, vem tentando imprimir à educação um papel de orientar os indivíduos da sociedade a modificarem sua relação, classificada como predatória, com o ambiente. Assim, na expectativa de uma ação de natureza educativa, construiu-se um novo lema: **educar para proteger o ambiente**.

## 1.2. A Inserção da Temática Ambiental no Ensino Formal

Nas décadas de 80 e 90, com a finalidade de inserção da questão ambiental na escola, registraram-se algumas iniciativas em instituições educacionais brasileiras, públicas e privadas, principalmente em decorrência da mencionada política federal sobre o assunto.

---

<sup>17</sup> Embora a ação educativa pressuponha uma ação política, nem toda ação política é educativa.

<sup>18</sup> Segundo o GEF (Global Environmental Facility) ou Fundo para o Meio Ambiente Mundial – mecanismo de financiamento que outorga doações e concede fundos a países de renda média e baixa para levar adiante projetos e atividades destinados à proteção do ambiente global – os problemas globais estão relacionados às áreas de mudanças climáticas, biodiversidade e águas internacionais (YEARLEY, 1996).

No âmbito de legislação federal, o Conselho Federal de Educação, atual Conselho Nacional de Educação, no Parecer 226/87, destaca a (...) *necessidade da inclusão da Educação Ambiental dentre os conteúdos a serem explorados nas propostas curriculares das escolas de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus* (IBAMA, 1996). A essa lei seguiram-se Artigos, Portarias, Projetos de Lei<sup>19</sup> e, mais recentemente, foi decretada a Lei Federal n.9795, de 27.04.1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999).

Na perspectiva de atender às novas diretrizes educacionais, muitas ações se concretizaram no âmbito das políticas oficiais dos Estados brasileiros. Secretarias de Educação empenharam-se em elaborar programas de reformulação de propostas curriculares e de formação continuada de professores, a fim de orientar as escolas para novas diretrizes na educação, dentre as quais a **educação para o ambiente**. Alguns programas propunham-se, a partir de um enfoque dito interdisciplinar, a auxiliar na formação de uma consciência ambiental. Nesse sentido, em termos de propostas curriculares oficiais, os Estados de São Paulo e Paraná saíram à frente. Porém, Secretarias de Educação de alguns outros estados, incluindo o Pará, também incorporaram o tema em suas orientações curriculares.

Enquanto a organização em defesa do meio ambiente no Pará teve seu início em época relativamente precoce, a inserção da discussão sobre questões ambientais no ensino formal ocorreu ao contrário. No contexto da política federal que seguia a política internacional de educar para o ambiente, somente na década de 90 o Pará implantou, oficialmente, ações e programas na perspectiva da educação ambiental no ensino formal. Em 1992, o Núcleo de Meio Ambiente-UFPa (NUMA) criou o Curso de Especialização em Educação Ambiental e, em 1995, a Secretaria Municipal de Educação de Belém implantou um Centro de Referência em Educação Ambiental/Escola Bosque.

O Documento *Amazônia, uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: documentos metodológicos*, divulgado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 1994 e enviado às Secretarias de Educação,

---

<sup>19</sup> A esse respeito, ver IBAMA (1996).

constituiu-se em um exemplo da ação político-educativa do governo federal voltada à Região Amazônica.

Na perspectiva de implantar uma política ambiental, em 1995, o governo do Pará sancionou a *Lei Ambiental do Estado do Pará* (Lei n. 5887, de 09.05.95) que, no seu artigo 87 do capítulo V, faz referência à educação ambiental. O texto da lei diz que *Na busca da efetivação da cidadania, da garantia de melhor qualidade de vida, da melhor distribuição de riquezas e de maior equilíbrio entre o desenvolvimento sócio-econômico e preservação do meio ambiente, a educação ambiental deverá ser efetivada* (PARÁ, 1995).

Em 1996, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará (SECTAM-PA) elaborou um **Plano Estadual Ambiental** no qual, entre outras ações, buscava desenvolver programas de formação continuada de professores, com a perspectiva de formar educadores ambientais.

Mais particularmente relacionada à temática desta dissertação, a SEDUC-PA implantou, em 1991, o *Programa Estadual de Educação Ambiental e Cidadania (PEEAC)*, com o objetivo de criar uma estratégia educacional própria e sensibilizar professores e alunos das escolas estaduais para os graves problemas socioambientais da Amazônia.

O PEEAC tem em suas diretrizes a concepção de indivíduo e escola interagindo com a realidade, promovendo uma leitura crítica do meio ambiente, por intermédio de uma estratégia de mudanças pedagógicas. Desse modo, esse programa buscava viabilizar a formação de um educando comprometido com a consciência ecológica e com a participação ativa na luta pelos direitos democráticos de respeito à cidadania. Para operacionalizar tal programa, a SEDUC-PA, entre outras estratégias, criou um setor de educação ambiental no Departamento de Ensino Fundamental e, em 1994, implantou uma nova Proposta de Reorientação Curricular.

A presença da abordagem da temática ambiental nas propostas curriculares oficiais estaduais foi constatada em um estudo realizado pela Fundação Carlos Chagas, no ano de 1996. Nesse estudo, foi identificada uma incidência bastante significativa do tema **meio ambiente** ao longo das oito séries do Ensino Fundamental, cujos Conteúdos Curriculares diziam respeito à constituição do meio ambiente, ecologia e preservação. Essa pesquisa,

feita com base na análise de propostas de 21 Estados brasileiros e do Distrito Federal, visava buscar subsídios à elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que seriam implantados pelo Ministério de Educação e do Desporto (MEC), a partir de 1997.

Os PCN, elaborados como forma de construir um referencial para se traçar e conduzir uma política pedagógica no país, enfatizam que (...) *o compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva* (BRASIL, 1998). Nessa perspectiva, esses parâmetros incorporaram temas transversais<sup>20</sup> às disciplinas já existentes, apresentadas como longitudinais. O tema transversal **meio ambiente** foi escolhido pelos PCN para introduzir diretrizes para uma educação ambiental.

A principal função do trabalho escolar com o tema **meio ambiente** é, segundo o Documento *Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*,

*(...) contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e a atuar na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso, é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. Esse é um grande desafio para a educação* (BRASIL, 1998 p.67 e 68).

A inserção do tema transversal **meio ambiente**, nos PCN, já foi objeto de análises críticas no âmbito da academia. AMARAL (1998, p.6) vê alguns avanços no tratamento da questão ambiental nos PCN, porém, identifica uma série de aspectos negativos que os considera como heranças da forma como o ambiente é usualmente tratado nos currículos escolares. Dentre esses aspectos negativos mencionados pelo autor, faço destaque aos seguintes: **a)** ausência da concepção de ciência e as relações desta com a questão ambiental; **b)** ausência de determinantes políticos, filosóficos e ideológicos no tratamento das dimensões sociais, econômicas e culturais do ambiente; **c)** considerar a educação ambiental como fator equacionador dos problemas do ambiente terrestre, gerados pelos ser

---

<sup>20</sup> Os temas transversais, considerados como questões sociais contemporâneas e relevantes, são Ética; Pluralidade Cultural; Meio Ambiente; Saúde; Orientação Sexual; e Trabalho e Consumo.

humano; d) os encaminhamentos práticos dados como sugestão no processo de efetivação da educação ambiental na escola veiculam uma representação de sociedade universal, a-política e desideologizada, enfatizando aspectos instrumentais, utilitários da educação ambiental, bem como estimulando um engajamento ativista e idealista nas questões ambientais; e) ignorar, além da formação e condições de trabalho do professor, suas concepções prévias sobre o ambiente e a própria educação ambiental, como se o professor fosse um receptor passivo de idéias novas.

Além desses aspectos apontados como negativos na abordagem do meio ambiente, programas educativos com enfoque ambiental têm sido criticados por apresentarem, em seu encaminhamento, outras características consideradas inadequadas à tentativa de educar para mudança na relação ser humano-ambiente.

Uma primeira característica é a ênfase dada à idéia de que o conhecimento científico da situação real gerará, necessariamente, uma consciência ecológica. Tal ênfase é bastante discutível, pois isso permitiria uma conclusão simples segundo a qual basta conhecer cientificamente o ambiente e entender os seus mecanismos para alguém tornar-se ambientalista praticante.

Uma segunda característica é a apresentação de uma visão de ambiente restrita aos aspectos naturais, sem abranger os sistemas resultantes da interação de aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos, culturais, histórico, estético e ético. Essa concepção reducionista, restrita aos aspectos naturais, tende a excluir aspectos importantes e que se inter-relacionam. Essa abordagem reforça a separação entre o ambiente e a sociedade, vale dizer, entre o ambiente e o ser humano.

A terceira característica inadequada da educação ambiental é que ela se apresenta, na maioria das vezes, em forma de programas ou projetos pontuais, isolados do currículo escolar. O desenvolvimento da educação ambiental dentro de projetos escolares pode ser elucidativo e até levar a resultados positivos, porém não corresponde à dimensão dos problemas ambientais gerados pela sociedade. Além disso, como esses projetos são freqüentemente desvinculados do currículo escolar, é pouco provável que haja sintonia entre os mesmos, o que acabará prejudicando os objetivos propostos.

Uma última característica é que a educação ambiental se apresenta de forma técnica e instrumental, como um conjunto de regras. Essa forma de se apresentar dá a impressão de que a conduta daí decorrente seria suficiente para promover mudanças na sociedade e no ambiente. Ora, não é um conjunto de regras que vai trazer alterações substanciais, pois o que é relevante, de fato, é a mudança de postura e valores do ser humano para com os demais elementos do ambiente que, por sua vez, estão atrelados aos contextos político e econômico. Nesse sentido, é possível constatar que o conjunto de regras não passa de um instrumental que, utilizado isoladamente, expressa o individualismo, o reducionismo da questão ambiental e, em última instância, a alienação (AMARAL, 1995; BRÜGGER, 1994).

Alguns autores fazem restrições à educação ambiental que apresenta tais características pelo fato dela poder vir a reforçar o estilo da relação ser humano-ambiente responsável pela situação de degradação a que chegamos (AMARAL, 1995; BRÜGGER, 1994; GRÜN, 1995).

Essas características mencionadas como negativas, embora tenham sido apresentadas separadamente no texto, estão inter-relacionadas. Essa inter-relação se dá, provavelmente, por estarem vinculadas a um modelo de pensamento subjacente aos currículos escolares de Ciências que é o modelo da ciência clássica ou moderna – século XVII – estruturado principalmente pelo pensamento empiricista e da racionalidade, constituindo o **paradigma mecanicista**.

Esse paradigma, de caráter fragmentário e antropocêntrico, segundo GRÜN (1996), contém valores que influenciaram na maneira exploratória com que o ser humano passou a se relacionar com o ambiente. Dessa forma, tais valores são apontados como incompatíveis com uma proposta de educação ambiental verdadeiramente comprometida com a atual proposição para a relação ser humano-ambiente. Assim, é incoerente que a educação que queira contribuir na construção dessa nova relação veicule conceitos e valores baseados no paradigma mecanicista, sob pena de acentuar, e não minimizar, os problemas já conhecidos.

Uma decorrência fundamental dessa reflexão é que, primeiramente, a educação ambiental precisa romper com a visão mecanicista do ambiente – de caráter fragmentário,

antropocêntrico, pragmático e utilitarista – e com a visão positivista da ciência a ela associada. Deve, em contrapartida, contribuir para modificar a atual representação da relação ser humano-ambiente na educação. Além disso, outra implicação central é que a educação ambiental deve estar diretamente vinculada ao ensino formal.

Com base na idéia de incompatibilidade do enfoque mecanicista com as diretrizes atuais para a educação ambiental, busquei na literatura sobre o assunto, um referencial que se contrapusesse, de forma clara e sistematizada, à visão usual e corrente da educação ambiental criticada anteriormente. Assim, a condução do trabalho no próximo capítulo, além de situar meu estudo entre as demais pesquisas acadêmicas, possibilitará a apresentação desse referencial, do qual foram extraídas as categorias de análise a serem utilizadas.

## Capítulo 2

### SITUANDO O ESTUDO ENTRE AS PESQUISAS ACADÊMICAS

A fim de buscar elementos para um melhor delineamento da pesquisa, recolher subsídios para a configuração de seu quadro teórico e, paralelamente, situá-la entre as demais pesquisas acadêmicas, fiz um levantamento de teses e dissertações de ensino de Ciências e educação ambiental, desenvolvidas nas últimas três décadas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras. Tal levantamento utilizou, como principais fontes, o catálogo sobre a produção acadêmica na área de educação em Ciências no Brasil, coordenado por MEGID NETO (1998) e de cuja equipe de elaboração fiz parte, e a base de dados da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação (ANPEd, 1997)<sup>21</sup>.

Primeiramente, farei referência às pesquisas que se aproximam do objeto de investigação do presente estudo – **propostas curriculares oficiais de Ciências** – e em seguida, destacarei as pesquisas que se aproximam do tema em estudo – o **paradigma mecanicista e a educação ambiental**. Vale ressaltar que este segundo aspecto também será abordado no Capítulo 3 deste estudo, tendo com referencial obras correlatas de outros autores, publicadas em livros e periódicos e não, necessariamente, em teses e dissertações.

#### 2.1. Pesquisas que Analisaram Propostas Curriculares

É corrente na academia a idéia de que as propostas curriculares oficiais não expressam fidedignamente as diretrizes utilizadas na prática pelos professores no processo educativo. Embora concorde em parte com tal restrição, ao fazer opção por um estudo sobre propostas curriculares oficiais, acredito na sua importância, uma vez que elas expressam, em última instância, um modelo de ensino, na medida em que procuram ser coerentes com uma ou mais linhas pedagógicas (KAWAZAKI, 1991).

BARRETO (1998, p.7) afirma que as propostas curriculares oficiais (...) *valorizadas pelo aparato técnico-burocrático encarregado de produzi-las “criam*

<sup>21</sup> Além dessas fontes, consulte o acervo do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC), coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores da Área de Ciências (FORMAR-Ciências), da Faculdade de Educação da UNICAMP.

*verdades” ao oficializarem saberes e legitimarem posturas.* Essa autora acrescenta ainda que as diretrizes governamentais sobre currículo representam

*(...) importante acervo de contribuições a ser levado em conta quando se procura entender as tendências que têm predominado no tratamento dos conteúdos veiculados pela escola. De algum modo, essas prescrições procuram responder às demandas feitas à escola por parte da sociedade em face das transformações sociais, culturais e econômicas pelas quais esta tem passado. Além de veicularem certos valores compartilhados, as orientações curriculares constituem também instrumentos legitimadores de saberes e atitudes, capazes de referendar interesses de grupos e segmentos que disputam a hegemonia na área (p.2).*

Considerando a opinião de BARRETO (1998) e KAWAZAKI (1991), as propostas curriculares oficiais constituem-se em referências importantes para as redes de ensino e, em virtude de serem canais de veiculação de conteúdos e valores, merecem ser objeto de investigação.

Dentre as pesquisas acadêmicas realizadas no Brasil, no período de 1972 a 1998, que analisaram propostas curriculares oficiais de Ciências no Ensino Fundamental, foram identificadas as de CABRAL NETO (1980), CARVALHO (1982), DINIZ (1998), KAWAZAKI (1991), MIORIM (1995), PALMA FILHO (1989), PRETTI (1983) e REIS (1992), citadas no QUADRO I.

A leitura que fiz dos estudos sobre propostas curriculares visou identificar, principalmente, o procedimento de análise desses Documentos, assim como as categorias tomadas como referência para analisá-los. Essa condução, que pressupôs uma leitura menos analítica e mais descritiva, deu-se no sentido de buscar subsídios à estruturação de procedimentos metodológicos necessários ao presente estudo.

As pesquisas sobre propostas curriculares oficiais, cujos resumos descritivos encontram-se no ANEXO I, contêm correlação em alguns aspectos quando comparadas entre si<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Para análise desse grupo de teses especificamente, tomei como referência o estudo de MEGID NETO (1999).

## QUADRO I

PESQUISAS ACADÊMICAS QUE ANALISARAM PROPOSTAS CURRICULARES OFICIAIS DE CIÊNCIAS NO BRASIL (1972-1998)

ANO	DADOS DA PESQUISA
1980	Antonio CABRAL NETO. <i>O avesso da reforma de ensino de Ciências em Natal-RN</i> . Rio de Janeiro-RJ : Faculdade de Educação-UFRJ. 117p. (Dissertação de Mestrado).
1982	Heitor Garcia CARVALHO. <i>Ensino de Ciências no 1º grau: condicionantes históricos e comentários sobre um livro-texto</i> . Belo Horizonte-MG : UFMG. 207p. (Dissertação de Mestrado).
1983	Maria Christina M. PRETTI. <i>A saúde na escola: ação ou informação? Um estudo dos Programas de Saúde</i> . Campinas, Faculdade de Educação-UNICAMP. 228p. (Dissertação de Mestrado).
1989	João Cardoso PALMA FILHO. <i>A reforma curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para o ensino de 1º grau. (1983-1987): uma avaliação crítica</i> . São Paulo : PUC-SP. 2v, 254p; 94p. (Dissertação de Mestrado).
1991	Clarice Sumi KAWAZAKI. <i>O professor e o currículo de Ciências - 1º grau: concepções de ensino em debate</i> . Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP. 309p. (Dissertação de Mestrado).
1992	Maria Amélia REIS. <i>A sexualidade, o ensino de Ciências e Saúde na escola pública: pela busca do ensino exercício da cidadania</i> . Niterói-RJ : Faculdade de Educação-UFF. 328p. (Dissertação de Mestrado).
1995	Antônia Luisa MIORIM. <i>Proposta curricular para o ensino de Ciências: ações e revelações</i> . São Carlos, : Centro de Educação e Ciências Humanas-UFSCAR. 152p. (Dissertação de Mestrado).
1998	Renato Eugênio da Silva DINIZ. <i>As concepções dos professores e a Proposta Curricular para o ensino de Ciências e Programa de Saúde - 1º grau: possibilidades de inovação</i> . São Paulo : Faculdade Educação-USP. 188p. (Tese de Doutorado).

FONTE: ANPEd (1997); MEGID NETO (1998); Acervo CEDOC/FE/UNICAMP

A primeira aproximação entre essas pesquisas diz respeito à natureza da referência utilizada como subsídio à análise. Nessa perspectiva, identifico um grupo de pesquisas que toma como referência os conceitos apresentados nas Leis de Diretrizes e Bases da educação nacional – LDB (CARVALHO, 1982; PRETTI, 1983 e REIS, 1992); e um outro, que toma o referencial teórico sobre currículo, veiculado na literatura especializada (CABRAL NETO, 1980; DINIZ, 1998; KAWAZAKI, 1991; MIORIM, 1995; PALMA FILHO, 1989). Nesse aspecto, o presente estudo tem aproximação com o segundo grupo, por buscar, preferencialmente, subsídios na literatura atual e não na LDB.

Uma outra forma de aproximação entre estudos é com relação ao objetivo principal dos mesmos. No tocante a isso, identifico um primeiro grupo que visa avaliar a elaboração e implantação da proposta curricular (DINIZ, 1998; MIORIM, 1995; PALMA FILHO, 1989); um segundo, que visa avaliar a repercussão e operacionalização da proposta no contexto escolar (CABRAL NETO, 1980; KAWAZAKI, 1991; PRETTI, 1983; REIS, 1992); e um terceiro, com o qual meu trabalho tem aproximação, que visa analisar a proposta à luz de determinadas diretrizes que orientam o processo ensino-aprendizagem em Ciências (CARVALHO, 1982; PALMA FILHO, 1989; REIS, 1992)<sup>23</sup>.

Uma terceira aproximação entre os estudos diz respeito à seleção dos elementos da proposta curricular utilizados para a análise. Tomando esse critério como referência, os estudos selecionam para análise e avaliação, na proposta, o seguinte: **a)** princípios e diretrizes (CARVALHO, 1982; DINIZ, 1998; MIORIM, 1995); **b)** Objetivos, Metodologia, Avaliação e Conceitos apresentados na organização dos Conteúdos (CABRAL NETO, 1980; PRETTI, 1983); **c)** Princípios, Diretrizes, Objetivos, Metodologia, Conteúdos e Avaliação. (KAWAZAKI, 1991; PALMA FILHO, 1989; REIS, 1992). Nessa perspectiva, a aproximação do presente estudo se dá com esse último grupo, uma vez que, objetivando identificar elementos do paradigma mecanicista nas orientações curriculares, procedi a análise e avaliação tanto dos princípios e diretrizes quanto da estrutura curricular – Objetivos, Metodologia, Conteúdos e Avaliação.

Um quarto critério utilizado para analisar os estudos sobre propostas curriculares está relacionado à unidade federativa brasileira a qual está ligada o Documento. Nesse

---

<sup>23</sup> Os estudos de KAWAZAKI (1991) e PALMA FILHO (1989) apresentam dupla caracterização.

sentido teríamos: **a)** Estudo da Proposta Curricular do Estado do Rio Grande do Norte (CABRAL NETO, 1980); **b)** Estudo da Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais (CARVALHO, 1982); **c)** Estudo da Proposta Curricular do Estado de São Paulo (DINIZ, 1998; KAWAZAKI, 1991; MIORIM, 1995; PALMA FILHO, 1989); **d)** Estudo da Proposta Curricular do Estado do Rio de Janeiro (REIS, 1992); **e)** Estudo das Propostas Curriculares de todos os estados da Federação (PRETTI, 1983). Tomando esse critério de classificação, não foi possível fazer um aproximação das demais pesquisas com a minha, uma vez que, no levantamento realizado, não há estudo acadêmico em nível de teses e dissertações, relativos à propostas curriculares do Estado do Pará<sup>24</sup>.

Por fim, um último critério tomado para situar minha pesquisa entre as que analisaram propostas curriculares oficiais que é o tema investigado. Dentre as pesquisas identificadas anteriormente, nenhuma delas teve a temática ambiental como eixo condutor, diferentemente do presente estudo.

## 2.2. Pesquisas sobre Educação Ambiental

No levantamento deste segundo conjunto de pesquisas, selecionei, inicialmente, aquelas consideradas da área **educação ambiental**. A partir daí, procedi a uma leitura para identificar que abordagem era feita pelos autores das pesquisas.

Pude constatar que nas duas últimas décadas foram desenvolvidos muitos estudos relacionados ao tema **ambiente e educação**<sup>25</sup>. Porém, a maioria das abordagens desses trabalhos não se dá na perspectiva de educação ambiental que pretendo apresentar neste estudo, ao contrário, algumas até recomendam práticas que são criticadas aqui.

Outra constatação é que, considerando o objeto de estudo do presente trabalho, poucas pesquisas se propõem, implícita ou explicitamente, a fazer uma análise crítica das características que permeiam a educação ambiental, pelo enfoque epistemológico que elas apresentam. Diante disso, selecionei aquelas que discutem algumas características que a

---

<sup>24</sup> A Proposta Curricular do Estado do Pará está incluída apenas em um estudo realizado sobre Propostas Curriculares Oficiais, publicado pela Fundação Carlos Chagas, em 1996.

<sup>25</sup> Até o ano de 1995, foram trinta e seis as pesquisas catalogadas no estudo de MEGID NETO (1998.), classificadas na área de educação ambiental.

educação ambiental apresenta e que defino como subjacentes ao **enfoque do paradigma mecanicista na educação ambiental**.

Dentre as pesquisas a que tive acesso, que envolvem direta ou indiretamente uma discussão sobre educação ambiental no ensino formal e que se aproximam das discussões que pretendo fazer aqui, estão as de AMARAL (1995), CARVALHO (1989), FRACALANZA (1992)<sup>26</sup> e GRÜN (1995), cujos resumos descritivos se encontram no ANEXO II<sup>27</sup>.

Para a apresentação das idéias extraídas desses estudos, tomarei apenas alguns aspectos de aproximação entre eles, assim como fiz com as pesquisas que analisaram propostas curriculares. Apesar dessas leituras possibilitarem diversos aspectos de aproximação, tomarei aqueles que, na minha interpretação, apresentam uma certa importância para o trabalho que pretendo desenvolver. A aproximação que faço entre os referidos estudos diz respeito, principalmente, às características da abordagem da temática ambiental no ensino formal.

Um primeiro aspecto identificado pelos autores das pesquisas está relacionado à visão **antropocêntrica** veiculada nos textos por eles analisados. Essa visão é baseada numa ética cuja idéia básica é a de que tudo no ambiente ocorre em função do ser humano.

CARVALHO (1989) faz indicações que entende serem prioritárias no sentido de direcionar os trabalhos em relação à incorporação pela escola de temas relacionados com a proposta ambientalista. Nessa direção, ressalva que trabalhar esses conteúdos não significa apresentar a natureza ora muito bela, com animais e plantas úteis ao ser humano, ora agressiva, com elementos nocivos e prejudiciais também ao ser humano, pois ambos os enfoques se dão em função do elemento humano (p.217 e 218).

O estudo de FRACALANZA (1992) procura verificar como se manifestam as relações entre o ser humano e a natureza nos livros-textos de Ecologia do então 2º e 3º graus. A autora constata que, a preocupação fundamental de tais livros-textos, ao enfatizarem a importância do conhecimento ecológico e das idéias sobre mudanças na

<sup>26</sup> A pesquisa de FRACALANZA (1992) estuda a Ecologia, mas tendo sido classificada por MEGID NETO (1998) – fonte principal do referido levantamento – na área de conteúdo **Educação Ambiental**, considerei tal classificação.

<sup>27</sup> É importante fazer referência também ao estudo de REIGOTTA (1990), que não está incluído nesse levantamento uma vez que este foi restrito às teses e dissertações produzidas nas IES brasileiras.

relação ser humano-ambiente, é a de justificar que estudos ecológicos têm valor para o ser humano. Nesse sentido, conclui que os estudos relatados nos livros de Ecologia não se tratam de estudos desinteressados (p.186).

Ao analisar os livros-textos de 2º grau, FRACALANZA (1992) observa que a (...) *apreciação sobre a utilidade da Natureza para o Homem se faz presente quase que indistintamente em todos os compêndios analisados* (p.147). A autora define isso como uma concepção moderna do **utilitarismo** que, (...) *na visão tradicional, tratava-se de uma natureza criada por Deus para uso do Homem. Agora trata-se de um Homem que tem o poder conferido pela ciência, de utilizar-se da Natureza* (p.147). Pela interpretação que a autora faz do **utilitarismo**, é possível enquadrá-lo na perspectiva **antropocêntrica**.

GRÜN (1995), ao buscar identificar os pressupostos epistemológicos da educação ambiental, desenha um quadro teórico no qual se configura a impossibilidade de tematizar questões ambientais na educação com as atuais estruturas conceituais dos currículos. Nesse quadro se configuram, entre outros, a ética **antropocêntrica**. O autor faz referência a resultados de pesquisas que analisaram livros didáticos e que identificam o antropocentrismo como um elemento “quase natural” nos textos, principalmente, a partir do reforço do postulado de que as espécies vivas só existem em função da espécie humana.

AMARAL (1995), ao proceder uma retrospectiva de alguns textos de sua autoria, identifica a presença de restrições feitas sobre a concepção de ambiente, explícita ou implicitamente difundidas nos modelos curriculares vigentes. Dentre as restrições está o **antropocentrismo** exacerbado, veiculado na representação de uma (...) *natureza, a mero serviço do ser humano, configurada pela ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional de recursos naturais e na capacidade infinita de transformar artificialmente a paisagem de acordo com suas necessidades e caprichos*. O autor acrescenta ainda que (...) *aliada a essa imagem, delineia-se uma outra, onde desponta um ser humano não natural, destacado da natureza, prepotente e todo poderoso em relação a ela* (p.340)

Embora os estudos sejam de teores diferentes, é possível perceber um consenso entre os autores com relação à crítica à ênfase **antropocêntrica** veiculada na abordagem de temas relacionados ao ambiente.

Um segundo aspecto presente nas idéias veiculadas sobre o tratamento das questões ambientais na educação em Ciências e que as quatro pesquisas fazem referência é a visão que AMARAL (1995) define como **cientificista**<sup>28</sup>.

Essa visão **cientificista** foi identificada por CARVALHO (1989) na fala de professores do Ensino Fundamental, ao perguntar: *Quais motivos você percebe como relevantes para que essa situação (a de degradação ambiental) exista?* As respostas que apresentaram maior frequência estão relacionadas aos aspectos educacionais, sejam formativos ou informativos. O autor vê nesse resultado, a idéia de que

*(...) se tivéssemos um sistema educacional de qualidade superior e um sistema de divulgação eficiente a respeito das conseqüências das alterações ambientais causadas pela atividade humana, a degradação ambiental poderia ser resolvida (p.88).*

CARVALHO (1989) considera que essa interpretação parte de duas premissas falsas, ou seja, que as agressões ao ambiente ocorrem por falta de educação ou de conhecimento científico e que se os homens fossem dotados ou educados em relação a esses aspectos, os mesmos se resolveriam.

No estudo de FRACALANZA (1992), foi também identificado uma concepção **cientificista** no material pesquisado. Um dos livros-textos analisados pela autora enfatiza os danos e efeitos da ação humana – ação nefasta – movidos por interesses econômicos ou práticas culturais contra o mundo natural. O autor do livro analisado ressalta que: *É diante desse Homem que o ecologista, fundamentado pelo conhecimento científico sobre a Natureza, se sente inquieto.* FRACALANZA (1992) faz a seguinte interpretação: o ecologista, ao opor-se às atitudes de um ser humano que age "contra" a natureza e, respaldado na ciência que ele representa, situa-se a favor da natureza e isso dá uma idéia de que as (...) *ações humanas que não levam em conta o conhecimento ecológico sejam entendidas como nefastas, enquanto que aquelas pautadas nesse conhecimento sejam vistas como boas (p.71).*

Para FRACALANZA (1992), o pressuposto de que (...) *os danos causados à Natureza se devam ao desconhecimento das leis naturais, permite inferir que a proteção da*

---

<sup>28</sup> Somente AMARAL utiliza o termo **cientificismo**, os demais estudos não utilizam tal termo.

*Natureza estaria assegurada desde que o Homem adquirisse esse tipo de conhecimento científico* (p.176). A autora observa que os livros-textos restringem o tratamento da questão ambiental aos aspectos ecológicos – científicos – e não consideram que ciência ecológica, por ser restrita somente aos domínios do biológico, possui limitações com relação à esfera cultural. Acrescenta ainda que tais livros, (...) *pelo modo que apontam suas causas e soluções, acabam circunscrevendo o problema a uma questão de competência técnica* (p.202).

Tomando o estudo de GRÜN (1995), é possível também perceber uma crítica à ênfase **cientificista** que permeia a educação ambiental. O autor diz que muitas orientações no sentido de promover mudanças de atitudes com relação ao ambiente pressupõem um conhecimento ecológico, portanto um conhecimento científico. Assim, de posse desse conhecimento, estaríamos em melhores condições de mudar nossas atitudes para com o ambiente. Para o autor, essas idéias são comprometidas com o modelo epistemológico explicativo – o cartesianismo – e baseiam-se numa crença antiga da educação, segundo a qual o (...) *acúmulo de informações corretas poderia resultar em benefícios para os indivíduos e para a sociedade* (p.78).

Nessa mesma perspectiva, AMARAL (1995) apresenta críticas com relação aos modelos curriculares. Esse autor caracteriza alguns modelos como **cientificistas**, pela forma de abordagem do ambiente, que compreende as seguintes características: **a)** a ciência é concebida como a instituição capaz de modificar e controlar ilimitadamente a natureza para o ser humano; **b)** os êxitos da ciência e a mitificação de sua metodologia encobrem os seus limites de compreensão do mundo e os seus fracassos, bem como a isentam de qualquer responsabilidade sobre o uso inadequado do conhecimento científico; **c)** há ausência de vínculo e a supremacia do conhecimento científico sobre todas as demais formas de conhecimento; **d)** pressupõe que se o cidadão conhecer cientificamente a natureza, estará imbuído de uma ativa consciência ecológica adquirindo, necessariamente, uma mentalidade conservacionista e racional em termos ambientais. Para o autor, essa concepção é centrada no estudo dos ecossistemas visualizados somente sob seus ângulos naturais, traduzidos em termos de fenômenos físicos, químicos, biológicos e respectivas interações (p.341).

Por fim, um último aspecto identificado nos estudos sobre educação ambiental e que é pertinente ao encaminhamento do presente trabalho, diz respeito à forma fragmentada como o ambiente tem sido apresentado nos textos escolares. Alguns dos estudos fazem menção explícita à **fragmentação** e outros, ao seu oposto, ou seja, a uma visão que viesse a romper com ela, que permitisse ver o ambiente de uma maneira mais integrada.

A **fragmentação** é citada tanto por CARVALHO (1989) como por GRÜN (1995) como um aspecto negativo à abordagem ambiental na educação, exatamente por ser a principal característica do **paradigma mecanicista**. Essa afirmativa está relacionada ao fato de que as sociedades ocidentais modernas, nos séculos XVI e XVII, em suas tentativas de pensar racionalmente a natureza e explicar por meio de conceitos o mundo que nos cerca, dividiram o objeto de estudo em tantas partes quantas fossem possíveis.

Os pressupostos do mecanicismo que implicaram na nova relação sociedade-natureza, importantes critérios das ciências até os dias de hoje e que se traduzem na **fragmentação**, são resumidos por CARVALHO (1989, p.64) no seguinte: a decomposição do mundo em peças elementares para análise; a separação entre as ciências humanas e naturais; e a redução de fatos sociais às suas dimensões externas, observáveis e mensuráveis. Esses e outros pressupostos do mecanicismo, sendo critérios das ciências, foram transportados à educação (GRÜN, 1995).

No estudo de AMARAL (1995), a **fragmentação** é mais um dos aspectos identificados na concepção de ambiente em modelos curriculares. O autor define tal concepção pelos seguintes indicadores: compartimentalização das diversas áreas do conhecimento, proporcionando uma visão formalista e desintegrada da natureza; ênfase muito maior nas ações do que nas interações, adotando uma perspectiva unidirecional, típica da visão clássica da causalidade; tratamento mutuamente isolado das dinâmicas física e biológica, resultando em noções de ambiente restritas a ecossistemas e a equilíbrios biológicos. Nesse enfoque os ecossistemas costumam ser isolados um dos outros, perdendo a configuração de ecossistema global.

Nos currículos escolares, essa **fragmentação** também se mostra com a separação entre conhecimento científico e realidade, entre os conceitos científicos e a noção de ambiente. Ainda como forma de fragmentação, AMARAL (1995) aponta o

*(...) tratamento das questões ambientais dissociadas de seus condicionantes políticos e sócio-econômico-culturais, agravada pela individualização da responsabilidade ambiental, onde cada cidadão é artífice da construção e manutenção de um ambiente terrestre preservado e equilibrado (p.341).*

Tudo isso levaria a uma noção de equilíbrio ambiental incorreta, porque parcial e fragmentada.

A relação feita entre as pesquisas que analisaram a temática ambiental na educação e a aproximação delas com o presente estudo se dá, principalmente, com base na idéia que visa apontar aspectos críticos presentes nas tentativas de educar o ser humano para mudar sua relação com os demais elementos do ambiente. Além disso, esses aspectos – o **antropocentrismo**, o **cientificismo** e a **fragmentação** – enfatizados e coincidentes nas pesquisas tomadas como referência, expressam o enfoque mecanicista que permeia a educação atual e conseqüentemente a educação ambiental<sup>29</sup>.

Em vista do exposto, o **antropocentrismo**, o **cientificismo** e a **fragmentação**, identificados pelos referidos autores, constituíram-se em elementos constitutivos da análise das Orientações Curriculares Oficiais tomadas como objeto de investigação no presente estudo. A relação entre essas características e o pensamento mecanicista ficará melhor esclarecida no próximo capítulo.

---

<sup>29</sup> O antropocentrismo, diferente da fragmentação e do Cientificismo, não é uma característica inerente ao paradigma mecanicista. No entanto, seu recrudescimento se deu com o Humanismo e se fortaleceu com o pensamento Baconiano e Cartesiano, como será visto no próximo capítulo.

## Capítulo 3

### A EPISTEMOLOGIA DO PARADIGMA MECANICISTA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Neste capítulo procuro apresentar a idéia que faz uma relação do pensamento mecanicista, instituído pela Ciência Moderna, com o modo como o ser humano se relaciona ao ambiente. Assim, tomo algumas considerações encontradas na literatura a respeito dos diferentes fundamentos para o atual agir humano sobre os demais elementos do ambiente. Ao final do capítulo apresento alguns aspectos da inserção do paradigma mecanicista na educação escolar. Com isso, pretendo fundamentar a pertinência das categorias de análise adotadas no presente estudo, ao mesmo tempo que recolher mais elementos para a definição dos respectivos indicadores.

#### **3.1. Algumas Considerações Sobre os Fundamentos da Relação Ser Humano-Ambiente**

A exploração<sup>30</sup> do mundo natural pelos seres humanos é uma prática muito antiga e que remonta há milênios. No entanto, a forma e dimensão que essa prática tomou nos últimos séculos – gerando, entre outras conseqüências, o esgotamento de alguns recursos naturais e desastres ambientais de incalculáveis proporções – provocou um alerta sem fronteira às populações, caracterizando o que os sociólogos ALPHANDÉRY, BITOUN e DUPONT (1992) denominam como *medo planetário*. Esse medo, provavelmente, fez com que o ser humano buscasse, nas últimas décadas, alternativas para modificar sua relação com o ambiente que o cerca.

Na tentativa de identificar raízes da relação exploratória do ser humano-ambiente, foram produzidas algumas teses fundamentadas principalmente nas áreas da economia

---

<sup>30</sup> O termo "exploração", usado nessa frase, é no sentido apenas de utilização, aproveitamento e não de espoliação.

política e da filosofia. Sua apresentação aqui, não se dá no sentido de procurar evidências que as corroborem, mas de situar o presente estudo e buscar subsídios ao referencial teórico e ao recorte metodológico a que ele se propõe<sup>31</sup>.

Uma primeira ênfase explicativa para a exploração do mundo natural aponta o **antropocentrismo** instituído pela tradição religiosa judaico-cristã no ocidente e culpabiliza, por sua vez, o cristianismo ocidental como responsável pela forma destruidora do ser humano se relacionar com o ambiente. Essa interpretação é baseada nas idéias do historiador americano WHITE Jr.<sup>32</sup> (*apud* THOMAS, 1996, p.28)<sup>33</sup> o qual relacionou a destruição histórica do ambiente natural com o antropocentrismo judaico-cristão, ao afirmar ser o cristianismo ocidental a mais antropocêntrica das religiões que o mundo já viu, por ressaltar que teria sido desejo de Deus que o ser humano explorasse a natureza para seus próprios fins. Ainda nesse artigo, WHITE Jr. cita as seguintes passagens do Antigo Testamento que confirmam sua tese: a) o ser humano teve um domínio outorgado por Deus (...) *sobre toda a Terra e sobre todos os répteis que rastejam pela Terra* (Gênesis 1:26); b) Deus disse aos homens: (...) *sede fecundos, multiplicai-vos, enchei a terra e a sujeitai* (...) (Gênesis 1:28).

Segundo THOMAS (1996), WHITE Jr. não foi o primeiro a atribuir à religião a culpa pela exploração do ambiente no mundo ocidental. Thomas TRYON, na década de 1680, comparava a **utilização moderada** que os índios norte-americanos (**pagãos**) faziam da natureza, com a **apropriação manipulatória** desta, por parte dos invasores europeus (**cristãos**). No entanto, THOMAS (1996) chama a atenção para o fato de que TRYON teve uma percepção mais ampla que a de WHITE Jr., ao reconhecer que essa diferença não estava relacionada exclusivamente à religião, uma vez que ela sofria forte influência dos novos incentivos comerciais. TRYON (*apud* THOMAS, 1996) concluiu que, (...) *foi menos a substituição do animismo pagão pelo cristianismo que a pressão do comércio*

<sup>31</sup> Na tentativa de fazer uma síntese de um tema complexo como as raízes da problemática ambiental, tenho consciência de que corro o risco de fazer uma interpretação parcial ou equivocada do pensamento dos autores. Porém, trata-se de um risco calculado, que preferi correr para evitar, de um lado, a descontextualização teórica desta pesquisa e, de outro, o tratamento exaustivo que desviasse seu eixo central.

<sup>32</sup> Lynn WHITE Jr publicou o artigo *The Historical Roots of Our Ecologic Crisis*, em 1967, pela Science.

<sup>33</sup> Keith THOMAS publicou o livro *Man and the natural world: changing attitudes in England (1500-1800)*, em 1983, o qual teve sua tradução e publicação no Brasil em 1988. Essa obra é uma das principais fontes para a elaboração dos itens 3.1 e 3.2 deste capítulo.

*internacional de peles o que levou à caça predatória e a uma destruição sem precedentes da vida selvagem canadense (p.29).*

Os críticos à idéia de WHITE Jr. têm observado o seguinte: a exploração dos recursos naturais no mundo pré-cristão, feita pelos antigos romanos, deu-se de modo mais intenso que pelos seus sucessores medievais cristãos; os problemas ecológicos não são exclusivos do Ocidente, pois ocorreram em partes do mundo onde não há influência da tradição judaico-cristã, como no Japão. Em países historicamente marcados por ideologias orientais desenvolveram movimentos expansionistas tão destruidores quanto os países ocidentais, sem a ajuda do cristianismo (THOMAS, 1996, p.29).

Essa hipótese da relação entre a doutrina cristã e a exploração do mundo natural se mantém até hoje, porém, é criticada. Dentre os críticos estava Karl MARX (1818-1883) que viria reforçar a já referida observação feita por Thomas TRYON, ao relacionar o sistema de mercado à ação humana sobre o mundo natural. O pensamento de Marx, assim como suas opiniões mais específicas sobre a relação cristianismo-exploração de recursos naturais, introduzem aqui uma segunda ênfase sobre os fundamentos da problemática ambiental.

MARX (*apud* THOMAS, 1996, p. 29) notaria que não foi a religião mas o surgimento da propriedade privada e a economia monetária do sistema capitalista, o que conduziu os cristãos a explorarem o mundo natural de uma forma que os judeus nunca o fizeram. Este processo foi por ele identificado como “*a grande influência civilizadora do capital*” que, finalmente, pôs fim à “*deificação da natureza*”<sup>34</sup>.

A destruição ambiental observada na ex-URSS fez com que as idéias que relacionavam a destruição do mundo natural ao modo de produção capitalista arrefecessem ou, pelo menos, fossem reformuladas conceitualmente. Argumentos mais atuais estabelecem ligações da exploração do ambiente com as **relações do mercado**, ao ressaltarem que o mercantilismo – expandido a partir do século XVI, após o feudalismo – instalou-se no ocidente e oriente, independente do sistema de produção capitalista ou socialista. Isso explicaria, pelo menos em parte, a conduta soviética que, mesmo não estando sob o regime capitalista, não ficou à margem da economia de mercado.

---

<sup>34</sup> Aspas na citação feita por THOMAS (1996).

Contrapondo-se também à visão que relaciona o capitalismo à exploração do ambiente pelo ser humano, GRÜN (1996, p.39) diz que o (...) *paradigma industrial capitalista jamais teria se sustentado, e mesmo iniciado, sem que a natureza tivesse sido completamente objetificada (...)*. Na visão desse autor, a objetificação da natureza, fato que se deu a partir do pensamento dos filósofos da Revolução Científica, tornou-se condição *sine qua non* da expansão ilimitada da produção material que gerou o quadro de degradação ambiental com que hoje nos deparamos.

Essa posição introduz aqui uma terceira ênfase explicativa para a atual relação ser humano-ambiente, na qual, as bases da crise dessa relação estão estreitamente vinculadas a fundamentos epistemológicos, ou seja, ao paradigma da Ciência Moderna expresso pelo empirismo de Bacon e racionalismo de Descartes. Com o pensamento dos filósofos modernos desenvolveram-se significativas alterações na concepção de natureza. Essas alterações promoveram a fé na ciência, a fragmentação do ambiente e a cisão na relação ser humano-ambiente, a partir do que o ambiente tornou-se objeto passivo da ação humana.

Finalmente, uma última interpretação para os fundamentos da relação ser humano-ambiente combina duas das ênfases mencionadas anteriormente e explica as bases de seu caráter exploratório a partir de aspectos epistemológicos e da economia política.

Embora com diferentes abordagens, autores como CARVALHO (1994) e GONÇALVES (1996) fazem referências tanto à influência dos valores herdados pela ciência mecânica de Descartes e Newton – sujeição da natureza, fé na ciência e fragmentação do conhecimento – como daqueles herdados dos modos de produção das várias sociedades que se constituíram ao longo da história – o individualismo, o direito à propriedade privada, as relações de mercado e o sistema capitalista de produção.

CARVALHO (1994, p.39 e 40) ressalta que o surgimento do capitalismo e das novas idéias do mundo científico, com o advento da Ciência Moderna, se desenvolveram concomitantemente, tornando-se, portanto, difícil identificar qual deles teve maior peso no desenfreado processo de exploração do mundo natural pelo ser humano. Paralelamente à revolução ocorrida no mundo científico estavam ocorrendo fatos históricos de natureza político-econômica que fortaleceram o mercantilismo e, em decorrência disso, eles não podem ser olhados isoladamente. Dentre esse fatos históricos, estão: o renascimento do

comércio e das cidades; o desenvolvimento das manufaturas; a constituição dos estados-nacionais (países) e a expansão marítima, que incorporou a América, África e Ásia ao horizonte geográfico europeu. São fatos que contribuíram para que o modo de produção capitalista se consolidasse e também para a existência de novas relações entre as pessoas, e que, provavelmente, determinaram uma nova concepção de ambiente natural e uma nova relação entre o ser humano e o ambiente.

Esses fatos todos passaram a ser incompatíveis com a visão orgânica de natureza sujeita à vontades divinas, que prevaleceu na Idade Média Cristã, uma vez que, com o advento do capitalismo, a natureza passa a funcionar (...) *como principal fornecedora de mercadorias para o intenso comércio pós-medieval, ou como matéria-prima para industrialização dos tempos modernos (...)* (CARVALHO, 1994, p.39 ss).

Considerando que as raízes da exploração/espoliação do mundo natural pelo ser humano encontram-se tanto nas bases da economia política como na visão mecanicista de natureza, entendo que qualquer intenção do ser humano em modificar sua relação com os demais elementos do ambiente deva considerar esses dois fatores. E, embora reconheça a significativa importância da economia de mercado na exploração do mundo natural, ao proceder a um recorte no presente estudo, privilegiei a influência do paradigma mecanicista na relação ser humano-ambiente, como referencial para análise das orientações que visam educar o ser humano para modificar sua ação com o ambiente.

### **3.2 O Paradigma Mecanicista e a Relação Ser Humano-Ambiente**

Contrapondo-se à Escolástica de São Tomás de Aquino, surgiu um movimento que marcou o fim da Idade Média Cristã e da sociedade feudal, provocando uma revolução nas concepções sobre a natureza. Foi assim que, no século XVI, começou um novo período na história das sociedades que, em decorrência dos avanços na ciência, é identificado como Era das Revoluções Científicas ou Mundo Moderno<sup>35</sup>. O Mundo Moderno é caracterizado por uma nova forma de ver a ciência no cenário social, e os conceitos dessa nova ciência

---

<sup>35</sup> O movimento desencadeado nos séculos XVI e XVII, pelos filósofos da época, recebe diferentes denominações: Renascença (COLLINGWOOD, 1981); Revolução Mecanicista (CARVALHO, 1994); Ciência Moderna (GRÜN, 1995); RUSSEL, 1962; GONÇALVES, 1996).

determinaram um novo paradigma – o paradigma mecanicista – e uma nova forma do ser humano ver a natureza, o mundo, o ambiente e, por conseguinte, de se relacionar com eles.

A relação entre a educação ambiental e a epistemologia do paradigma mecanicista é mencionada por especialistas que têm sistematizado reflexões sobre a educação ambiental e tentam compreender como se deu o processo de perdas de valores éticos na relação ser humano-ambiente, bem como a cisão nessa relação. GRÜN (1996), embora veja uma forte relação entre o pensamento moderno e a exploração do ambiente, ressalta a importância de olharmos para os fatos e antecedentes históricos que precederam à Ciência Moderna e que contribuíram para a cisão da relação do ser humano-ambiente. Dentre esses fatos, o autor aponta o humanismo e as alterações nas noções de tempo e de espaço, ocorridos no Renascimento.

Segundo GRÜN (1996), no Renascimento o ser humano se insatisfaz com sua posição de subserviência a Deus que prevaleceu até a Idade Média cristã e passa a valorizar sua capacidade de intervir no ambiente. Surge assim a concepção de mundo que se denominou humanismo. A postura humanista coloca o ser humano no centro do mundo, elevando a razão humana acima dos demais elementos do ambiente.

Para JACOT (1973, p.542), o humanismo do Renascimento revalorizou o ser humano, (...) *restituindo-lhe o livre arbítrio e insistindo sobre a possibilidade oferecida ao homem de se elevar por seus próprios meios*. Nessa perspectiva, na literatura floresceram os gêneros auto-biográficos; na pintura, os auto-retratos; na esfera política, a criação dos Estados-nações; na religião, a revolta contra os abusos do clero, que teve como desdobramento a Reforma Protestante (GRÜN, 1996, p.24).

Essa predominância do humano sobre os demais seres do ambiente, dando a idéia de que ele é o centro do mundo e que tudo gira em sua função, constitui um sistema de valores em consonância com a ética **antropocêntrica**.

Para GRÜN (1996), o antropocentrismo recrudescer no Renascimento, tem seu marco fundamental na filosofia de Descartes, permanecendo entre os valores da sociedade atual. O fato de vivermos sob a égide da ética antropocêntrica vai se constituir numa das principais causas da relação de espoliação que o ser humano mantém com o ambiente e, conseqüentemente, da degradação ambiental. É também no Renascimento, com o fim do

Feudalismo, que as noções de espaço e tempo foram alteradas. Essas alterações geraram mudanças na estrutura lógica espaço-temporal pela qual o ser humano se situava no mundo e tiveram grande influência na relação que ele passou a ter com o ambiente. Isso ocorreu com o surgimento das relações de mercado, quando, então, a natureza é mercantilizada. Dessa forma, o tempo da natureza, que pertencia a Deus vem a ser contabilizado pelo ser humano, que passa a vender a prazo e cobrar juros pelo tempo de circulação do capital. Daquele momento em diante, o tempo passou também a representar dinheiro. Nessa perspectiva, relações de mercado, natureza e lógica temporal antropocêntrica, passam a formar um sistema complexo de inter-relações (GRÜN, 1996, p. 23 ss.).

A preocupação matemática em representar o mundo corretamente, presente desde os gregos, acentua-se no Mundo Moderno. Essas alterações nas noções espaciais foram muito perceptíveis no mundo da arte, com Da Vinci, quando começa a haver um abandono do conceito aristotélico de espaço qualitativo e o mundo (espacial) passa a ser concebido quantitativamente, isto é, matematicamente (GRÜN, 1996).

No mundo da economia, algum tempo depois, isso vem a se refletir no mercantilismo, pela quantificação dos recursos naturais e do espaço geográfico, acentuado pelo capitalismo e pela concepção de propriedade privada.

Além do humanismo e das alterações das noções de espaço e tempo, a concepção de natureza formulada pela civilização ocidental no Mundo Moderno viria contribuir para a alteração da relação ser humano-ambiente. Segundo CARVALHO (1994, p.13), a visão de natureza sempre esteve ligada à percepção que os seres humanos tiveram dela e à finalidade que deram a ela, sendo tais significados construídos em função dos valores e objetivos de cada agrupamento social<sup>36</sup>.

Até o final do século XV, a visão de natureza dominante na maioria das civilizações era orgânica, ou seja, como um organismo dotado de vida própria (alma) e inteligência. Essa perspectiva mudou radicalmente nos séculos XVI e XVII e a noção de natureza/mundo/universo orgânico foi substituída pela noção de natureza mecânica, de mundo máquina (COLLINGWOOD, 1981).

---

<sup>36</sup> A concepção de natureza formulada pelos diferentes agrupamentos sociais da civilização ocidental foi sistematizada por COLLINGWOOD (1981), na obra *The idea of nature*, e divulgada, aqui no Brasil, por autores como KESSELRING (1992) e CARVALHO (1994)

As transformações ocorridas nos séculos XVI e XVII que redefiniram o lugar ocupado pelos seres humanos no mundo chegam à ciência e à filosofia sob influência de pensadores como Nicolau Copérnico (1473-1543), Galileu Galilei (1564-1642), Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1642-1727), filósofos que desempenharam um papel importante na ciência da época. Juntamente com as idéias desses pensadores, nasceria a Ciência Moderna e com ela a concepção mecânica tanto de natureza como de ciência. A partir daí, a concepção organísmica de natureza – algo animado, vivo –, formulada pelos gregos, seria abandonada em favor de uma concepção mecanicista – natureza sem inteligência, sem vida e mecânica, incapaz de ordenar os próprios movimentos de uma maneira racional, sendo que seus movimentos são-lhe impostos pelo exterior, por um criador divino e senhor da natureza. Assim, para o Mundo Moderno a natureza deixa de ser organismo e passa a se constituir em uma máquina (COOLINGWOOD, 1981, p.11).

Algumas idéias dos filósofos da Revolução Científica<sup>37</sup> justificam a interpretação formulada sobre a relação da educação ambiental com a epistemologia do paradigma mecanicista. Tais idéias serão revistas aqui como subsídios ao encaminhamento do presente estudo<sup>38</sup>.

Galileu combinou linguagem matemática com experimentação científica, sendo seu intuito fornecer uma descrição matemática da natureza. Assim, sugeriu aos cientistas que restringissem seus estudos às propriedades essenciais e quantificáveis da matéria, como **forma, quantidade e movimento**. Com isso, havia uma seleção nas qualidades do objeto, implicando na perda de sensibilidade estética, de valores e da ética. Naquele momento, algumas qualidades foram excluídas do domínio da ciência, por não serem passíveis de mensuração e manipulação aritmética, sendo portanto subjetivas. Na interpretação de COLLINGWOOD (1981) (...) *aquilo que é real e inteligível na natureza é aquilo que é*

<sup>37</sup> A Revolução Científica começou, no âmbito da cosmologia, com Nicolau Copérnico (1473-1543). Opondo-se à concepção geocêntrica de Ptolomeu, o modelo heliocêntrico de Copérnico defendia a idéia de que a Terra não seria o centro do universo e sim mais um entre os muitos planetas que circundam o sol. Essa nova maneira de imaginar o cosmo teria um efeito revolucionário à época.

<sup>38</sup> Os fragmentos dos pensamentos dos filósofos da Ciência Moderna, apresentados aqui, envolvem uma redução do conjunto de suas idéias, não dando conta de toda a teoria formulada por eles. Este é um recorte que faz sentido no contexto atual, embora reconheça a grande contribuição que esses pensamentos trouxeram à ciência àquela época e, por conseguinte, à atual.

*mensurável e quantitativo. As distinções qualitativas, entre cores, sons, não têm lugar na estrutura do mundo natural (...)* (p.114).

A matematização do olhar humano sobre a natureza no século XVI, retratada por Galileu é citado no seguinte trecho da obra de COLLINGWOOD (1981):

*A Filosofia está toda contida neste vasto livro, que se mantém permanentemente aberto perante os nossos olhos, quer dizer, perante o universo; mas não pode ser lido antes de termos aprendido a linguagem nele usada e de nos termos familiarizado com os caracteres em que está escrito. Está escrito em linguagem matemática e as letras são, portanto, triângulos, círculos e outras figuras geométricas, sem a compreensão das quais é humanamente impossível compreender uma única palavra* (p.114)

Contemporâneo de Galileu, Francis Bacon, teve um papel significativo na Ciência Moderna e na forma do ser humano ver a natureza, ao descrever o método empírico e formular as finalidades da ciência. Bacon foi o primeiro a formular uma teoria clara do procedimento indutivo, defendendo que o conhecimento filosófico iria restabelecer o império do ser humano sobre as coisas. Para RUSSEL (1962, p.66), toda a base filosófica de Bacon era prática por (...) *dar a humanidade domínio sobre as forças da natureza por meio de descobertas e invenções científicas*. Bacon, segundo CARVALHO (1994, p.47), ao conceber que (...) *o conhecimento filosófico tem por finalidade servir o homem, dar-lhe poder sobre a natureza* (...) foi considerado, o ideólogo do novo "mundo máquina" e de sua natureza mecânica.

René Descartes pregava a fé na ciência e na razão e propôs-se a construir um novo sistema de pensamento, prometendo a unificação de todo o saber. O controle sobre as forças da natureza viria provocar uma efetiva separação entre o ser humano e os demais elementos dela. Para GRÜN (1996), será com René Descartes que se dará a completa objetificação da natureza e a cisão entre sujeito (ser humano) e objeto (natureza).

Ao olhar matemático de Galileu sobre a natureza viriam somar-se as leis da Física. RUSSEL (1962, p.97) afirma que: *Em toda a teoria do mundo material, o cartesianismo foi rigidamente determinista. Os organismos vivos, tanto como a matéria inanimada, eram governados pelas leis da física (...)*.

O pensamento cartesiano revelou também o caráter pragmático que o conhecimento passaria a adquirir. Em seu *Discurso do Método*, DESCARTES (1983), encantado com algumas noções gerais da Física, afirma que,

*(...) é possível alcançar conhecimentos muitos úteis à vida e que, em lugar desta filosofia especulativa ensinada nas escolas, pode-se encontrar uma prática pela qual, desde que se conheça a força e as ações do fogo, da água, do ar, dos astros, dos céus e de todos os outros corpos que nos cercam, tão distintamente quanto conhecemos os diversos ofícios de nossos artifices, nós poderíamos aplicá-las igualmente a todos os usos a que se destinam e assim nos tornamos mestres e possuidores da natureza (p.80)<sup>39</sup>.*

Nessa fala de Descartes, é possível ver expressa, no caráter pragmático utilitarista do seu pensamento, a ética antropocêntrica.

A idéia de natureza como máquina é identificada como uma outra característica do pensamento de Descartes. Na quinta parte da obra *Discurso do Método*, a idéia de animais como máquinas é expressa quando DESCARTES (1983) diz: *(...) isso prova que eles não têm espírito e que é a natureza que neles age segundo a disposição de seus órgãos, tal como acontece com um relógio (p.77).*

THOMAS (1996) diz que a singularidade e superioridade humana em relação a outros animais geraram tentativas de explicações que remontam desde os gregos, mas foi com Descartes que se desenvolveu a seguinte tese: *(...) animais são meras máquinas ou autômatos, tal como os relógios, capazes de comportamento complexo, mas incapazes de falar, raciocinar (...) e até mesmo ter sensações (p.39).* Para o autor, o propósito de fazer dos homens **senhores e possuidores da natureza** adequava-se à intenção de Descartes em descrever as outras espécies como inertes e desprovidas de dimensão espiritual, como qualquer objeto. Assim, seu pensamento *(...) instaurou um corte absoluto entre o homem e o restante da natureza, limpando dessa forma o terreno para o exercício ilimitado da dominação humana. (p.41).*

THOMAS (1996) faz um resgate de como foi vivida a natureza, na Inglaterra, nos trezentos anos que inauguraram o Mundo Moderno e identifica as idéias antropocêntricas

---

<sup>39</sup> grifos meus.

firmadas na Inglaterra àquela época<sup>40</sup>. No século XV, CALVINO (*apud* THOMAS, 1996, p.183) expressa tal idéia da seguinte maneira: *Em verdade vos digo: Deus nos concedeu os pássaros para alimento, assim como sabemos que fez o mundo todo para nós*. O autor também faz referência ao pensamento antropocêntrico citando palavras de Francis Bacon (1561-1626): *Se procurarmos as causas finais, o homem pode ser visto como centro do mundo (...) de tal forma que se o homem fosse retirado do mundo, todo o resto pareceria extraviado, sem objetivo ou propósito* (p.23). Na mesma obra o autor identifica movimentos de proteção aos animais e às florestas. No entanto, ressalta que, mesmo quando surgiam novos pensamentos no sentido romper com as idéias antropocêntricas e mudar a relação do ser humano com o mundo natural, eles vinham acompanhados de interesses econômicos e, portanto, utilitários. (p.225 e 236)

Além do antropocentrismo e do caráter pragmático utilitarista do conhecimento, dois outros aspectos ainda serão observados no pensamento cartesiano, que vão ao encontro do propósito deste estudo, que são a fragmentação do conhecimento e o cientificismo.

A **fragmentação** do conhecimento é resultante do fato de o paradigma da Ciência Moderna se assentar na premissa de redução da complexidade, ou seja, o mundo é complexo, portanto, para conhecê-lo, é necessário dividir e classificar para, depois, proceder relações sistemáticas entre o que se separou (SANTOS, 1988, p.50).

A idéia de que a natureza é objeto e que precisa ser possuída e dominada, em virtude de sua complexidade, pressupõe que ela seja reduzida à partes menores. Isso se baseia na crença de que, reduzindo todos os aspectos dos fenômenos complexos às suas partes constituintes, os mesmos serão compreendidos. Nesse sentido, DESCARTES (1983) criticava, além de outros conhecimentos, a Lógica e seus silogismos e, ao apresentar novos preceitos de que se compõem a Lógica, propunha: *(...) dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse, em tantas parcelas quantas fossem possíveis e necessárias, para melhor resolvê-las* (p.42).

---

<sup>40</sup> Keith THOMAS, nessa obra intitulada *O homem e o mundo natural*, tenta dissipar a idéia de que antes da industrialização o ser humano dava mais valor à natureza.

No século XIX, a **fragmentação** se concretiza de forma significativa quando há a separação entre as ciências humanas e as do ambiente. GONÇALVES (1996) menciona que (...) *a natureza, cada vez mais um objeto a ser possuído e dominado, é agora subdividida em física, química, biologia. O homem em economia, sociologia, antropologia, história, psicologia, etc.* (p.34). Dessa forma, tornou-se mais difícil pensar o ser humano e o ambiente de forma integrada. Houve a separação entre Ciências Sociais e Naturais

Na interpretação de diferentes autores, essa ênfase dada ao método cartesiano levou à fragmentação característica do nosso pensamento em geral e das disciplinas escolares e, também, ao reducionismo na ciência.

Os escritos de Descartes deixaram claro a sua crença profunda no conhecimento científico quando ele afirma que toda ciência é conhecimento certo e verdadeiro. Parte da idéia dessa tese é identificada no primeiro preceito que compõe a Lógica, transcrito a seguir.

*(...) não aceitar coisa alguma por verdadeira sem reconhecê-la evidentemente como tal, isto é, evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção e em meus julgamentos só inserir o que se apresentasse ao meu espírito tão clara e distintamente que não tivesse nenhuma ocasião de pô-lo em dúvida* (DESCARTES, 1983).

A crença cartesiana na verdade científica é, para os epistemólogos contemporâneos e teóricos da educação, ainda hoje muito difundida e reflete-se no **cientificismo** que se tornou típico da nossa cultura ocidental, que exclui ou menospreza todas as formas de conhecimento distintas do científico.

A visão de superioridade do conhecimento científico se constitui em uma das principais características do paradigma da Ciência Moderna. SANTOS (1988) afirma que o modelo global de racionalidade científica – constituído no século XVI – que preside à Ciência Moderna (...) *se distingue e se defende (...) de duas outras formas de conhecimento não-científico (e portanto, irracional) potencialmente perturbadoras e intrusas: o senso comum e as chamadas humanidades*<sup>41</sup> (...) (p.48). Dessa forma, o autor considera totalitário o modelo de racionalidade científica, à medida em que tal modelo (...) *nega o caráter*

---

<sup>41</sup> **Humanidades** corresponde aos estudos históricos, filológicos, literários, filosóficos e teológicos (SANTOS, 1988).

*racional a todas as formas de conhecimento que não se pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas* (p.48).

Ao cartesianismo se juntou a mecânica clássica de Newton, a qual equacionou as leis mecânicas necessárias à concretização do "mundo máquina" e formulou a "Teoria da gravitação universal". Foi Newton quem deu explicações matemáticas e físicas ao que seus antecessores haviam apenas intuído. A mecânica newtoniana se torna a visão hegemônica da realidade e passa a ser a única forma legítima de fazer ciência (RUSSEL, 1962; COLLINGWOOD, 1981).

Para GRÜN (1996), nessa nova forma de ver a natureza pelos filósofos da Revolução Científica, os seres humanos retiram-se da natureza e essa torna-se objeto. Esse processo de objetificação implicou domínio, posse e afastamento da natureza. Assim, ser humano (cultura) e natureza passam a ser coisas completamente diferentes. Será na base dessa cisão radical da relação ser humano-ambiente que se pautará todo o conhecimento científico subsequente à Ciência Moderna. Nesse momento ressurgia revigorada a ética antropocêntrica, afirmando-se entre o conjunto de valores básicos dos seres humanos e sobre a qual se edificaria tanto a ciência quanto a educação modernas (p.35 e 36).

### **3.3. O Paradigma Mecanicista na Educação Escolar**

A educação no século XVII tomou como referência o paradigma mecanicista, por acreditar que seria necessário acompanhar a ciência que surgia e que alcançava um progresso jamais visto, até então. Para GRÜN (1996, p.38), esse ideal começou a se configurar por meio de Comenius<sup>42</sup> (1592-1670), um discípulo de Bacon que (...) *acreditava que a educação deveria fundamentar-se nas ciências naturais e nos sentidos*. Se, para BACON a natureza tinha um valor pragmático utilitário, em um currículo inspirado nas idéias baconianas a natureza teria, também, um valor meramente utilitário.

Comenius, segundo MANACORDA (1995, p.222), fazia uma freqüente analogia da escola com as máquinas modernas, imaginando a primeira como uma tipografia vivente<sup>43</sup>, a qual iria imprimir, como um livro, os conhecimentos nas mentes das crianças. Esse autor

---

<sup>42</sup> Jan Amos Komensky

<sup>43</sup> *Typographeum vivum* é o título de um dos últimos escritos de COMENIUS.

diz que o projeto de Comenius para a sistematização do saber enfatizava (...) *os temas práticos, baconianos, com a rejeição das “especulações muito aéreas”, a abordagem da prática, a experimentação concreta das coisas, o uso mecânico e prático das ciências (...)*. (p.221). É ressaltado ainda que no plano da prática da didática é mérito de Comenius a pesquisa e a valorização de todas as metodologias que hoje chamaríamos de ativas. Para AZANHA (*apud* GRÜN, 1996, p.37), *Comenius tentou implantar no campo da educação, a reforma pretendida por BACON no domínio da ciência.*

Levaria ainda algum tempo para que a educação viesse a alcançar o estatuto de ciência. Isto, segundo GRÜN (1996, p.39), só viria a ocorrer no século XVIII, com a emergência do pedagógica herbatiana, que se fundamentava, basicamente, na psicologia empírica, moderna, experimental, de influência newtoniana.

No século XIX, com o processo de industrialização, o mundo comercializado e industrializado exigia a presença das “ciências” no currículo. Assim, como o modelo mecanicista era a única forma possível de se conceber a realidade, impregnou-se nas estruturas conceituais dos currículos escolares, alcançando o século XX até nossos dias.

A construção desse quadro teórico possibilitou a fundamentação das categorias adotadas para análise no presente estudo, do qual serão retirados elementos para definição dos respectivos indicadores, os quais serão apresentados, juntamente com outros elementos da metodologia, no capítulo seguinte.

## Capítulo 4

### A METODOLOGIA DA PESQUISA

As considerações anteriores e a natureza do objeto de investigação – Documentos – permitem situar a presente pesquisa dentro de um estudo descritivo<sup>44</sup>, uma vez que se procederá a análise de Conteúdos de Orientações Curriculares de Ciências do Estado do Pará, procurando-se estabelecer correlações entre elas, tomando-se como referência a influência do paradigma mecanicista. Pelo encaminhamento da pesquisa, ela se caracteriza como uma abordagem qualitativa.

#### 4.1. Os Documentos Analisados

Pela intenção de verificar se houve algum afastamento progressivo do paradigma mecanicista nas atuais Orientações Curriculares Oficiais da SEDUC-PA, tive que proceder a um estudo comparativo e, para isso, tomei as três últimas Orientações Oficiais. Em virtude da minha formação acadêmica e profissional ser na área de Ciências Naturais, o estudo se deteve na análise das orientações curriculares de Ciências. Nessa perspectiva, o estudo se utilizou de fontes documentais cuja seleção levou em consideração o fato de se constituírem em orientações curriculares oficiais e documentos oficiais correlatos ao ensino de Ciências das escolas da Rede Estadual no Pará, referentes às últimas três décadas.

Considerando esses critérios, serão tomados para análise os seguintes Documentos:

- PARÁ (1973). Secretaria de Estado de Educação. *Currículo: 1º Grau*. Belém : SEDUC-PA.
- PARÁ (1984). Secretaria de Estado de Educação. *Sugestões Básicas para o Currículo Pleno das Escolas de 1º Grau*. Belém : SEDUC-PA.
- PARÁ (1994a). Secretaria de Estado de Educação. Diretoria de Ensino. Departamento de Ensino de 1º. grau. *Proposta de Reorientação Curricular da Rede Estadual para o ensino de 1º grau*. Belém-PA : SEDUC-/DEPG.

---

<sup>44</sup> Segundo TRIVIÑOS (1995, p.110-111).

- PARÁ (1994). *Educação ambiental e cidadania: um programa de ensino para a Amazônia*. Belém : SEDUC/DEN. 96p.

Os três primeiros Documentos abrangem todos os componentes curriculares do Ensino Fundamental, porém, só foram analisadas as partes relativas ao ensino de Ciências, além dos itens introdutórios a todas os componentes curriculares. O quarto Documento é um programa geral, não possuindo uma parte específica de Ciências. A caracterização de cada um desses Documentos e a contextualização da sua elaboração serão apresentadas no Capítulo 5 do presente estudo.

Considerando a extensa denominação dos Documentos, atribuí uma abreviação a cada um deles, conforme a designação a seguir:

- Currículo de 1º Grau-Ciências (**CC-73**)
- Sugestões Básicas para o Currículo Pleno das Escolas de 1º Grau-Ciências (**SC-84**)
- Proposta de Reorientação Curricular –Ciências (**PC-94**)
- Educação ambiental e cidadania: um programa de ensino para a Amazônia (**PEEAC**)

#### **4.2. A Construção dos Instrumentos de Coleta de Dados**

Em um segundo momento, uma vez definido que o estudo iria envolver as três últimas propostas curriculares da SEDUC-PA, fiz um levantamento, junto a essa secretaria, dos Documentos referentes às diretrizes oficiais que antecederiam a atual – **PC-94** – e de outros materiais que fossem considerados subsídios às orientações ou que pudessem servir como fonte de informação para a pesquisa, tais como a documentação oficial que deu origem à implantação dos programas e Orientações Curriculares da SEDUC-PA.

Para obtenção de informações não contidas nos Documentos analisados e que poderiam constituir subsídios à contextualização das orientações e à interpretação dos dados, foram entrevistados profissionais da SEDUC-PA que coordenaram a elaboração das três Orientações Curriculares.

Tendo em vista a forma como foi definido o estudo e as características do problema investigado, decidiu-se pela configuração *a priori* das categorias de análise representativas do paradigma mecanicista, extraídas do quadro teórico tomado como referência (Capítulo 2

e 3). Entretanto, os indicadores, também previamente definidos para cada categoria, sofreram reformulações, na quantidade e na qualidade, a proporção que a análise dos Documentos foi se processando.

#### 4.2.1. As Categorias de Análise

Na tentativa de buscar sinais visíveis do paradigma mecanicista nas orientações curriculares em estudo foram selecionadas categorias que pudessem caracterizá-lo, assim como seus respectivos significados. As categorias extraídas do referencial teórico adotado, consideradas como expressão do mecanicismo, foram **fragmentação**, **antropocentrismo** e **cientificismo**. O significado de cada uma delas será expresso a seguir:

##### 4.2.1.1. Fragmentação

A **fragmentação**, no sentido que se pretende desenvolver aqui, possui as seguintes características:

- compartimentalização das diversas áreas do conhecimento, proporcionando uma visão desintegrada do ambiente (AMARAL, 1995);
- tratamento da questão ambiental dissociada de seus condicionamentos políticos, culturais e sócio-econômicos (AMARAL, 1995; FRACALANZA, 1992);
- ambiente restrito aos seus aspectos físicos e naturais (GRÜN, 1995; CARVALHO, 1989);
- não compreensão do ser humano como um componente ambiental (FRACALANZA, 1992);
- individualização da responsabilidade pela conservação/preservação do ambiente, na qual cada cidadão é artífice da construção e manutenção de um ambiente terrestre equilibrado (AMARAL, 1995);
- conteúdo programático desarticulado e incompleto, entre as diferentes séries e, também, entre as unidades e tópicos em que o conteúdo é decomposto em cada série (AMARAL, 1995);
- separação entre conhecimento científico e realidade, entre os conceitos científicos e a noção de ambiente (AMARAL, 1995).

#### 4.2.1.2. Antropocentrismo

O **antropocentrismo** refere-se a uma forma de comportamento baseado na ética antropocêntrica e caracteriza-se pelos seguintes aspectos:

- posição de supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente (AMARAL, 1995);
- idéia de que as demais espécies vivas só existem em função da existência da espécie humana (GRÜN, 1995; THOMAS, 1996);
- apresentação do ambiente ora com animais e plantas úteis ao ser humano, ora com elementos nocivos e prejudiciais, também ao elemento humano. (CARVALHO, 1989)
- visão utilitarista dos demais elementos do ambiente, por parte do ser humano, sendo essa concepção acompanhada de um pragmatismo. Em decorrência disso, o tratamento dos demais elementos do ambiente se dá apenas como um recurso para o humano (THOMAS, 1996);
- pressuposição de natureza passiva, a mero serviço do homem, configurada pela ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional dos recursos naturais. (AMARAL, 1995).

#### 4.2.1.3. Cientificismo

O **cientificismo**, no sentido que se quer apresentar aqui, contém as seguintes características:

- o conhecimento científico é compreendido e trabalhado como a única forma válida de interpretar a realidade (CARVALHO, 1989) e nega o caráter racional à todas as formas de conhecimento que não se pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas (SANTOS, 1989); supremacia e ausência de vínculo do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento (AMARAL, 1995);
- conhecimento científico apresentado como inquestionavelmente verdadeiro e definitivo (AMARAL, 1995);
- pressuposição de que a proteção do ambiente estaria assegurada desde que o ser humano adquirisse o conhecimento científico-ecológico (FRACALANZA, 1992);

- circunscrição do problema ambiental a uma questão de competência técnica (FRACALANZA, 1992);
- ciência apresentada como detentora da plena capacidade de modificar e controlar o ambiente, inclusive de solucionar todos os desvios da tecnologia (AMARAL, 1995);
- ciência apresentada de forma neutra e historicamente descontextualizada e, conseqüentemente, dissociada do mau uso que fazem dela. Ênfase somente aos benefícios da ciência, encobrindo seus malefícios para o ambiente (PRETTO, 1985);
- o ser humano tem o poder concedido pela ciência de utilizar-se ilimitadamente do ambiente natural (FRACALANZA, 1992).

#### 4.2.2. Os Indicadores das Categorias de Análise

A identificação dos dados nos Documentos em estudo deu-se a partir de indicadores extraídos das categorias definidas anteriormente. Para isso, tomei algumas das características das categorias, avaliadas como mais adequadas para análise dos documentos em estudo, e transformei em indicadores. Assim, alguns dos indicadores são exatamente iguais às características apresentadas anteriormente e que definem as categorias; outros resultaram da fusão de duas ou mais características e ainda há indicadores que foram criados.

Embora as categorias de análise tenham sido construídas *a priori*, com base no referencial teórico e não nos Documentos em estudo, o quadro de indicadores teve seu formato reelaborado à medida em que se deu um contato mais minucioso com os Documentos investigados e a análise propriamente dita. Assim, alguns indicadores construídos inicialmente foram excluídos devido a inadequação ou à falta de elementos suficientes nos Documentos em estudo, para proceder a análise. Outros indicadores, por sua vez, emergiram durante o contato com os Documentos analisados, enquanto alguns tiveram seu teor original parcialmente modificados. Tais indicadores estarão descritos a seguir e reunidos no ANEXO III.

### ➤ **Fragmentação**

**F1-** ambiente e questão ambiental restritos a aspectos naturais, ecológicos, dissociados de fatores históricos e sócio-econômicos, consequência da separação entre Ciências Sociais e Naturais.

**F2-** individualização da responsabilidade pela conservação/ preservação do ambiente.

**F3-** ser humano apresentado como NÃO componente ambiental.

**F4-** conteúdo programático desarticulado e incompleto, entre as diferentes séries e, também, entre as unidades e tópicos em que o conteúdo é decomposto em cada série.

### ➤ **Antropocentrismo**

**A1-** posição de supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente.

**A2-** tratamento dos demais elementos do ambiente como recursos naturais, configurando o utilitarismo.

**A3-** idéia de que as demais espécies vivas existem em função da espécie humana.

### ➤ **Cientificismo**

**C1-** supremacia e desvinculamento do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento e sua apresentação como verdadeiro e definitivo.

**C2-** a posse do conhecimento científico implica, necessariamente, em mudança de atitudes ambientais, circunscrevendo o problema ambiental a uma questão de competência técnica;

**C3-** ciência apresentada de forma neutra e historicamente descontextualizada, com ênfase somente nos seus benefícios, encobrindo seus malefícios para o ambiente.

**C4-** o ser humano tem o poder concedido pela ciência de utilizar-se, de forma irrestrita, do ambiente natural.

Os indicadores, em sua maioria, são auto-explicativos, em função do quadro teórico anteriormente delineado e da caracterização das categorias. Porém, o indicador F4 merece um esclarecimento com relação ao procedimento tomado na análise. Para verificar se o conteúdo programático é desarticulado e incompleto, parti do pressuposto de que uma das

formas de ter uma visão integrada do ambiente é com a articulação dos saberes entre as áreas clássicas da educação em Ciências – Biologia, Física, Geociências e Química.

Buscando uma maneira de, no ensino de Ciências, ver o ambiente de forma não-fragmentada, considere-se que todas as séries devem abranger o campo temático das Ciências Físicas e Naturais, ou seja, os componentes e fenômenos da: **Biosfera, Atmosfera, Hidrosfera e Litosfera**, bem como a **Terra como Planeta** e a **Energia**. A **Biosfera** compreende os conteúdos vegetais, animais não-humanos, ser humano e Higiene e Saúde; a **Terra como planeta**, diz respeito às camadas internas da Terra e seus efeitos na superfície terrestre, forma e movimento da Terra e movimentos atmosféricos, hidrosféricos e litosféricos de âmbito planetário; e a **Energia** é representada pelas fontes e fluxos de energia participantes dos processos terrestres.

O estudo da Ecologia, por tratar da interação dos seres vivos e o meio em que vivem e do fluxo de energia resultante dessa interação, compreende a **Biosfera, Atmosfera, Hidrosfera, Litosfera** e a **Energia**.

#### **4.3. A Coleta e Organização dos Dados e a Interpretação dos Resultados**

A coleta dos dados contidos nas orientações curriculares foi feita com base no método de análise de conteúdo. Assim, para identificar elementos dos currículos que apresentassem correspondência com o paradigma mecanicista, tomei os indicadores um a um e procedi a uma leitura de cada um dos itens relativos ao componente curricular **Ciências – Justificativa, Objetivos, Metodologia, Conteúdo Programático, Sugestão de Atividades e Avaliação** –, assim como dos itens relativos às diretrizes comuns a todos os componentes curriculares.

Ao analisar os Documentos da SEDUC-PA, pude notar uma certa relação entre as categorias, desde o início já prevista. A inter-relação foi identificada tanto entre os indicadores de uma mesma categoria, quanto das diferentes categorias.

O registro da presença dos indicadores nas orientações curriculares foi evidenciada, ora por exemplos explícitos do próprio indicador, ora pela ausência de características que poderiam negar o indicador. Como exemplo dessa segunda evidência, seria a apresentação do tópico **Higiene e Saúde**, acompanhada de um conjunto de regras de conduta, sem

relação com aspectos sócio-econômicos. Um outro aspecto nessa identificação dos dados, que merece ser esclarecido, está relacionado à ocorrência de negação do indicador. A negação do indicador foi denominada de contra-exemplo<sup>45</sup>. Alguns dos Documentos possuem tanto a presença do indicador quanto de contra-exemplos que vêm negá-lo. Nesse caso foram registradas as duas ocorrências. Há casos, também, em que a ausência de determinados tópicos de conteúdos, ou a sua localização em determinada posição da seqüência temática, permitem inferir a “presença” de determinado indicador. Os resultados desse procedimento analítico-descritivo serão individualizados por categoria e por Documento.

Embora a coleta e a interpretação dos dados não tenham tido uma separação nitidamente marcada, as informações referentes a essas duas etapas da pesquisa foram apresentadas em tópicos separados.

Após sistematizados os dados, comparou-se os resultados obtidos nos diferentes Documentos, procurando-se detectar tendências, tanto no tocante a cada uma das categorias de análise, ou mais especificamente a alguns de seus indicadores, quanto ao conjunto delas, visando caracterizar o aumento ou diminuição da influência mecanicista ao longo do tempo

O quadro teórico construído para a pesquisa foi o principal parâmetro para a interpretação dos resultados. Além do quadro teórico específico, a contextualização histórica da produção dos Documentos em estudo, indicando o contexto sócio-político e as correntes de pensamentos educacional e filosófico da época, também trouxe elementos à interpretação dos resultados obtidos no estudo. Essa contextualização, apresentada no Capítulo 5, possibilitou correlações da presença ou ausência de indicadores do paradigma mecanicista com uma dada corrente de pensamento educacional ou com diretrizes preconizadas nacional ou internacionalmente para o ensino de Ciências.

---

<sup>45</sup> O termo **contra-exemplo** é usado no sentido de negar determinada afirmação.

## Capítulo 5

### **AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS DE CIÊNCIAS DA SEDUC-PA (1973-1994)**

Todo currículo escolar oficial é influenciado pelo contexto histórico em que é produzido e reflete condições sócio-políticas, correntes de pensamentos educacional e filosófico dominantes ou emergentes, contradições entre teoria e prática educacional. As Orientações Curriculares Oficiais do Estado do Pará, objeto investigativo do presente estudo, não fogem a essa regra. Em vista disso, não poderemos olhar o tipo e o grau de filiação de cada um dos Documentos, em relação ao paradigma mecanicista, sem levar em conta os respectivos contextos em que eles foram produzidos, nas décadas de 70, 80 e 90.

Neste capítulo, traçarei um breve histórico das condições vigentes no período de 1973 a 1994, bem como apresentarei as principais características estruturais das orientações curriculares em foco.

#### **5.1. O Contexto Político-Educacional das Orientações Curriculares Oficiais da SEDUC-PA, nas Décadas de 70, 80 e 90**

Para proceder a contextualização das orientações curriculares, pretendo focalizar os principais aspectos do contexto político-educacional em que se deu a elaboração dos Documentos e, para tal, tomei os textos das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Com intuito de buscar mais elementos que atendessem a essa expectativa, entrevistei pessoas que integravam a equipe da elaboração das orientações curriculares, àquela época, junto à SEDUC-PA. Simultaneamente a esse procedimento fiz uma leitura dos Documentos analisados, identificando, na sua organização, aspectos das diretrizes nacionais.

Sob a ditadura do Regime Militar e em nome da modernização, o Brasil, no final da década de 60 e início da de 70, na tentativa de dar continuidade ao projeto desenvolvimentista que estava em crise, implantou vários programas nessa perspectiva, principalmente objetivando desenvolver industrialmente o país. Dentre os programas,

incluiu uma reestruturação na política educacional, o que culminou com a reforma de ensino brasileiro iniciada pelo Ensino Superior – Reforma Universitária, de 1968 –, e tendo continuidade no Ensino Fundamental e Médio, com a instituição da Lei 5692/71, de 11 de agosto de 1971.

Com a nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB), o atual Ensino Fundamental<sup>46</sup> passa a ser chamado de 1º Grau e o atual Ensino Médio<sup>47</sup> passa a ser chamado de 2º Grau. O Ensino Colegial transformou-se em Ensino de Segundo Grau Profissionalizante. Segundo GOUVEIA (1992), com essa reforma, o (...) *sistema educacional é estruturado em função da suposta demanda de mão-de-obra qualificada necessária ao desenvolvimento econômico* (p.33).

Uma concretização dessa política educacional implantada no país é refletida na concepção pedagógica que passa a ser pensamento vigente nos currículos escolares: a **pedagogia Tecnicista**. O tecnicismo manifesta-se na educação brasileira inspirada nos princípios da neutralidade, racionalidade, eficiência e produtividade. Essa pedagogia, segundo SAVIANI (1983, p.15 e 16) (...) *advoga a reordenação do processo educativo de maneira a torná-lo objetivo e operacional*. Nessa perspectiva, o objetivo era organizar a escola racionalmente, evitando subjetividades que pudessem interferir na sua eficiência. Uma consequência desse pensamento, segundo GOUVEIA (1992, p.36) foi a parcelamento do trabalho pedagógico e especialização de funções.

A ênfase na eficiência, a especialização de funções e a divisão de tarefas encontram-se nos princípios educacionais da obra *The curriculum*, de Bobbit (*apud* DOMINGUES, 1986), considerado o marco de aplicação do enfoque empírico/analítico em trabalhos de currículo. O modelo de Bobbit ancora-se em princípios da administração científica de Taylor e acentua, no interior da escola, a necessidade de divisão de tarefas e especialização de funções. Hilda Taba e Ralph Tyler aperfeiçoaram o modelo de Bobbit e foram os teóricos de currículo que mais influenciaram a construção curricular no Brasil<sup>48</sup>. Para esses teóricos, o currículo deverá se preocupar com a cultura tecnológica, o que faz

<sup>46</sup> Denominado, à época, de Primário (1ª a 4ª Séries) e Ginásio (5ª a 8ª Séries)

<sup>47</sup> Denominado, à época, de Colegial

<sup>48</sup> Aqui no Brasil, com a promulgação da Lei 5692/71, as comissões de currículo do MEC, com o objetivo de uniformizar os currículos por meio de guias curriculares, adotaram o modelo de orientação curricular de Tyler, nas versões das pedagogas brasileiras Dalila C. Sperb, Marina Couto e Lady Traldi (DOMINGUES, 1986).

com que deva haver maior atenção para o conhecimento e habilidades científicas (DOMINGUES, 1986).

A ausência ou enfraquecimento de uma análise mais crítica com relação ao tipo de educação imposto ao país, à época, é atribuída por GOUVEIA (1992, p.34) ao esvaziamento das universidades de 1964 até início da década de 70 e à repressão a todos os setores educacionais.

No ensino de Ciências, essas mudanças no currículo escolar vieram oficializar as tendências mundiais que já haviam sido importadas desde a década de 60, nas quais o Tecnicismo se manifestou por meio do Modelo da Redescoberta. Nesse modelo era enfatizado a simulação de **processos** científicos. Desse modo, a importância dada ao processo de ensinar (**como**) em detrimento do conteúdo (**o quê**) marcou as orientações curriculares nessa época<sup>49</sup>.

A Lei 5692/71 fixou diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, anteriormente estabelecidas pela Lei 4024, de 20 de dezembro de 1961, alterando significativamente as orientações sobre a educação brasileira. Em seu artigo Art. 1º fixou que,

*“O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania”.* (BRASIL, 1971)

As mudanças produzidas com a nova lei de diretrizes e bases pretendiam introduzir, entre outras, as seguintes premissas:

- a escola deve visar a formação necessária ao desenvolvimento das potencialidades do aluno, a auto-realização, a qualificação para o trabalho e o preparo para o exercício consciente da cidadania;
- a política educacional deve se pautar por princípios democráticos;
- as diretrizes para a educação nacional deve considerar peculiaridades regionais;<sup>50</sup>
- a escola destina-se à formação integral do aluno, a partir da junção da educação geral com a formação especial.

<sup>49</sup> ver KRASILCHIK (1987); FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA (1986)

<sup>50</sup> Os artigos 4º e 5º da Lei 5692/71 da LDB fazem referência a esse aspecto.

Tanto o **núcleo comum** para o ensino de 1º e 2º graus, como a doutrina do currículo na Lei 5692 foram explicitados no Parecer 853/71, aprovado em 12/11/71. A Resolução Nº 8 do Conselho Federal de Educação, de 1 de dezembro de 1971, anexa ao Parecer 853/71, fixou um **núcleo comum**, em âmbito nacional – a fim de manter uma unidade –, e uma **parte diversificada**, que ficaria a cargo dos Conselhos Estaduais de Educação e seria destinada a atender às peculiaridades locais e as diferenças individuais dos alunos. Tal resolução determinou ainda que o currículo pleno de cada estabelecimento, constituído por disciplinas, áreas de estudo e atividades, objetivasse uma **educação geral** e uma **formação especial** (CASTRO, 1986).

Voltando-se mais particularmente à temática deste estudo, percebo que nas diretrizes curriculares da educação nacional da década de 70 não há menção à questão ambiental. Mesmo em âmbito internacional a veiculação de tal discussão ainda era recente, embora Raquel Carson já tivesse publicado, na década de 60, seu livro *Primavera Silenciosa*.

Para viabilizar os objetivos preconizados pela então recente Lei 5692/71, as Secretarias Estaduais de Educação fizeram revisões curriculares a fim de buscar coerência com o espírito da nova Lei. Assim a SEDUC-PA criou uma Comissão Estadual de Currículo de Ensino de 1º grau, que procedeu à elaboração, em 1973, de um novo currículo para as escolas estaduais<sup>51</sup>.

O **Currículo de 1º grau** da SEDUC-PA, elaborado em 1973, vigorou até 1984. Após sua implantação, surgiram outras diretrizes do então Conselho Federal de Educação, com orientações para o Ensino Fundamental. Nesse sentido, se destaca o Parecer 4833/75, de 03 de dezembro de 1975, que fixa o Núcleo comum e a organização curricular, em nível de 1º grau e inclui alguns conhecimentos (conteúdos) e atividades relacionados a objetivos fixados na Resolução Nº 8, de 01/12/71, ressaltando que os mesmos são (...) *a título de exemplificação como mera sugestão*. Oficialmente, um outro parecer havia sido expedido, anterior ao 4833/75, que dizia respeito ao Ensino Fundamental. Trata-se do Parecer 2264/74, de 06/08/74, relativo a Programas de Saúde, no 1º e 2º graus.

---

<sup>51</sup> Segundo a coordenadora da comissão de reformulação do currículo CC-73 SEDUC-PA, a equipe contou integralmente com a assessoria do MEC.

Diante de novos Pareceres do Conselho Nacional de Educação e de novas orientações teórico-metodológicas para a educação viria a ocorrer uma reformulação curricular na SEDUC-PA. Haviam se passado cerca de dez anos da vigência do currículo implantado em 1973 e um novo cenário político no país já se estruturava.

O Documento **Sugestões Básicas para o Currículo Pleno da Escola de 1º grau**, da SEDUC-PA, foi elaborado em 1984, num contexto político no qual o Brasil experimentava a abertura política, o processo de redemocratização e o fim do Regime Militar no país. Um período em que houve eleições diretas para governador nos Estados, e uma tentativa, sem sucesso, de eleições diretas para a presidência da República. Esse contexto político, de alguma maneira, afetou a educação em geral, pois, embora as alterações nas diretrizes nacionais tenham se restringido ao ensino médio – Lei 7044/82 –, houve elaborações/reformulações curriculares nos Estados e municípios brasileiros.

Nos anos 80, foram eleitos governadores de oposição ao governo militar que reivindicavam, segundo BARRETO (1998, p.7) (...) *uma conduta democrática em relação à redefinição dos destinos do país e à elaboração e implementação de políticas públicas*. Dessa forma, a reorganização política do país possibilitou avanços educacionais e a democratização no sistema político do país se estendeu à educação. A realização da Conferências Brasileiras de Educação, no início dos anos 80, e a convocação da Constituinte, segundo GOUVEIA (1992, p.48 e ss.), tiveram implicação favorável nesse processo de mudança.

Nesse cenário, toma força no meio educacional uma tendência pedagógica que passa a dar importância ao conteúdo ensinado na escola: a Teoria Crítico-Social dos Conteúdos. BARRETO (1998) diz que a idéia de **o quê ensinar**, que havia sido deixada em segundo plano nos anos 70, passou a ter importância no ideário das reformas curriculares que passa a dar (...) *ênfase à necessidade de recuperar a relevância social dos conteúdos veiculados na escola* (...) (p.7).

A coordenadora do então Núcleo Estadual de Currículo, da SEDUC-PA, ao entrevistá-la para o presente estudo, atribuiu a reformulação curricular de 1984, à idéia de criar um currículo mais regional – possibilidade já indicada no Art. 4º da 5692/71 – e instituir um *novo ideário educacional para o país* que pretendia romper com o Tecnicismo

vigente. Ela acrescenta ainda que *tal revisão foi fruto do movimento da educação brasileira* e cita nomes que estiveram à frente desse processo, como Paulo Freire e Moacir Gadotti.

Com relação ao ensino de Ciências o cenário da década de 80 também apontava mudanças. Além da emergência do Construtivismo, segundo DELIZOICOY e ANGOTTI (1992), grupos de pesquisas em ensino de Ciências, desde o final da década de 70, já iniciavam uma reflexão sobre o trabalho em curso, na qual indicavam: (...) *preocupação com o desenvolvimento histórico do conhecimento científico e suas implicações no ensino, bem como os impactos sociais provocados por aquele conhecimento e suas aplicações tecnológicas, quer benéficas, quer nefastas com relação ao meio ambiente e ao homem* (p. 27).

Sob efeito da promulgação, em 1988, da Constituição Cidadã, que em vários de seus artigos faz prescrições sobre a educação brasileira, inicia-se o cenário político-educacional a década de 90. Vale registrar também aqui, o Parecer 226/87 do então Conselho Federal de Educação que destaca a (...) *necessidade da inclusão da Educação Ambiental dentre os conteúdos a serem explorados nas propostas curriculares das escolas de 1º e 2º graus*.

Segundo KRASILCHIK (1996, p.140), na década de 90, *a democratização, a busca da paz, a defesa do meio ambiente e dos direitos humanos exigem cidadãos preparados para viver em uma sociedade que demanda cada vez mais igualdade e equidade*. É necessário que a sociedade compreenda o papel da Ciência e da Tecnologia no mundo contemporâneo. Essa compreensão é expressa, particularmente no ensino de Ciências, pelo enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que desde os anos 80 já se constituía em uma corrente emergente.

A discussão a respeito da interdisciplinaridade, já fortalecida no meio acadêmico desde a década de 80, continua influenciando a tendência pedagógica dos anos 90. Reconhecia-se a necessidade de promover a articulação entre os saberes. Aspectos relacionados à natureza da ciência, presentes, também, desde a década de 80, faziam parte do cenário de discussões sobre o ensino formal.

Esses fatos, entre outros, provavelmente devem ter contribuído para o processo de mudança nas orientações curriculares em alguns Estados brasileiros que procuravam ser coerentes com a Lei maior do país e com a tendência em educação.

As mudanças curriculares ocorridas nos anos 80 nos Estados do Sul e Sudeste, segundo BARRETO (1998), continuaram em vigência<sup>52</sup> na década de 90, a despeito das mudanças de governo, o que não é muito comum. Em contraposição a essa tendência, no Estado do Pará, estando o mesmo governador que instituiu o currículo de 1984, houve nova reformulação curricular.

Em 1991, sete anos após a elaboração do currículo de 84 e às vésperas da ECO-92, foi implantado um programa na SEDUC-PA intitulado *Educação Ambiental e Cidadania: um Programa de Ensino para a Amazônia*. Este programa, dentre outras atividades, compreendia um projeto de reformulação das orientações curriculares existentes para as escolas da rede estadual. Foi assim que, em 1992, promoveu-se a elaboração de uma versão preliminar das orientações curriculares, com a participação de professores da rede e, em 1994, foi implantado a *Reorientação Curricular para o Ensino de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus e Supletivo da Rede Pública*.

## **5.2. A Estrutura das Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA**

### **5.2.1. Currículo de 1<sup>o</sup> Grau – Ciências (CC-73)**

O currículo de Ciências CC-73 é parte integrante de um Documento único denominado *Currículo: 1<sup>o</sup> grau*, elaborado em 1973. Nesse sentido, ele contém itens comuns aos demais componentes curriculares<sup>53</sup> e itens que são específicos da área de Ciências.

Em termos de estrutura geral, sua organização se inicia com uma breve **Apresentação** aos professores, na qual é enfatizada que

---

<sup>52</sup> De acordo com BARRETO (1998), algumas propostas curriculares dos anos 80 sofreram parciais alterações.

<sup>53</sup> Componente curricular é a designação dada a cada disciplina do currículo.

*(...) a doutrina do currículo na nova Lei do Ensino brasileiro, baseada na dupla face, individual e social que norteia a educação democrática, vem garantir um mínimo de unidade nacional de todos os sistemas de ensino do país, mediante a fixação de um “núcleo comum” com objetivos e amplitudes definidos pelo Conselho Federal de Educação e uma parte diversificada contendo matérias “amplas, abrangentes e unificadoras” procedidas dos elencos selecionados pelos Conselhos Estaduais de Educação. (p.9)*

Segue-se à apresentação, uma **Introdução**, na qual estão contidos, dentre outros, uma síntese do processo de elaboração e os subsídios ou referenciais utilizados. Ainda na **Introdução**, é feita uma menção, em atendimento às exigências da legislação nacional, à presença do (...) *Núcleo Comum com exclusividade nas Séries iniciais e predominância nas finais, ficando a Parte Diversificada nas Séries finais* (p.11).

O **Objetivo do Ensino de 1º grau**, apresentado em destaque nas orientações curriculares em questão (p. 15), é transcrito do texto do Art. 1º da Lei 5692/71 que fixa o objetivo do ensino de 1º e 2º graus<sup>54</sup>.

Embora não estejam textualmente definidas, as diretrizes do Documento em questão se estruturam em função da concepção de **currículo** e de **aluno**. Assim, o currículo:

- a) *é um recurso instrumental, que consiste em experiências, por meio das quais o educando alcança a auto-realização e, ao mesmo tempo, aprende a contribuir para a construção de melhores comunidades;*
- b) *é um instrumento funcional que visa habilitar o homem a resolver problemas sociais, econômicos, políticos e de auto-realização;*
- c) *a coordenação dos fins e dos meios da educação;*
- d) *é o próprio plano ensino e aprendizagem* (p.17).

Ainda com relação ao currículo é dito que ele proporciona: *flexibilidade, continuidade, ordenação, sugestões de atividades, dificuldades crescentes, objetivos definidos* (p.19).

Com relação ao aluno é enfatizado que o professor ajuda o aluno: *orientando-o em seus trabalhos; respeitando sua individualidade; dando-lhe liberdade de ação; oferecendo-*

<sup>54</sup> ver objetivo do ensino de 1º e 2º graus na pág. 55 deste Capítulo.

*lhe amizade e confiança; incentivando-o a expressar sua idéia; planejando atividade de seu interesse (p.29).*

Mais um item do Documento em questão que constitui a parte comum a todos os componentes curriculares é a **Metodologia de Trabalho**. Tal metodologia pressupõe:

- a) diagnóstico das necessidades a partir de análise da escola e da cultura, das áreas de conhecimento, dos ideais a alcançar e do mercado do trabalho;
- b) formulação de objetivos a fim de atingir problemas e alcançar mudança de conduta, integração de valores considerados permanentes e assimilação de informações úteis à vida de cada educando. É acrescentado ainda que, *o programa compreende uma sugestão para o trabalho a ser desenvolvido na escola, um guia, uma orientação que será seguida em menor ou maior escala, segundo a necessidade dos alunos e a criatividade do professor (p.25).*

A parte específica do currículo de Ciências se inicia com a apresentação do **Objetivo Geral do Ensino de Ciências**, transcrito do Parecer 853/71 que diz que o objetivo do ensino de Ciências visa o *Desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico, sem deixar de pôr em relevo as tecnologias que resultam de suas aplicações* (p.343). Em seguida são apresentados os **Objetivos Gerais** de Ciências, compreendendo as oito séries do ensino de 1º grau à época.

A organização dos conteúdos se dá por série, a qual apresenta, inicialmente, um conjunto de **Objetivos Gerais** que o aluno deverá atingir na série. Em seguida, vêm os **Objetivos Específicos**, correspondentes ao Conteúdo Programático propriamente dito, para os quais é apresentado um conjunto de **Sugestões de Atividades**, correspondente a cada Objetivo (ANEXO IV).

### **5.2.2. Sugestões Básicas Para o Currículo Pleno das Escolas de 1º Grau – Ciências (SC-84)**

O **SC-84** é parte integrante do Documento como um todo e, à semelhança do anterior, possui itens comuns aos demais componentes curriculares, além dos itens específicos do ensino de Ciências. Assim, em sua organização, possui uma breve

**Apresentação** do Documento, seguido de uma **Introdução**, na qual está ressaltado, dentre outros, tratar-se de sugestões básicas para auxiliar o professor na elaboração de um currículo pleno.

Na **Justificativa** é apresentado o processo em que se deu a elaboração do Documento e, em seguida, justifica-se sua reformulação, tendo em conta (...) *defasagens, dificuldades de manuseio, objetivos/conteúdos, complexidade do documento, conteúdos muito extensos, atividades irrealis ou difíceis de serem realizadas* (p.14), em relação ao currículo de 73.

As **Recomendações Técnico-Pedagógicas** constituem um outro item da estrutura curricular, no qual estão explicitadas as **Bases do Currículo**, a **Estrutura do Currículo** e o **Detalhamento das Áreas**. Das **Bases do Currículo**, pode apreender alguns pressupostos importantes à elaboração do currículo pleno, que são os seguintes:

- a elaboração do currículo pleno (...) *pressupõe diagnóstico das condições do ALUNO, no que concerne aos aspectos bio-psico-sociais, sua situação econômico-social, bem como do contexto sócio-econômico da comunidade atendida pela escola;*
- *Com relação à clientela, considera-se o crescimento físico, o desenvolvimento emocional do ALUNO, suas diferenças individuais, relacionadas à natureza da aprendizagem e do conhecimento, sem dissociar da cultura;*
- *Os métodos e técnicas serão determinados pelas condições físicas e materiais da escola, ao contrário de alguns métodos que pairam apenas no plano de ensino;*
- *Os fundamentos filosóficos da educação constituem-se em fatores indispensáveis ao planejamento curricular (...)* (p.15).

A **Estrutura do Currículo** se dá por área ou disciplina, nas quais é apresentado um desenho curricular em **Objetivos**, **Conteúdos** e **Sugestão de Atividades**, selecionado com base nas sugestões oferecidas pelos professores. Os **Objetivos** (...) *estão formulados de modo que as mudanças comportamentais se processem nos domínios cognitivos, afetivo e psico-motor* (p.16). Com relação aos **Conteúdos** é dito que eles

*(...) estão organizados de modo a permitir ao professor o uso da criatividade, de métodos e técnicas embasados em fundamentos bio-psico-*

*pedagógicos, a fim de selecioná-los e organizá-los em seqüência lógica, procurando sempre considerar o nível do ALUNO, os pré-requisitos necessários ao prosseguimento de nova aprendizagem, enfatizando seu ambiente cultural. (p.16)*

No **Detalhamento das Áreas**, é ressaltado que “o conhecimento constitui-se em um todo que, para fins didáticos, pode ser dividido em partes específicas (...)” (p.16). É acrescido ainda que *A integração dessas partes é uma necessidade de natureza psico-pedagógica que concorre para a visão global do todo, a fim de que o ALUNO estruture a aprendizagem sobre pré-requisitos seqüenciados, contínuos e cumulativos (p.17).*

Considerando o interesse particular deste estudo pelas orientações curriculares de Ciências, citarei, do referido detalhamento, apenas recomendações para tal área. O Documento ressalta que na área de Ciências,

- Na 1ª série o ALUNO é iniciado na observação do ambiente e nos estudos higiênicos, de forma gradativa e contínua, respeitando as diferenças individuais e as condições econômicas, sociais e culturais (...).
- Na 2ª série, o processo continua relacionando, sempre que possível, o concreto ao abstrato, iniciando o aluno na resolução de problemas, levando em consideração os pré-requisitos das séries anteriores.
- Nas 3ª e 4ª séries, o processo continua de forma intensiva, necessitando de conteúdos gradualmente mais aprofundados, levando em conta o nível mental e o interesse da criança (p.17).

O Documento acrescenta que *As atividades desenvolvidas nestas séries favorecem, de forma mais freqüente, à pesquisa, aos experimentos voltados à vida do ALUNO e à atitude científica, considerando sempre os pré-requisitos das séries anteriores (p.17).*

Para o ensino de 5ª à 8ª séries, é enfatizado que o estudo de Ciências deve partir de,

*(...) observações das coisas e dos fenômenos, a fim de que o aluno possa estruturar o pensamento lógico, com vistas à participação nas modificações que se fazem necessárias às realizações humanas, em função da melhoria do meio. As atividades oportunizam ao ALUNO a investigação, observação, análise e síntese, para que possa tirar conclusões baseadas no método científico, concorrendo para a solução dos problemas humanos (p.19).*

A parte específica do currículo de Ciências, cuja organização se dá por série, envolve a apresentação de **Objetivos**, que devem ser atingidos no período letivo, **Conteúdos** e a **Sugestão de Atividades**. Os **Objetivos** e **Conteúdos** se encontram no ANEXO V deste trabalho.

### 5.2.3. Proposta de Reorientação Curricular – Ciências (PC-94)

A **Proposta de Reorientação Curricular** implantada pela SEDUC-PA, em 1994, foi resultante do **PEEAC**, que por sua vez, tinha em suas diretrizes a

*(...) concepção de indivíduo e escola interagindo com a realidade, promovendo uma leitura crítica do meio ambiente, através de uma estratégia pedagógica de mudança na mentalidade de professores, alunos, pais, dirigentes e técnicos das Escolas Estaduais, viabilizando assim, a formação de um EDUCANDO comprometido com a CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA e com a participação ativa na luta pelos direitos democráticos de respeito à cidadania (...)* (PARÁ, 1994, p. 13).

O Documento **PC-94**, assim como os dois anteriores, é parte de um Documento maior que compreende um conjunto de propostas referentes a todos os componentes curriculares. Sua organização possui bem menos elementos que os anteriores e seu tamanho se reduziu de maneira surpreendente. Assim, o Documento possui uma **Apresentação**, ressaltando a necessidade de organizar uma educação para a Amazônia, na qual são citados o filósofo José Gianotti e o educador Anísio Teixeira. Parece haver uma importância em mostrar ao leitor, já na apresentação, que essas orientações curriculares tinham uma nova perspectiva teórica, em relação a anterior.

Na **Introdução**, o Documento faz um relato do processo de construção do Documento e ressalta que um processo de reorientação curricular necessita de um sólido programa de formação de professores, e toma como referência Paulo Freire, para quem (...) *“a formação do educador deve instrumentalizá-lo para que ele crie sua prática através da reflexão sobre o seu cotidiano”* (p.1).

Com relação à proposta de conteúdos e atividades é destacado que estas nascem de (...) *uma metodologia centrada na politemática e no uso de multi-meios (...)*, objetivando a

ampliação do número de recursos metodológicos de forma a garantir um Núcleo Comum e a efetivação de uma Educação Ativa e Dinâmica (p.1 e 2).

O item seguinte, **Uma referência metodológica para refletir sobre o currículo**, contém algumas diretrizes sobre as quais as orientações curriculares foram construídas e deveriam ser implantadas. Dentre os aspectos dessas diretrizes estão:

- *uma busca incessante de reunir um determinado conteúdo às aspirações de vida do educando; (...) a composição de um currículo extrapola a simples sistematização das atividades de ensino-aprendizagem e passa a ocupar um espaço de mediação político pedagógica entre os anseios pessoais do educando e as regras institucionais da escola (p.3);*
- *currículo não é da escola mas do estudante; o ensino não se reduz a uma visão unilateral e doutrinária (p.4);*
- *as barreiras entre as áreas do conhecimento são destruídas pela globalização do saber e pela interdisciplinaridade; o compromisso é formar o educando para a pesquisa científica, fazendo com que ele assuma uma atitude científica; a escola não é um templo oficial de doutrinação (p.5);*
- *reorientar o currículo no atual contexto (...) pressupõe-se uma disposição na troca de experiências disciplinares, ao nível do campo específico de conhecimento, penetrando numa relação dialógica entre os profissionais e o saber particularizados dessas disciplinas, que compõem o currículo legal ( p.6).*

O item **Avaliação-Processo** apresenta a concepção de avaliação que permeia o Documento em questão. Assim, diz que a avaliação envolve um processo de construção coletiva, compreendendo um projeto de avaliação e não um teste de conhecimento (p.7).

Além dessas orientações comuns a todos os componentes curriculares do Ensino Fundamental, há uma parte específica de Ciências contendo **Considerações Gerais, Objetivo Geral, Orientação Metodológica, Sugestões de Conteúdos e Sugestões de Atividades**.

Nas **Considerações Gerais** são feitas críticas ao ensino (...) *como reprodução de informações formais e rígidas com pouca ênfase na formação de uma atitude investigativa*

*e problematizadora do saber científico. É acrescentado ainda que (...) aprender Ciência é decorar um conjunto de nomes fórmulas, descrições de instrumentos e substâncias, enunciados de leis, etc. (...). Nesse sentido, ressalta a importância*

*(...) da matéria Ciências sofrer uma profunda análise estrutural em seu conteúdo, partindo do cotidiano do educando e de suas experiências reais, como forma de organizar uma metodologia de ensino-aprendizagem que intermedie as relações sociais entre a Escola e a Comunidade (...)* (p.58).

### **O Objetivo Geral da matéria Ciências é:**

*Estabelecer a relação entre o conhecimento teórico-prático, estimulando o espírito crítico na incorporação desses conhecimentos, definindo os limites de sua validade e a sua natureza dinâmica, buscando solução a curto, médio, longo prazo, para adaptação e melhoria do ensino de Ciências, conhecendo e utilizando a perspectiva interdisciplinar e problematizadora do saber humano* (p.58).

Na apresentação das **Orientações Metodológicas** é destacado que não há como tratar conteúdos como saúde, meio ambiente, uso de drogas, sem a compreensão de que estão inseridos num contexto bem mais amplo no qual foram produzidos e que dizem respeito a fenômenos humanos, não surgiram somente por condições biológicas e naturais determinantes, mas pela prática social (p.58).

Ainda com relação aos aspectos metodológicos, na página 59, faço destaque aos seguintes trechos:

- O Ensino de Ciências(...) *necessita ser desenvolvido através de um método que favoreça a ação ativa do aluno sobre materiais e meio ambiente, de modo a desenvolver atitudes científicas e habilidades(...);*
- o estímulo à pesquisa torna-se fundamental para que o aluno exercite o espírito investigativo e a curiosidade pelo desconhecido;
- instrumentalizar o aluno na superação de observações superficiais dos fatos de uma realidade aparente para penetrar numa realidade mais profunda, compreendendo as causas e relações causais históricas dos fatos vistos em nível de senso comum;
- despertar criatividade, inerente ao ser humano, que impulsiona ao avanço tecnológico;
- pesquisar, nos bairros, a relação das pessoas com alguns elementos do ambiente;

- relativizar o conhecimento, como forma de demonstrar que (...) as “*verdades científicas*” são provisórias e estão a serviço da humanidade, considerando que historicamente esteve associada ao poder político e econômico de blocos hegemônicos;
- A problematização em torno da relação saber-poder na construção do conhecimento científico é imprescindível para o aluno compreender a matéria Ciências (...);
- O ensino de Ciências é a (...) *mediação entre o conhecimento trazido pelo aluno e o conhecimento levado pelo professor, estabelecendo uma tensão qualitativa na construção do saber (...)* (p.59).

Após as **Orientações Metodológicas** vêm as **Sugestões de Conteúdo Mínimos: 1ª a 8ª séries**, por série (ANEXO VI) e em seguida, as **Sugestões de Atividades de 1ª a 8ª séries**, apresentadas numa Tabela de seriação, possibilitando uma visualização de todas as séries. A **Bibliografia** é o último item do Documento **PC-94**.

Ao fazer essa descrição é possível perceber que os três Documentos possuem estruturas bem diferentes. Enquanto o **CC-73** apresenta o conteúdo programático apenas em forma de **Objetivos**, o **SC-84** apresenta **Objetivos Gerais** para cada série e **Objetivos Específicos**. Por outro lado, o **PC-94** não apresenta **Objetivos específicos**, apenas **Conteúdos** em forma de tópicos.

Nas orientações **CC-73** e **SC-84**, a cada tópico de conteúdo corresponde uma **Sugestão de Atividades**, o que não acontece com o **PC-94**, que reúne as **Sugestões de Atividades** somente ao final das orientações. A distribuição do Conteúdo ao longo das séries é um outro aspecto que diferencia as orientações curriculares em análise. A quantidade de Conteúdos apresentada no **CC-73** foi diminuindo significativamente nas duas orientações seguintes. Em síntese, do ponto de vista estrutural, os três Documentos são bastante diferentes, veremos agora suas semelhanças e diferenças tomando como referência o paradigma mecanicista.

## Capítulo 6

### **O PARADIGMA MECANICISTA NAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS DE CIÊNCIAS DA SEDUC-PA (1973-1994)**

Neste capítulo apresentarei os indícios do paradigma mecanicista nas orientações curriculares, captados a partir do instrumento de análise estruturado segundo as categorias **fragmentação**, **antropocentrismo** e **cientificismo** e seus respectivos indicadores. Ao final procederei conjuntamente a discussão dos resultados obtidos, destacando as principais semelhanças e diferenças das três orientações curriculares examinadas, em termos da presença do paradigma mecanicista.

#### **6.1. Buscando Indícios do Mecanicismo nas Orientações Curriculares**

A identificação dos indícios do paradigma mecanicista nas orientações curriculares dar-se-á com base nos indicadores das categorias de análise já definidas no Capítulo 4 (item 4.2.2). Os resultados desse procedimento analítico-descritivo serão individualizados por categoria e por Documento.

##### **6.1.1. Fragmentação**

###### **➤ A Fragmentação no Documento CC-73.**

As orientações curriculares da década de 70, da SEDUC-PA, em suas diretrizes não fazem menção explícita à necessidade de se olhar o ambiente ou o conhecimento de forma não-fragmentada.

Tomando como referência os indicadores definidos para esta categoria e aplicando-os a todos os Objetivos Gerais e Específicos (ANEXO IV) e respectivas Sugestões de Atividades, foi possível recolher indícios evidentes sobre a manifestação da fragmentação no Documento **CC-73**.

Com relação ao indicador F1, é possível constatar que os conteúdos específicos de Ciências Naturais – componentes e fenômenos do ambiente – ocasionalmente são apresentados com alguma vinculação ao ambiente social, contrapondo-se, assim, à visão de **ambiente restrito aos seus aspectos naturais**. A apresentação da questão ambiental por meio de temas que se caracterizavam, àquela época, como problemas ambientais urbanos atenua a **separação entre as Ciências Sociais e Naturais**. Isso pode ser identificado nos seguintes trechos do Documento:

- *Identificar processos de saneamento utilizado em sua comunidade referentes ao tratamento da água, do lixo e do esgoto; visita à estação de tratamento de água e ao forno crematório*<sup>55</sup> (PARÁ, 1973, p. 376);
- (...) *Investigação: perguntar se sabem algo a respeito do tratamento recebido pela água antes que a mesma chegue às suas residências e pelo lixo, após a coleta feita pelo lixeiro* (p. 376);
- *visita ao manancial que abastece a cidade* (p.402).

Essas orientações, de acordo com o referencial teórico utilizado nesta pesquisa, possibilitariam a problematização da questão ambiental, situando-a em seus aspectos ecológicos, sociais e econômicos. No entanto, não há orientações específicas e explícitas nesse sentido.

A separação entre as Ciências Naturais e Sociais é visível na apresentação do conteúdo relacionado às questões de **Higiene e Saúde** (p.353, 362, 363, 376, 399), os quais se restringem a um conjunto de regras de conduta dissociadas dos seus condicionantes sócio-econômicos.

Algumas orientações relacionadas à questão ambiental indicam a idéia de educar para a conservação/proteção ao ambiente, expressa nos seguintes exemplos:

- *aplicar os conhecimentos adquiridos na preservação da saúde e proteção aos recursos naturais* (PARÁ, 1973, p.345)
- *praticar medidas de proteção ao meio* (p.393).

---

<sup>55</sup> Forno crematório é a denominação dada à usina de compostagem de lixo, instalada em Belém no início deste século e que, em decorrência da alta emissão de vapores resultantes da queima de resíduos sólidos, foi desativada no final da década de 80.

Da forma isolada como foram apresentadas essas questões, sem referência às ações e responsabilidade coletivas, elas poderiam, não rigorosamente, aproximar-se da idéia de **individualização da responsabilidade pela conservação do ambiente** (F2).

O indicador de fragmentação F3 – **ser humano apresentado como não-componente ambiental** – não foi identificado explicitamente nas orientações do CC-73, embora não haja orientação explícita no sentido contrário.

Ao analisar se o **conteúdo programático apresentava-se desarticulado e incompleto** (F4), procurei verificar a presença e interação dos componentes e fenômenos das esferas materiais – **Biosfera, Atmosfera, Hidrosfera e Litosfera** –, da **Terra como Planeta** e da **Energia**, de acordo com o que foi explicitado na Metodologia deste estudo, no Capítulo 4). Os componentes e fenômenos da **Biosfera** e o enfoque **Energia** estão significativamente bem representados em todas as séries (ANEXO IV). Embora em grau menor, o mesmo acontece com a **Hidrosfera**, presente da 1ª até a 6ª série. Já a **Atmosfera** aparece na 1ª série, reaparece nas 4ª, 5ª e 6ª séries, desaparecendo nas duas últimas. Entretanto, a **Litosfera** está quase ausente, com seus componentes e fenômenos parcialmente incluídos apenas nas 1ª e 5ª séries, o mesmo ocorrendo com a **Terra como Planeta**. Apesar disso, podemos considerar razoavelmente abrangente e bem distribuído o conteúdo de Ciências Naturais ao longo das séries. Todavia a maior deficiência não se dá no plano dos componentes e sim das **interações**. Não são estabelecidos vínculos sistemáticos entre os componentes e fenômenos das diferentes esferas materiais, a não ser entre a **Biosfera** e as demais.

### ➤ **A fragmentação no Documento SC-84**

O Documento **SC-84** destaca textualmente em suas diretrizes gerais – relativas a todos os componentes curriculares – a não-fragmentação do conhecimento, ao se referir ao fato de que

*O conhecimento constitui-se um todo que, para fins didáticos, pode ser dividido em partes específicas (...). A integração dessas partes é uma necessidade de natureza psico-pedagógica que concorre para a visão global*

*do todo, para que o ALUNO estruture sua aprendizagem sobre pré-requisitos seqüenciados, contínuos e cumulativos* (PARÁ, 1984, p.16 e 17).

Apesar desse pressuposto que chama a atenção para a necessidade de integração dos saberes, ao aplicar o correspondente instrumento de análise aos Objetivos, Conteúdos e Sugestões de Atividades relativos a cada uma das séries, foram captados indícios que contrariam esse posicionamento, pelo menos com relação à área de Ciências. Nesse sentido, identifiquei alguns aspectos que caracterizam uma visão fragmentada tanto do ambiente quanto do conhecimento.

A **separação entre as Ciências Sociais e as Naturais** (F1), característica marcante do paradigma mecanicista, faz-se presente no SC-84 no conjunto de conteúdos programáticos (ver ANEXO V), principalmente pela ausência de Objetivos, Tópicos e Atividades de conexão freqüente entre as duas ciências. Por exemplo, a abordagem do tema **Higiene e Saúde** (p.196, 202, 205), dissociada de seus condicionantes sócio-econômico-culturais, é um significativo exemplo de separação entre as Ciências Naturais e Sociais.

Em contrapartida ocorre a abordagem de alguns tópicos nas orientações que atenuam essa separação, tais como:

- *confecção de cartazes, pelos alunos, enfatizando os **alimentos regionais**<sup>56</sup> básicos à alimentação* (PARÁ, 1984, p.193);
- *Relato oral sobre as experiências das crianças e os **alimentos mais nutritivos e acessíveis ao consumo popular**<sup>57</sup>* (p.193);
- *Conversação e discussão orientadas sobre: a “Estação de tratamento de águas”, salientando fatos como, a água que chega à Estação de Tratamento é proveniente do rio Guamá* (p.363).

O fato de fazer destaque a alimentos regionais caracteriza uma preocupação com os hábitos locais. A outra orientação, por levar em consideração a acessibilidade ao alimento pela população, revela uma preocupação com fatores de ordem econômica o que possibilita uma relação, mesmo que indireta, com as Ciências Sociais. O terceiro exemplo, ao abordar

---

<sup>56</sup> grifo meu

<sup>57</sup> grifo meu

o tema **água**, toma um aspecto tradicionalmente trabalhado no componente curricular **Geografia** ao ressaltar a proveniência da água consumida pela população.

Um outro exemplo de extrapolação dos aspectos naturais do ambiente é o tópico de conteúdo proposto para a 1ª série, que sugere trabalhar a higiene ambiental da casa e da escola (p.188). Entretanto essa não é uma característica que perpassa todo o Documento e, muito menos, manifesta-se freqüentemente.

A questão ambiental, por sua vez, é apresentada no Documento **SC-84** sob duas maneiras. Uma delas é por intermédio de orientações no sentido de proteger/conservar o ambiente natural, presentes nos seguintes Objetivos Gerais das oito séries do ensino fundamental:

- *Adquirir hábitos favoráveis à preservação da saúde e proteção aos recursos naturais* (PARÁ, 1984, p.187 e 191);
- *(...) hábitos e atitudes favoráveis à saúde e preservação do meio* (p.195, 199, 207, 211, 217);
- *(...) agir na transformação e conservação da natureza.* (p. 203).

Esses exemplos podem ser também interpretados como uma idéia de **individualização da responsabilidade pela conservação/preservação do ambiente** (F2), um outro indicador da fragmentação.

A outra forma de apresentação da questão ambiental se dá por meio da abordagem de temas que se caracterizam como problemas ambientais, e negam a restrição aos aspectos naturais, tais como:

- Na 3ª série, na Unidade *Saneamento: processo de tratamento da água, do lixo e do esgoto*, há como sugestão de atividades uma palestra sobre o tratamento da água e do lixo (PARÁ, 1984, p.196).
- Na 5ª série, na Unidade *Poluição do ar: causas e perigos, gases componentes e medidas preventivas*, constam entre as Sugestões de Atividades uma palestra sobre as causas e os perigos da poluição e o que se pode fazer para evitá-los e a confecção de cartazes sobre poluição urbana e rural (p.204).

A maneira predominante como é feita a referência à questão ambiental nos **Objetivos Gerais do SC-84** é explicitamente ecológico-conservacionista. Por outro lado, a forma de apresentá-la por intermédio dos referidos temas possibilitou uma problematização mais ampla. Entretanto, para que a questão ambiental não ficasse restrita a aspectos ecológicos, necessitariam ser levados em conta fatores sócio-econômicos, históricos e estéticos que envolvem o problema da origem e do destino dos resíduos sólidos (lixo) e da poluição do ar, que não estão explícitos nas Orientações Metodológicas.

Considerando os exemplos citados anteriormente, poderíamos dizer que a abordagem do ambiente e da questão ambiental no **SC-84** não é restrita aos seus aspectos naturais, oscilando entre manifestações de características opostas.

A estrutura do **SC-84** não apresentou elementos conclusivos para que fosse verificada a presença do indicador **apresentação do ser humano como não-componente ambiental** (F3). Os indícios indiretos são contraditórios. De um lado, há indicações que colocam o ser humano como beneficiário dos recursos naturais disponíveis nas diferentes esferas materiais, inclusive na Biosfera, como se não fizesse parte desse conjunto. De outro, há proposições em que o ser humano é igualado aos demais seres, como beneficiário das propriedades dos demais esferas materiais. Um exemplo de negação desse indicador da fragmentação está presente no seguinte trecho de uma sugestão de atividade:

- *Observação direta dos seres da natureza como: plantas, pedras, águas e pessoas.*<sup>58</sup>

Para verificar a presença do indicador F4, tomei os tópicos do conteúdo distribuídos pelas diferentes séries (ANEXO V) os quais foram agrupados segundo o mesmo critério adotado para o **CC-73**. Pela ótica das esferas materiais tratadas ao longo das séries, pude notar que a **Biosfera** aparece enfaticamente em quase todas – as exceções são as 5ª e 8ª séries. Em contraposição a **Terra como Planeta** está absolutamente ausente em todas as séries. A **Hidrosfera** está presente nas quatro séries iniciais e a **Atmosfera** e a **Litosfera** apenas nas 1ª e 5ª séries. Porém o mais paradoxal dessa desintegração do ambiente é que, na 5ª série trata-se de um ambiente onde a vida – Biosfera – está ausente e, na 8ª série, trata-se do conhecimento físico-químico, no qual o ambiente real está ausente, até mesmo o

---

<sup>58</sup> grifo meu

ser humano. A **Energia** aparece de 1ª à 5ª série, sem muita ênfase, e volta constar no conteúdo da 8ª série, desta vez, de forma integral, a partir dos fenômenos físico-químicos. Constata-se, pois, que nas quatro séries iniciais há uma distribuição um pouco mais uniforme e completa dos conteúdos, enquanto nas quatro séries finais caminha-se para a especialização, configurando de forma marcante uma visão parcial e fragmentada do ambiente. A fragmentação é acentuada pela escassa apresentação das **interações entre os componentes e fenômenos** que, quando ocorrem, a exemplo do Documento CC-73, são apenas entre a Biosfera e as demais. Em resumo, posso dizer que há uma marcante desarticulação do conteúdo programático dentro das séries e entre elas.

### ➤ **A fragmentação no Documento PC-94**

As orientações curriculares da SEDUC-PA, da década de 90, assim como as da década de 80, têm como pressuposto explícito a não-fragmentação do conhecimento, ao enfatizarem que *O ensino não se reduz a uma visão unilateral e doutrinária. Trata-se de uma postura tolerante em torno do conhecimento, onde a interdisciplinaridade será responsável pela unidade do saber (...)* (p.4). Mais adiante o texto diz que *As barreiras entre as áreas do conhecimento são destruídas e passa a existir uma globalização do saber, através da interdisciplinaridade* (p.5). Tais orientações não são exclusivas da área de Ciências, encontrando-se presentes na parte do Documento que é comum a todos os componentes curriculares.

Ao analisar a parte específica do componente curricular **Ciências**, procurei verificar se havia **separação entre as Ciências Naturais e Sociais (F1)** e percebi que tanto nas **Considerações Gerais** quanto na **Orientação Metodológica**, os pressupostos ali estabelecidos sugerem a articulação entre esses campos do conhecimento. Nas **Considerações Gerais** é ressaltado que

*(...) a importância, nesse caso, da matéria Ciências sofrer uma profunda análise estrutural em seu conteúdo, partindo do cotidiano do educando e de suas experiências reais, como forma de organizar uma metodologia de ensino-aprendizagem que intermedie as relação sociais entre a Escola e a Comunidade, promovendo um inter-relacionamento das diversas disciplinas (...)* (PARÁ, 1994a, p.58).

Nesse sentido, nas **Orientações Metodológicas**, é importante destacar a diretriz que estabelece que:

*(...) não há como tratar individualmente no conteúdo da ciência questões como: trabalho, alimentação, saúde, doença, meio ambiente, uso de drogas, sexualidade, habitação, esporte, lazer, vestimenta, folclore, etc., sem a compreensão de que estão inseridos num contexto bem mais amplo, no qual foram produzidos, e que dizem respeito a fenômenos humanos que surgiram não somente por condições biológicas naturais determinantes, mas pela própria prática social (PARÁ, 1994a, p.58).*

Essa diretriz, além de sugerirem uma articulação entre os campos social, explicita uma **concepção de ambiente não restrito aos seus aspectos naturais**.

Ao analisar as **Sugestões de Conteúdos Mínimos** para as oito séries do Ensino Fundamental (ANEXO VI), pude notar a presença de alguns conteúdos que corroboram o posicionamento anterior e possibilitam uma aproximação entre as Ciências Naturais e Sociais, nos seguintes itens:

- 5ª série, UNIDADE *Ecologia: Conceito; Relação ecológica (Equilíbrio Ecológico); Cadeia Alimentar; Mapeamento Ambiental (ênfase à comunidade: casa, rua, bairro, escola e cidade); Os recursos naturais renováveis e não renováveis* (1994a, p.64);
- 8ª série, UNIDADE *Ecologia: Ciclos Biogeoquímicos; Influências da química e da física nos seres vivos; Poluição do Ar, da Água, do Solo, Sonora e Radioativa* (p.69)

Os contra-exemplos anteriores envolvem uma abordagem ecológica na qual se articulam aspectos naturais e sociais. Nessa mesma perspectiva, nas **Sugestões de Atividades** encontram-se orientações, tais como (...) *o uso da genética na agricultura e na pecuária* (p.71), um outro tema que permite uma discussão importante articulando as duas ciências. Tal abordagem é coerente com as recomendações expressas no Documento que originou o **PC-94**, o **PEEAC**, no qual se diz que (...) *para entendermos a questão ambiental será necessário o aprendizado da ECOLOGIA, vista como uma ciência que está intrinsecamente associada à interação do ser humano com a natureza* (PARÁ, 1994, p.15). A idéia contida nessa frase amplia a questão ambiental para além dos limites da Ecologia Clássica, mas poderá expressar uma concepção de **ambiente restrito aos seus aspectos**

**naturais e ecológicos (F1)**, caso não considere os aspectos político-econômicos, histórico-culturais, tecnológicos e éticos, da relação ser humano-ambiente.

Ainda no Documento **PEEAC**, um contra-exemplo do indicador F1 está contido no seguinte trecho, onde há um destaque ao fato de que

*(...) para que o PEEAC consiga se projetar enquanto forma concreta de Educação Ambiental, como também se constituir em política para enfrentar esses graves problemas ecológicos da atualidade, será necessário pensar a educação nos contextos histórico-cultural, político-filosófico e econômico. (...) daí, para tratar a questão ambiental nós temos que relacionar todas as áreas do conhecimento (PARÁ, 1994, p.17).*

O trecho das diretrizes do **PEEAC** ressalta a importância, na educação, do contexto histórico-cultural, político-filosófico e econômico. Esta ênfase volta a ser reforçada quando é citado que, ao ser privilegiada a discussão da realidade amazônica, o aluno deve ter conhecimento que

*(...) diante da fauna e da flora da região amazônica estão embutidos elementos de ordem econômica, cultural, mitológica de utilidades múltiplas e, que ele pode (...) aprender que diante de uma seringueira, por exemplo, não estuda somente biologia, mas poderá perceber que essa seringueira que produz um líquido leitoso chamado látex, foi que propiciou o passado áureo da borracha, quando a região passou a ter uma maior integração econômica (...) (PARÁ, 1994, p.19 e 20).*

Apesar desses contra-exemplos, no Documento **PC-94** que é a forma de operacionalização do **PEEAC**, o **ambiente e a questão ambiental são restritos a aspectos naturais, ecológicos, dissociados de fatores sócio-econômicos (F1)**. Ou seja, nos itens do **Conteúdo Programático** e na quase totalidade das **Sugestões de Atividades** essa ampliação da concepção de ambiente não ocorre, muito menos, são introduzidos fatores políticos e econômicos na sua transformação pelo ser humano. Nesse sentido, temos o confinamento dos conteúdos relativos aos problemas ambientais, às Unidades **Ecologia**, o que por si só, já caracteriza uma concepção a respeito da questão ambiental.

Nessa mesma linha de raciocínio, dando seqüência à análise do Documento **PC-94**, observo que o ser humano é estudado em uma determinada Unidade separada da Unidade **Ambiente**. Isso pode ser interpretado como se o **ser humano não se constituísse em um**

**componente ambiental** (F3). Tal interpretação se deu ao analisar o conteúdo da 4ª série, cujos tópicos estão dispostos da seguinte maneira:

- Unidade I: *O corpo Humano*
- Unidade II: *Alimentos*
- Unidade III: *Sistema Solar*
- Unidade IV: *A Terra e sua relação no Sistema Solar*
- Unidade V: *Meio Ambiente*
- Unidade VI: *Animais*
- Unidade VII: *Fenômenos Físicos (Noções)* (PARÁ, 1994a, p.62 e 63).

O indicador da fragmentação individualização da responsabilidade pela conservação/preservação do ambiente (F2) não está presente no texto PC-94. A Sugestão de Atividades que propõe a elaboração de um *Plano de ação referente às questões ecológicas* (PARÁ, 1994a, p.71) poderia se constituir em um elemento para análise, porém, não está explícito se essa ação é uma ação individual ou coletiva.

Ao verificar a articulação e completude dos conteúdos programáticos (F4), tomando como referência a presença e distribuição ao longo das séries dos Componentes e fenômenos das esferas materiais, da Terra como Planeta e da Energia, constato o seguinte quadro: a **Biosfera**, assim como nos dois Documentos anteriores, é a esfera material que predomina entre os conteúdos de Ciências, não estando presente apenas nas 5ª e 8ª séries. A **Atmosfera** e a **Hidrosfera** aparecem nas 2ª, 3ª e 5ª séries. A **Litosfera** está presente apenas na 3ª e 5ª séries. A **Terra como planeta**, também, só está incluída em apenas duas séries (4ª e 5ª). A **Energia** é mencionado na 2ª, 4ª, 5ª e 8ª séries. A **Biosfera**, em uma ausência total de ambiente e representada exclusivamente pelo ser humano, constitui o único conteúdo da 7ª série. Este é um quadro nitidamente fragmentado, tanto no conjunto das séries quanto no interior de cada uma delas.

A distribuição desigual dos conteúdos das esferas materiais nas diferentes séries tem como consequência a ausência de interação entre os componentes e fenômenos das esferas e a visão incompleta e desintegrada de ambiente, vindo reforçar o quadro de fragmentação delineado pelos demais indicadores. Esse quadro se consuma quando

constatamos que no interior de cada série, a maior parte dos tópicos, principalmente quando tratam de componentes e fenômenos relativos a diferentes esferas materiais, apresentam-se mutuamente dissociados.

### ➤ **A Presença comparativa da Fragmentação**

Ao olhar, de forma comparativa, para os resultados das três orientações curriculares da SEDUC-PA, observei que a fragmentação se faz presente nos Documentos das décadas de 70, 80 e 90, embora sob formas e intensidades diferentes.

À análise do **CC-73** identifiquei a presença explícita de apenas dois dos indicadores da fragmentação – individualização da responsabilidade pela conservação/ preservação do ambiente (F2) e conteúdo programático desarticulado e incompleto (F4), sendo que o F2 apresenta manifestações ambíguas. O indicador F1 – ambiente e questão ambiental restritos a aspectos naturais e dissociados de fatores históricos e sócio-econômicos – apresenta contra-exemplos. Entre os três Documentos, o **CC-73** é o que menos apresenta indícios de fragmentação do conteúdo curricular (F4).

O **SC-84**, por sua vez, introduz declaração explícita contra a fragmentação dos conteúdos mas, na sua operacionalização mostra indícios relativos a todos os indicadores. Entretanto há contra-exemplos para quase todos eles, uns explícitos e outros ambíguos. Dentre os três Documentos, aqui o indicador F4 foi o que se apresentou de forma mais nítida.

O **PC-94** também se posiciona *a priori* explicitamente contra a fragmentação do conhecimento. Na sua operacionalização, no tocante ao indicador F1, é contraditório, apresenta indícios de fragmentação e contra-exemplos. O indicador F2 não está presente explicitamente e os indicadores F3 – ser humano apresentado como NÃO componente ambiental – e F4 estão presentes, este último com manifestação marcante.

Em resumo, apesar de as orientações curriculares mais recentes haverem manifestados teoricamente rejeição à fragmentação do conhecimento, acentuaram sua presença nos seus conteúdos curriculares, principalmente no que se refere à distribuição desigual dos mesmos em cada série e ao longo das mesmas, bem como na interação entre os fenômenos e componentes das diferentes esferas materiais.

## 6.1.2. Antropocentrismo

### ➤ O Antropocentrismo no Documento CC-73

O antropocentrismo se faz presente de forma significativa no Documento CC-73. O tratamento dos demais elementos do ambiente como recursos naturais configurando o utilitarismo (A2) foi identificado na maior parte do texto CC-73. Da extensa lista apresentada no QUADRO II, destacaria os seguintes exemplos, nos quais as noções de utilidade e nocividade estão bastante evidentes:

- *Enumerar as utilidades da raiz, caule, folha, flores, frutos e sementes na: alimentação, indústria, produção de medicamentos e ornamentação (PARÁ, 1973, p.373).*
- *Identificar numa lista de répteis, anfíbios e peixes, os úteis e os nocivos, citando suas utilidades e nocividades ao homem (p.419).*

Com base no teor de manifestações do utilitarismo nas orientações curriculares em questão, podemos chegar à conclusão que elas pressupõem que o **ser humano tem uma posição de supremacia em relação aos demais elementos do ambiente (A1)**. No entanto, atenuando tal característica, ao analisar a disposição e distribuição dos conteúdos programáticos, percebo que o ser humano não é tratado de forma predominante no programa sugerido para as diferentes séries (ANEXO IV).

Outro atenuante desta supremacia é a apresentação, por exemplo, da (...) *importância da água, do ar e do sol para a vida dos seres vivos (PARÁ, 1973, p.393)* e da (...) *importância dos vegetais na vida dos animais (...)* (p.393).

Além do caráter utilitário atribuído às demais espécies vivas e não-humanas (A2), caracterizando-as como recursos naturais, está presente nas orientações do CC-73 a idéia de que **o comportamento das espécies não-humanas se dá em função do comportamento humano (A3)**. Esse indicador pode ser visto na seguinte sugestão de atividade:

- *Discussão orientada comparando o trabalho dos animais com o do homem. Ex pedreiro: João-de-barro; carpinteiro: pica-pau; mineiro: tatu; engenheiro: aranha (p.357).*

O exemplo acima dá a idéia de que o comportamento dos outros animais, provavelmente concebidos como inferiores, tem um propósito para o ser humano, ou seja,

eles não possuem esse comportamento por acaso mas sim em função do humano. Esse terceiro indicador do antropocentrismo está articulado a um outro que é a **supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente (A1)**.

Em diversos tópicos do conteúdo, os vegetais e animais não-humanos são geralmente incluídos numa perspectiva de alimentos. Na verdade, trata-se de um caso particular de utilitarismo (A2) e de uma evidência de supremacia do ser humano (A1), mas com nítido desdobramento na perspectiva do indicador A3. Esse quadro mostra que, embora apresentados de forma discriminada, os indicadores possuem profunda inter-relação.

### ➤ **O Antropocentrismo no Documento SC-84**

O Documento SC-84 apresenta também um caráter fortemente antropocêntrico. O destaque à utilidade dos demais seres vivos, da matéria bruta e dos fenômenos da natureza, tendo em vista o ser humano, presentes nos Objetivos, Conteúdos e Sugestões de Atividades, configura o **tratamento utilitarista e pragmático dado pelo ser humano aos demais elementos do ambiente (A2)**.

Em consequência da inter-relação dos indicadores, a **posição de supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente (A1)** está implícita no Documento SC-84, por conta das manifestações de caráter utilitarista por parte do ser humano.

A **idéia de que as demais espécies vivas existem em função da espécie humana (A3)** não está explícita na estrutura do Documento SC-84, mas pode ser inferida, por exemplo, a partir da perspectiva do tema **alimentos** para o seres humanos, com que freqüentemente as mesmas são tratadas em diversos tópicos de conteúdos.

As manifestações dessa categoria estão reunidas no QUADRO II.

### ➤ **O Antropocentrismo no Documento PC-94**

O **tratamento dos demais elementos do ambiente como recursos naturais, configurando o utilitarismo (A2)** está freqüentemente presente nas orientações curriculares do PC-94. Os termos **útil** e **utilidade** permeiam o Documento, como podemos

constatar diretamente no conjunto de conteúdos apresentados no ANEXO VI e nos indícios que constam no QUADRO II.

A **supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente (A1)** está indiretamente explícita no Documento em questão, por meio da expressividade do já citado caráter utilitarista, a exemplo das orientações curriculares anteriores. Além disso, a disposição dos conteúdos **ser humano, animais não-humanos e vegetais**, dentro de cada série, deixa implícito tal indicador. Por exemplo, nas séries 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> o assunto **ser humano** é sempre a primeira Unidade de conteúdo e os demais seres vivos – **animais não-humanos e vegetais** – constituem a última ou penúltima Unidade (ANEXO VI). Além disso, a 7<sup>a</sup> série é reservada somente para o estudo do ser humano. Essa disposição dos conteúdos abre uma possibilidade à interpretação que os seres humanos são mais importantes, uma vez que são sempre o ponto de partida para o estudo dos demais elementos do ambiente.

As características presentes no Documento **PC-94** não trazem indicativos explícitos à **idéia de que as demais espécies vivas existem em função da espécie humana (A3)**, a não ser, indiretamente, pela apresentação constante dos animais e vegetais como recursos naturais para o ser humano, seja na forma de alimentos, seja por intermédio de outras propriedades e características das mesmas.

Apesar dessas características antropocêntricas do Documento **PC-94**, o programa que o originou – o **PEEAC** – destaca textualmente em suas diretrizes que (...) *o indivíduo deixa de ocupar aquela posição histórica e ideológica de ser o centro do universo e passa a ser visto como mais uma espécie entre as demais existentes (...)* (PARÁ, 1994, p.15). Essa contraposição mostra um distanciamento entre as diretrizes do programa e um dos seus canais de operacionalização, que é o **PC-94**.

### ➤ **A Presença Comparativa do Antropocentrismo**

Ao compararmos os resultados dos três Documentos em estudo, vemos que eles se assemelham qualitativamente, principalmente com relação ao **tratamento dos demais elementos do ambiente como recursos naturais, configurando o utilitarismo** – indicador de maior incidência nessas orientações curriculares. Uma das diferenças entre os três

Documentos está relacionada à negação do antropocentrismo que foi identificada somente nas diretrizes do **PC-94**.

Do ponto de vista quantitativo, ao olharmos de uma maneira geral para os quadros de manifestações do antropocentrismo nos três Documentos (QUADRO II), vemos um número decrescente de ocorrências, no sentido das orientações curriculares mais recentes. O **CC-73** contém um número elevado de ocorrências do antropocentrismo em relação aos outros dois Documentos. No outro extremo está o **PC-94**, cujo número absoluto de manifestações é bem menor. A respeito disso, é importante ressaltar novamente que os referidos Documentos apresentam estruturas e tamanhos diferentes, decrescendo em tamanho ao longo das décadas mais recentes e, portanto, diminuindo a quantidade de detalhes e ângulos de percepção oferecidos ao leitor.

Vale salientar ainda que, há uma tomada de consciência em tempos mais recentes (**PC-94**) acerca da inadequação de características antropocêntricas no currículo, acompanhadas, neste caso, por uma diminuição real de sua presença no conteúdo curricular.

## QUADRO II

Indícios de Antropocentrismo nas Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA (CC-73, SC-84 e PC-94).			
	INDÍCIOS	Indicador	Página (P) e linha (L)
CC-73	<i>Identificar os animais, salientando suas utilidades, nocividades, equilíbrio biológico que constituem a riqueza de uma região</i>	A2	P 345; L 3
	<i>Reconhecer nos vegetais, sua contribuição, variedades e utilidades para o homem e animais</i>	A2	P.345; L 6
	<i>Distinguir animais úteis e nocivos ao homem</i>	A2	P 355; L 4
	<i>Reconhecer a luz natural e artificial, estabelecendo suas utilidades</i>	A2	P 355; L 16
	<i>Discussão orientada comparando o trabalho dos animais com o do homem. Ex: pedreiro: João-de-Barro; carpinteiro: pica-pau; mineiro: tatu; engenheiro: aranha</i>	A3	P 357; L 19
	<i>Reconhecer os animais que: fornecem alimentos; protegem o homem; devemos combater; atacam as plantas</i>	A2	P 358; L 1
	<i>Os animais ajudam o homem: no trabalho; na diversão; na alimentação; no vestuário; na proteção</i>	A2	P 358; L 9
	<i>Reconhecer a utilidade dos vegetais na: alimentação; ornamentação; purificação do ar.</i>	A2	P 360; L 12
	<i>Reconhecer medidas de proteção aos animais úteis e recursos para combater animais nocivos</i>	A2	P 370; L 28
	<i>Enumerar as utilidades da raiz, caule, folha, flores, frutos e sementes na: alimentação, indústria, produção de medicamentos e ornamentação</i>	A2	P 373; L 1
	<i>Reconhecer utilidades e nocividades dos invertebrados</i>	A2	P 381; L 5
	<i>Reconhecer as partes, tipos e utilidades dos frutos</i>	A2	P 386; L 8
	<i>Arrolar medidas de proteção aos mamíferos úteis e combater aos nocivos</i>	A2	P 393; L 6
	<i>Identificar, numa lista de mamíferos, os úteis e os nocivos, citando suas utilidades e nocividades ao homem.</i>	A2	P 396; L 1
	<i>Reconhecer nos órgãos de reprodução da planta: a origem, as partes, os tipos, as funções e as utilidades</i>	A2	P 405; L 4
	<i>Identificar numa lista de répteis, anfíbios e peixes, os úteis e os nocivos, citando suas utilidades e nocividades ao homem</i>	A2	p 419; L 28
	<i>Evidenciar utilidades e nocividades dos cogumelos e bactérias</i>	A2	P 431; L 14

Indícios de **Antropocentrismo** nas Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA (CC-73, SC-84 e PC-94).

INDÍCIOS		Indicador	Página (P) e linha (L)
SC-84	<i>Associar animais à utilidade e nocividade que oferecem ao homem</i>	A2	P 191 L 8
	<i>Explicar a utilidade dos vegetais</i>	A2	P 191; L 14
	<i>Animais úteis e animais nocivos ao homem e às plantações</i>	A2	P 192; L 1
	<i>Utilidade dos vegetais: alimentação, medicina e ornamentação</i>	A2	P 194; L 5
	<i>Descrever a utilidade dos vegetais para a vida do homem</i>	A2	P 195; L 10
	<i>Animais úteis</i>	A2	P 196; L 8
	<i>Animais nocivos: medidas de combate</i>	A2	P 196; L 10
	<i>Utilidades dos vegetais: alimentação; indústria; produção de medicamentos; ornamentação; reprodução</i>	A2	P 197; L 14
	<i>Utilidade e nocividade dos invertebrados</i>	A2	P 201; L 17
	<i>Discussão sobre a utilidade dos ventos</i>	A2	P 204; L 18
	<i>Vertebrados: utilidade e nocividade</i>	A2	P 208; L 14
	<i>Protozoário: nocividade</i>	A2	P 209; L 22
	<i>Criptógamas: utilidade</i>	A2	P 210; L 9
	<i>(...) sobre a utilidade dos cogumelos e bactérias (...)</i>	A2	P 210; L 2
PC-94	<i>Os animais: úteis e nocivos</i>	A2	P 61; L 16
	<i>Utilidades dos vegetais</i>	A2	P 61; L 21
	<i>Utilidade da água</i>	A2	P 60; L 37
	<i>Vegetais: partes e utilidades</i>	A2	P 60; L 28
	<i>Animais: úteis e nocivos</i>	A2	P 62; L 13
	<i>Animais: utilidades</i>	A2	P 63; L 18
	<i>Ventos: formação, classificação e utilidades</i>	A2	P 63; L 30
	<i>Importância econômica das plantas</i>	A2	P 72; L 10

### 6.1.3. Cientificismo

#### ➤ O Cientificismo no Documento CC-73

O cientificismo se manifestou explícita ou implicitamente no Documento CC-73 por intermédio de três dos indicadores construídos para analisar essa categoria (QUADRO III).

A apresentação do conhecimento científico como verdadeiro, definitivo, supremo e desvinculado em relação às demais formas de conhecimento (C1) não está suficientemente nítida no Documento. A manifestação mais explícita do indicador em questão se faz presente quando o Documento propõe (...) *usar o método científico para solução de problemas* (p.427), sem relativizar sua eficácia e nem o caráter do conhecimento por ele produzido.

Todavia o indício mais forte do caráter verdadeiro, definitivo e supremo do conhecimento científico advém da ausência de qualquer menção a dúvidas e controvérsias que o cercam, às suas modificações ao longo do tempo, bem como a omissão de qualquer correlação com o senso comum.

A idéia de que a posse do conhecimento científico implica necessariamente em mudanças de atitudes com relação ao ambiente (C2) não foi identificada diretamente no texto do CC-73. Entretanto, o Objetivo *identificar fenômenos naturais e fatos científicos, integrando-se ao meio ambiente* (p.427), proposto para a 8ª série, parece sugerir que o conhecimento científico é condição necessária e suficiente para o ser humano integrar-se ao ambiente. Por outro lado, pode sugerir que a integração do aluno ao meio ambiente é a condição necessária para que ele faça correlação entre os fenômenos naturais e os conceitos científicos.

Um outro indicador do caráter cientificista que está presente nas Orientações Curriculares CC-73 é a apresentação da ciência de forma neutra (C3). Essa interpretação se deu com base no seguinte trecho:

- *Leitura informativa: a descoberta da vacina, evidenciando o amor ao próximo, pelo cientista* (p.363).

Acredita-se que a busca de erradicar certas doenças estava fortemente relacionada à diminuição da produtividade e aos gastos do governo com o tratamento. Portanto, destacar que a descoberta da vacina foi por amor ao próximo, sugere neutralidade à ciência. É até possível que **amor ao próximo** possa estar entre os fatores motivadores, mas os demais fatores não deveriam ser omitidos.

Nesse sentido, a neutralidade advém principalmente das “manifestações silenciosas”, ou seja, da ausência de qualquer menção à historicidade do conhecimento científico, ao contexto social em que emergiu, aos interesses que cercaram sua produção e aplicação, aos malefícios que trouxeram ao ambiente. Não existe no texto do Documento CC-73 referências às implicações negativas da ciência para o ambiente (C3), pelo contrário, a referência é somente aos aspectos positivos.

**A utilização irrestrita do ambiente natural pelo homem, a partir do poder que lhe é concedido pela ciência** (C4) está presente nos Documentos curriculares em estudo, por intermédio de orientações, tais como:

- *Investigação: o que acontece quando prendemos alguns insetos em um vidro e fechamos a boca deste?* (p.403).
- *Investigação: o que acontece quando envolvemos um vaso com planta por um saco plástico e amarramos a boca deste* (p.403).

O que podemos notar nas orientações anteriores é que a supremacia da ciência se revela na ideia de que o ser humano deve se utilizar do ambiente natural em nome da ciência, e que o mais importante é o rigor do método (procedimento), não importando as consequências da ação. A experimentação é colocada como a palavra final para a comprovação de uma determinada teoria. Essa ênfase expressa, na verdade, a mitificação do método científico.

O indicador C4 também está subentendido no currículo como um todo à medida em que ele difunde a compreensão do mundo apenas pela ciência e a capacidade daí advinda de transformá-lo e controlá-lo, sem discutir ética e nem limites.

Os indícios implícitos de cientificismo presentes no Documento CC-73 podem ser encontradas no QUADRO III, assim como o indicador ao qual eles estão vinculados.

## ➤ O cientificismo no Documento SC-84

Não há referências explícitas à **idéia de supremacia do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento e de que o primeiro é verdadeiro e definitivo (C1)**. No entanto, a ausência de qualquer menção a dúvidas e controvérsias que cercam o conhecimento científico e a omissão de correlação com o senso comum é uma manifestação indireta desse indicador.

Algumas orientações do Documento SC-84 dão a entender que a **posse do conhecimento científico implica, necessariamente, em mudanças de atitudes com relação ao meio ambiente (C2)**. Nesse sentido, destaco como exemplo os seguintes Objetivos:

- *Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, da aquisição de hábitos e atitudes favoráveis à saúde e à preservação do meio*<sup>59</sup> (PARÁ, 1984, p. 195, 199, 207, 211, 217);
- *Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades científicas que o capacitem a agir na transformação da natureza*<sup>60</sup> (p.203).

Apesar da redação do primeiro exemplo deixar dúvidas quanto ao indicador em foco, ela fica esclarecida pelo segundo. Nesse sentido, além de se enquadrar no C2, estes indícios expressam também o C1, ao mitificar o método científico e dar a entender que o pensamento lógico é exclusivo da ciência, passando, também, implicitamente, uma imagem de supremacia sobre as demais formas de pensamento.

Objetivos como *Adquirir hábitos favoráveis à preservação da saúde e proteção aos recursos naturais* (p.187, 191) induzem à idéia de que conhecer cientificamente indica necessariamente mudança de posturas (C2), além do que tratam a questão da saúde como um problema da ciência e de educação e não como, principalmente, um problema social, redundando no reforço à idéia de neutralidade da ciência e grande benfeitora da humanidade (C3).

Os exemplos citados anteriormente se articulam com o indicador C3, ao passarem também a idéia de que a ciência, em decorrência do seu método, traz somente benefícios

---

<sup>59</sup> Grifos meus

<sup>60</sup> Grifos meus

para o ambiente. Além disso não há qualquer menção no texto acerca das conseqüências negativas das atividades científicas e da tecnologia, bem como de sua historicidade e de suas relações de interesse e poder com outros setores da sociedade.

A preocupação de algumas das orientações curriculares do Documento em questão, em fazer com que o aluno repita os processos do método científico, acaba por gerar situações em que **ser humano, com o poder concedido pela ciência, pode se utilizar de forma irrestrita dos demais elementos do ambiente natural (C4)**. Os trechos a seguir, aliás, iguais aos do CC-73, indicam tal interpretação.

- *O aluno coloca insetos em vidros ou sacos plásticos e fecha-os. Observa por algum tempo o experimento e registra o que vai ocorrendo (p.204);*
- *colocar a planta em ambiente fechado, sem luz e sem água para observação dos efeitos causados pela falta desses elementos (p.189).*

À semelhança das orientações da década de 70, o rigor do procedimento metodológico e da necessidade de realizar uma prática para comprovação de uma teoria da ciência parecem ser mais importantes que quaisquer valores que o aluno possa ter com relação aos demais elementos do ambiente. Além do que, a idéia principal dessa orientação é mostrar a veracidade da ciência.

O indicador C4 também está subentendido em todo o currículo na medida em que ele veicula a capacidade que a ciência tem de transformar o mundo e controlá-lo, sem ética e sem limites.

O QUADRO III reúne indícios explícitos de cientificismo encontrados no Documento SC-84, assim como os indicadores ao quais eles estão vinculados.

### ➤ O Cientificismo no Documento PC-94

A supremacia do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento, assim como sua apresentação como verdadeiro e definitivo (C1) é negada nas diretrizes do PC-94. Essa interpretação pode ser identificada no seguinte trecho:

*Saber não é simplesmente ignorar todas as outras possibilidades, eleger uma como legítima e verdadeira, “fazendo de conta” que as outras não existem e chegar a uma verdade simplória, que perde a oportunidade de ver sua limitação ao se negar a olhar outros enfoques (PARÁ, 1994a, p.5)*

Reforçando tal posicionamento o Documento **PC-94** apresenta considerações no sentido de ressaltar a provisoriedade do conhecimento científico, ou seja, a não apresentação como um conhecimento inquestionavelmente verdadeiro e definitivo. Esse pressuposto pode ser verificado no seguinte trecho, ainda que pareça referir-se mais ao processo de aprendizagem do que propriamente ao processo científico:

*O ensino de Ciências tem sido tradicionalmente um processo de reprodução de informações formais e rígidas, com pouca ênfase na formação de uma atitude investigativa e problematizadora do saber científico. A importância atribuída ao armazenamento e à transferência programada dessas informações têm dificultado o desenvolvimento de uma metodologia própria de aprendizagem exercida pelo aluno, no sentido da crítica ao conhecimento, apresentado na maior parte das vezes, como algo acabado (PARÁ, 1994a, p.58).*

Ainda com relação ao indicador citado anteriormente, o **PC-94** chama a atenção, nas suas Orientações Metodológicas, para a seguinte concepção de verdade científica:

*O importante no ensino de ciências é o desenvolvimento da capacidade investigativa do aluno, relativizando sempre o conhecimento, como forma de demonstrar que “as verdades científicas” são provisórias e passageiras e que estão a serviço da humanidade (...) (PARÁ, 1994a, p.59).*

Como pode ser visto nesses contra-exemplos de cientificismo, o **PC-94** explicita a relativização e provisoriedade do conhecimento científico, bem como a negação da supremacia absoluta deste em relação às demais formas de conhecimento. Porém, entre os tópicos de conteúdo não existe qualquer indicação no sentido de negar o indicador C1, uma vez que estes manifestam-se de forma convencional, não abrindo espaço para outras formas de conhecimento, nem para controvérsias científicas e historicidade da ciência.

A idéia de que o conhecimento científico implica em mudança de atitudes ambientais (C2) dos indivíduos que o detêm está expressa no programa que gerou o **PC-94**

– o PEEAC. Nas orientações desse programa de educação ambiental está dito que (...) *para entendermos a questão ambiental será necessário o aprendizado a respeito da ECOLOGIA* (...) (PARÁ, 1994, p.15).

Embora na proposição anterior não se considere o conhecimento ecológico como uma condição suficiente, a restrição da questão ambiental à Ecologia, além de se constituir em uma redução da visão do ambiente, dá a entender que o aprendizado da Ecologia poderá gerar uma consciência ambiental.

Os tópicos de conteúdo do Documento PC-94, relativos ao **ambiente**, não fazem referências a fatores sócio-econômicos e acabam por circunscrever o problema ambiental a uma questão de competência técnica (C2). Outro exemplo deste tratamento situa-se nos tópicos relativos à Higiene e Saúde, que são abordados apenas segundo o ângulo científico e respectivas prescrições de hábitos adequados, sem qualquer menção aos fatores sócio-econômicos e culturais.

A **neutralidade da ciência** (C3) é negada nas Orientações Metodológicas do texto em análise, embora não abrangendo todos os aspectos da questão. Tal posicionamento está expresso no seguinte trecho:

*(...) “as verdades científicas” são provisórias e passageiras e estão sempre a serviço da humanidade, considerando que historicamente esteve associada ao poder político e econômico de blocos hegemônicos para fazer prevalecer os interesses de dominação e exploração de uma determinada classe e social. A problematização em torno da relação saber-poder na construção do conhecimento científico torna-se imprescindível para o aluno compreender a matéria Ciências, a partir de uma contextualização histórica, o que pode ser ilustrado com uso de revistas de ciências e matérias de jornais, explicitando as descobertas da ciência na sociedade contemporânea, como resultado de pesquisa e hipóteses levantadas pelo próprio ser humano em função de longos estudos, além de altos investimentos e não por acaso* (PARÁ, 1994a, p.59).

Em contraposição a essa diretriz destacada no parágrafo anterior, não há referência à degradação causada pelo mau uso da ciência ao ambiente, que pode ser interpretado como uma manifestação de neutralidade. Os tópicos de conteúdo não fazem qualquer menção aos processos da ciência, o contexto histórico de sua produção, os interesses que

cercaram a produção e a aplicação do conhecimento e os fatores que interferem na objetividade do método científico.

Por fim, a idéia de que o ser humano tem o poder concedido pela ciência de utilizar-se do ambiente natural (C4) não foi identificada explicitamente nas orientações do PC-94, mas aparece implícita, na medida em que não há qualquer tópico que coloque em questão a ética da ciência e os limites do uso do conhecimento científico na transformação e controle do ambiente.

O indicio explícito do cientificismo encontrado no PC-94, possível de ser extraído do Documento, está no QUADRO III, assim como o indicador ao qual está vinculado.

### ➤ A Presença comparativa do Cientificismo

Ao comparar os Documentos analisados posso constatar que o cientificismo se faz presente em todos eles, com algumas diferenças do ponto de vista quantitativo e qualitativo.

O número de indícios explícitos presentes no Documento CC-73 é equivalente aos do SC-84 e bem maior que os do PC-94.

O cientificismo manifestou-se pela presença de todos os indicadores nos três Documentos analisados, excetuando no CC-73, no qual um dos indicadores não se manifestou explicitamente, o C2 – **posse do conhecimento científico implica, necessariamente, em mudanças de atitudes ambientais, circunscrevendo o problema ambiental a uma questão de competência técnica.**

Uma diferença entre os Documentos é que o indicador C2 é o de presença explícita mais marcante nos Documentos SC-84 e PC-94, enquanto que é o único que não se manifesta explicitamente no CC-73.

Uma outra diferença entre os Documentos está relacionada aos contra-exemplos – características que negam textualmente a presença do indicador – presentes nas diretrizes apenas do PC-94. Porém, apesar de as diretrizes desse Documento contrariarem os indicadores do cientificismo, principalmente o C1 e C3, o conteúdo programático confere-lhes um tratamento convencional, contraditório a essas diretrizes.

Em resumo, podemos afirmar que não foi possível constatar uma nítida variação de ênfase ao científico nos Documentos, ao longo das três décadas.

#### **6.1.4. A Presença Comparativa das Três Categorias de Análise nos Documentos**

A tendência mais perceptível nos Documentos é o posicionamento teórico nas orientações curriculares atuais, contra as características do pensamento mecanicista, configuradas nas categorias de análise. Enquanto tal manifestação está ausente no Documento **CC-73**, no **PC-94** ele atinge as três categorias. Visível, também, é que tal suposta tomada de consciência, expressa geralmente nas diretrizes dos Documentos, teve inexpressivo desdobramento no plano dos conteúdos e das atividades sugeridas.

Nessa perspectiva, no plano qualitativo, Antropocentrismo e Cientificismo têm todos os seus indicadores presentes explicitamente nos três Documentos, com exceção do C2 no **CC-73**. A tendência **fragmentação** tem uma manifestação mais desigual. Tomando-se como referência o número de indicadores presentes, poderíamos afirmar que ela é menos acentuada no Documento mais antigo (**CC-73**), crescendo bastante no intermediário (**SC-84**), voltando a decrescer um pouco no mais recente (**PC-94**), que constitui as orientações curriculares atuais.

Se considerarmos como critério a presença de contra-exemplos, podemos admitir que há uma tendência progressiva, no sentido dos Documentos mais recentes, de rejeição às características mecanicistas, ainda mal assimiladas na estrutura operacional das respectivas orientações curriculares.

## QUADRO III

Indícios de Cientificismo nas Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA (CC-73, SC-84 e PC-94)			
INDÍCIOS		Indicador	Página (P) e linha (L)
CC-73	<i>Desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico, sem deixar de pôr em relevo as tecnologias que resultam de suas implicações</i>	C3	P 343; L 3
	<i>Reconhecer fenômenos físicos e químicos, compreendendo que os mesmos podem ser explicados cientificamente</i>	C1	P 345; L 24
	<i>Investigação: o que acontece quando prendemos alguns insetos em um vidro e fechamos a boca deste</i>	C4	P 403; L 5
	<i>Investigação: o que acontece quando envolvemos um vaso com planta por um saco plástico e amarramos a boca deste.</i>	C4	P 403; L7
	<i>Leitura informativa: a descoberta da vacina, evidenciando o amor ao próximo, pelo cientista.</i>	C3	P 363; L 31
	<i>Usar o método científico para solução de problemas</i>	C1	P 427; L 8
SC-84	<i>Experiência: colocar planta em ambiente fechado, sem luz e sem água para observação dos efeitos causados pela falta desses elementos</i>	C4	P 189; L 10
	<i>Adquirir hábitos favoráveis à preservação da saúde e proteção aos recursos naturais</i>	C2 e C3	P 187; P191
	<i>Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, da aquisição de hábitos e atitudes favoráveis à saúde e à preservação do meio.</i>	C2	P 195, 199, 207, 211 e 217; L2
	<i>Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades científicas que o capacitem a agir na transformação da natureza</i>	C2	P 203; L 2
	<i>O aluno coloca insetos em vidros ou sacos plásticos e fecha-os. Observa por algum tempo o experimento e registra o que vai ocorrendo</i>	C4	P 204; L 4
	<i>As atividades desenvolvidas nestas séries favorecem, de forma mais freqüente, à pesquisa, aos experimentos voltados à vida do aluno e à atitude científica (...)</i>	C2	P 17; L 21
	<i>As atividades oportunizam ao ALUNO a investigação, observação, análise e síntese, para que possa tirar conclusões baseadas no método científico, concorrendo para a solução dos problemas humanos.</i>	C2	P 19; L 15

Indícios de Cientificismo nas Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA (CC-73, SC-84 e PC-94)			
INDÍCIOS		Indicador	Página (P) e linha (L)
SC-84	<i>O estudo de Ciências e Matemática parte da observação das coisas e dos fenômenos a fim de que o aluno possa estruturar o pensamento lógico com vistas a sua participação nas modificações que se fazem necessárias às realizações humanas, em função da melhoria do meio.</i>	C2	P 19; L 13
PC-94	<i>(...) para entendermos a questão ambiental será necessário o aprendizado <math>\alpha</math> respeito da ECOLOGIA (...)</i>	C2	P 15; L 22 PEEAC

## 6.2. Interpretando os Resultados

Os aspectos do paradigma mecanicista identificados nos Documentos analisados por meio da categoria **fragmentação** foram os seguintes: ambiente e questão ambiental restritos a aspectos ecológicos, dissociados de fatores históricos e sócio-econômicos, em consequência da separação das Ciências Sociais e Naturais; apresentação do ser humano como não-componente ambiental; individualização pela responsabilidade da conservação/preservação ambiental; conteúdo programático desarticulado e incompleto, tomando como referência a visão integrada de ambiente.

Conforme já foi destacado, com relação à **fragmentação** foi possível perceber, ao longo das décadas, uma tendência decrescente na intenção das diretrizes teórico-metodológicas mas, de certa forma, crescente na operacionalização (QUADRO IV).

A questão ambiental é poucas vezes mencionada nas diretrizes do CC-73. Entretanto, no início dos anos 70, a preocupação com o ambiente, aqui no Brasil, não tinha a força que tomou nos anos 80 e 90, pelo contrário, os representantes brasileiros, em uma reunião da ONU, chagaram a fazer apologia à poluição<sup>61</sup>.

<sup>61</sup> Na Conferência de Estocolmo sobre Ambiente Humano, em 1972, os representantes brasileiros “pediram poluição”, dizendo que não importariam em pagar o preço da degradação ambiental desde que o resultado fosse o aumento do PNB (Produto Nacional Bruto).

## QUADRO IV

Indicadores das Categorias de Análise do Paradigma Mecanicista e sua Ocorrência nas Orientações Curriculares Oficiais de Ciências da SEDUC-PA.

	<b>Indicadores de categoria</b>	<b>CC-73</b>	<b>SC-84</b>	<b>PC-94</b>
<b>Fragmentação</b>	• F1- ambiente e questão ambiental restritos a aspectos naturais, ecológicos, dissociados de fatores históricos e sócio-econômicos, reforçando a separação entre Ciências Sociais e Naturais	A	PC	PC
	• F2- individualização da responsabilidade pela conservação/ preservação do ambiente.	P	PC	A
	• F3- ser humano apresentado como NÃO componente ambiental.	A	PC	P
	• F4- conteúdo programático desarticulado e incompleto, entre as diferentes séries e, também, entre as unidades e tópicos em que o conteúdo é decomposto em cada série	PC	P	P
<b>Antropocentrismo</b>	• A1- posição de supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente	PC	P	PC
	• A2- tratamento dos demais elementos do ambiente como recursos naturais, configurando o utilitarismo	P	P	P
	• A3- idéia de que as demais espécies vivas existem em função da espécie humana	P	P	P
<b>Cientificismo</b>	• C1- supremacia e desvinculamento do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento e sua apresentação como verdadeiro e definitivo	P	P	PC
	• C2- a posse do conhecimento científico implica, necessariamente, em mudança de atitudes ambientais, circunscrevendo o problema ambiental a uma questão de competência técnica;	A	P	P
	• C3- ciência apresentada de forma neutra e historicamente descontextualizada, com ênfase somente nos seus benefícios, encobrindo seus malefícios para o ambiente	P	P	PC
	• C4- o ser humano tem o poder concedido pela ciência de utilizar-se, de forma irrestrita, do ambiente natural	P	P	PC

A - Indicador Ausente

P - Indicador Presente

PC - Presença do indicador + Contra-exemplo ao indicador

Em consequência dessa característica histórica, a problemática ambiental não era prioridade nas orientações curriculares da década de 70. Mesmo assim, paradoxalmente, a questão ambiental, quando mencionada no CC-73, não se restringe a aspectos físicos e naturais.

Uma vez instalada a discussão sobre a problemática ambiental nos anos 80, já é possível notar que ela passou a constituir o conteúdo programático nas orientações curriculares dessa década. No entanto, como a concepção predominante era de um ambiente restrito aos aspectos físicos e biológicos, de caráter ecológico, muitas vezes em seu senso estrito, essa concepção acabou sendo refletida nas propostas curriculares. Assim, no SC-84, a questão ambiental, embora mais presente, restringe-se aos aspectos ecológicos.

O PC-94, por sua vez, concebe a questão ambiental ora restrita aos seus aspectos físicos e naturais, estritamente ecológicos, ora em seus múltiplos aspectos. Percebo essa situação como de transição entre a concepção presente nas Orientações Curriculares CC-73 e as diretrizes sobre educação ambiental, veiculadas pela literatura atual. As diretrizes do PC-94 enfatizam a necessidade de conceber o ambiente, e portanto as questões ambientais, em seus múltiplos aspectos inter-relacionados – o natural, o histórico-sócio-cultural, o econômico e o tecnológico (BURNHAM, 1993). Porém, a operacionalização dessas diretrizes, no referido Documento, não indica tal concepção. FRACALANZA (1992, p.202), no seu estudo com livros-textos de Biologia, já ressaltara que a restrição do tratamento das questões ambientais aos aspectos ecológicos – restrita somente aos domínios do biológico –, sem considerar a esfera cultural, (...) *pelo modo como apontam suas causas e soluções, acabam circunscrevendo o problema a uma questão de competência técnica.*

O reducionismo na visão da questão ambiental pode ser uma consequência da separação entre as Ciências Naturais e Sociais, característica marcante do paradigma mecanicista, identificado tanto nas orientações curriculares da década de 70 – embora em menor grau –, quanto das décadas de 80 e 90. O esforço de integração do conhecimento, observado no CC-73, pode ser reflexo da disseminação, no plano governamental, liderado pela UNESCO, nas décadas de 60 e 70, em prol da interdisciplinaridade curricular, particularmente no campo das Ciências Físicas e Naturais.

As diretrizes presentes nas orientações curriculares do PC-94 indicam a interdisciplinaridade como uma possibilidade de superar a separação entre saberes e, desse modo, demonstrariam um grande avanço com relação ao SC-84, caso sua estrutura e as orientações para sua operacionalização proporcionassem tal coisa. A ênfase à interdisciplinaridade no PC-94 pode estar relacionado ao movimento fortalecido nas décadas de 80 e 90, desta vez na academia, em busca da integração das grandes áreas do conhecimento no currículo escolar que, embora incorporado nas intenções, pouco se concretizou nas ações. Esse quadro de contradição entre a intenção e a concretização é um reflexo da dicotomia existente entre teoria/prática, usualmente bastante acentuado nas fases de transição de idéias.

À análise foi evidenciada uma tendência nas orientações curriculares mais recentes de compartimentalizar, nas diferentes séries, os conteúdos relativos ao campo temático das ciências físicas e naturais, concentrando um ou dois dos temas em cada série. A articulação das áreas de conteúdos biológicos, químicos, físicos e geológicos, fez-se presente nas orientações curriculares da década de 70, mas perdeu-se em parte nos Documentos da década de 80 e 90, a despeito do PC-94 indicar a interdisciplinaridade. Há uma suposição de que esse retrocesso que estaria relacionado a uma tomada de consciência, por parte dos responsáveis pelos currículos oficiais, a respeito da dificuldade dos professores em levar à prática a interdisciplinaridade, principalmente em virtude das características de sua formação.

Esse quadro de compartimentalização gera uma fragmentação da visão do ambiente e do conhecimento e, como já foi dito, é resultante do fato do paradigma mecanicista se assentar na premissa da redução da complexidade, ou seja, o mundo é complexo e, para conhecê-lo, é necessário dividir, fragmentar e, posteriormente proceder relações sistemáticas entre o que se separou (SANTOS, 1988, p. 50).

Com relação à categoria **antropocentrismo**, sua ocorrência foi identificada nos três Documentos (QUADRO IV). O antropocentrismo está presente nos Documentos analisados por meio de indícios tais como: a supremacia e desvinculamento do ser humano em relação aos demais elementos do meio ambiente; tratamento dos demais elementos do ambiente

como recursos naturais, configurando o utilitarismo; e veiculação da idéia de que as espécies vivas existem em função da espécie humana.

Ao analisar os indícios do antropocentrismo nos Documentos em estudo é visível a tendência, nas três orientações curriculares, em fazer com que o aprendiz veja o ambiente e os recursos naturais como uma fonte inesgotável de benefícios para que o ser humano possa utilizá-los. Nessa perspectiva, da maneira como são apresentados alguns itens do conteúdo programático, seja em forma de Objetivos ou de Sugestão de Atividades, o aluno poderá ver os demais elementos do ambiente como sendo algo que sempre lhe servirá, que estará sempre a seu dispor, independente dos desdobramentos negativos e das questões éticas relacionadas à tal postura.

Na obra de THOMAS (1996, p.24) é enfatizado que era um pensamento corrente do século XVII e XVIII, acreditar que todo animal estava destinado a servir a algum propósito humano, se não prático, pelo menos moral ou estético. O autor cita a seguinte frase de BACON: (...) *se o homem fosse retirado do mundo, todo o resto pareceria extraviado, sem objetivo ou propósito* (23). Isso dá a idéia de que as espécies vivas existem em função da espécie humana. Esse pensamento se mantém presente até nossos dias.

O caráter utilitário presente nas orientações curriculares parece pressupor que é necessário que haja uma motivação de caráter prático para que o aluno se interesse pela matéria. Nesse sentido, poderíamos fazer um paralelo dizendo que a motivação para o estudo das Ciências Naturais na atualidade não mudou em nada, sendo a mesma motivação inicial que teve o estudo da História Natural, séculos atrás. Segundo THOMAS (1996, p.33), a motivação inicial do estudo da História Natural foi de (...) *teor prático e utilitário. A botânica nasceu como uma tentativa de identificar os "usos e virtudes" das plantas, essencialmente para a medicina, mas também para a culinária e manufatura.*

O uso do termo *nocividade*, presente nas orientações curriculares, muitas vezes não é relativizado ao ser humano. Mesmo assim, tais seres só podem ser considerados nocivos ao ser humano se não olharmos para ampla interação existente entre os seres vivos presentes na cadeia alimentar, enxergando-os de forma isolada. Numa visão mais ampla dessas relações, um mesmo animal que é considerado nocivo, sob uma ótica, pode ser

considerado útil sobre outra. Essa visão é decorrente, também, da forma fragmentada como se olha o ambiente.

A ênfase ao antropocentrismo presente no CC-73 e SC-84 era mais ou menos previsível uma vez que, no período de sua elaboração, as Orientações Metodológicas se davam em outro sentido, ou seja, havia uma ênfase no ser humano, talvez expressando a tendência curricular geral de evitar a excessiva teorização e buscar um sentido mais prático para o conhecimento veiculado. Assim, não havendo uma crítica restritiva ao antropocentrismo, este caráter prático manifestou-se de forma utilitária.

Ainda com relação a essa categoria, é interessante observar que, embora o PC-94 seja um projeto integrante do *Programa Educação Ambiental e Cidadania: um programa de ensino para a Amazônia-PEEAC*, ele também apresenta uma ênfase ao antropocentrismo, o que, de acordo com as diretrizes do PEEAC e com as atuais diretrizes para a educação ambiental, não era de se esperar.

Ao olharmos para o QUADRO II, vemos um número decrescente de manifestações do antropocentrismo nos Documentos, ao longo das décadas. A diminuição de ocorrências no Documento de PC-94, em relação ao CC-73, é grande e chama a atenção. Poderíamos pensar que o decréscimo na quantidade de manifestações dessa categoria estaria relacionado ao fato do PC-94 ter sua origem vinculada a um programa de educação ambiental, o PEEAC. Todavia, o resultado é apenas relativo, proporcional ao tamanho de cada Documento. O CC-73, por ser um Documento de volume relativamente grande, cujos Conteúdos Programáticos e Sugestões de Atividades são bastante detalhados, contém um número elevado de ocorrências do antropocentrismo em relação aos outros dois Documentos. O PC-94 é um Documento de volume pequeno, sem objetivos específicos, sintético na apresentação do Conteúdo Programático e de Sugestão de Atividades, proporcionando um número de ocorrências bem menor. Assim, se relativizarmos essas ocorrências ao tamanho de cada um dos Documentos, poderíamos afirmar que não houve alteração significativa, nas orientações curriculares de Ciências dos anos 70, 80 e 90, quanto à perspectiva antropocêntrica, no sentido nem de minimizar o antropocentrismo e muito menos de superá-lo, já que isso seria muito mais difícil.

A dificuldade na superação do antropocentrismo advém do fato de que será muito difícil, senão impossível, o ser humano deixar de olhar para os demais elementos do ambiente não tomando a si próprio como referência. Todavia, a crítica que se faz ao antropocentrismo está relacionada ao que AMARAL (1995) denomina de **exacerbação** dessa ética. A veiculação dessa exacerbação em manuais ou currículos escolares deve ser considerada impropriedade num momento em que se quer modificar a forma do ser humano se relacionar com o ambiente.

A terceira categoria tomada como análise à presença do paradigma mecanicista foi o cientificismo. Essa categoria se manifestou por intermédio dos quatro indicadores: a supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas do conhecimento e sua apresentação como verdadeiro e definitivo; a posse do conhecimento científico implica necessariamente, em mudança de atitude ambiental, circunscrevendo o problema ambiental a uma questão de competência técnica; ciência apresentada de forma neutra e historicamente descontextualizada; e o ser humano tem o poder concedido pela ciência de utilizar-se do ambiente natural.

O cientificismo foi identificado, também, nos três Documentos analisados, apresentando indícios de menor ênfase nas orientações do **PC-94** (QUADRO IV). Essa presença significativa do caráter cientificista nas Orientações Curriculares **CC-73** e **SC-84** pode estar relacionada à influência do objetivo de ensino de Ciências do 1º grau expresso na Lei 5692/71 previsto na LDB – o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico — refletindo tendências internacionais do ensino de Ciências, numa determinada época. A adoção acrítica dessa perspectiva em nossa Legislação, segundo AMARAL (1995), decorria da necessidade de preparação de mentalidades pré-dispostas à aceitação positiva e dogmática da presença cada vez mais intensiva da ciência e tecnologia em nossa vidas.

Nas décadas de 70 e 80, com raras exceções, era forte a influência nas diretrizes do ensino de Ciências, do método didático da redescoberta. Tal método pressupunha a simulação do método investigativo experimental, processo pelo qual o estudante deveria redescobrir conceitos científicos numa seqüência padronizada de etapas. As atividades baseavam-se na experimentação e visavam o desenvolvimento no aluno da chamada

**atitude científica**. Esse método chegou a ser confundido, no contexto do ensino de Ciências, com um método científico, em uma perspectiva positivista. Entretanto, é importante ressaltar que a simulação do processo empírico-indutivo e a colocação da experimentação como a palavra final para comprovação de uma teoria, presente em orientações curriculares, pode corresponder, às vezes, a uma inversão do processo histórico de construção do conhecimento e à falsificação do método científico.

A idéia identificada nos Documentos analisados de que a posse do conhecimento científico implica, necessariamente, em mudanças de atitudes ambientais foi identificada nos três Documentos em análise. Essa concepção tem uma profunda relação com a forma fragmentada de ver a questão ambiental e com a idéia de supremacia do conhecimento científico. Para alguns especialistas que relacionam a degradação ambiental com a ciência, isso seria, no mínimo, um contra-senso, pelo fato de atribuírem à ciência, grande parte dos problemas ambientais no mundo contemporâneo. Essa característica do cientificismo não está restrita às Orientações curriculares do Pará, pois muitos programas de educação ambiental possuem ênfase nos estudos de conteúdos da área de conhecimento da Biologia/Ecologia e, por isso, são classificados dentro de uma *Concepção Ecológica* ou ainda *Conservacionista*<sup>62</sup>. AMARAL (1995), CARVALHO (1989) e FRACALANZA (1992), identificaram-na, respectivamente em propostas curriculares, na fala de professores de Ciências e em livros-textos de Ecologia. FRACALANZA (1992, p.176) afirma que se (...) *os danos causados à natureza se devam ao desconhecimentos das leis naturais, permite inferir que a proteção à natureza estaria assegurada desde que o Homem adquirisse esse tipo de conhecimento.*

A neutralidade e a-historicidade da ciência, um outro indicador do cientificismo, está presente nos Documentos CC-73, SC-84 e PC-94, embora este último a negue, textualmente, em suas diretrizes. A presença, nos três Documentos, da ênfase aos benefícios da ciência e a inexistência de questionamentos quanto à utilização da ciência e de suas aplicações para o mundo contemporâneo é considerada uma forma de neutralidade. GRÜN (1995) chama a atenção, em seu estudo, para a ausência desse tipo de informação importante nas orientações curriculares, e denomina tal característica como *áreas do*

<sup>62</sup> ver SERRÃO (1995) e SORRENTINO (1995)

*silêncio*. Pesquisa feita por BOWERS (*apud* GRÜN, 1995, p.100) mostra que até 1985, sequer um livro-texto nos EUA, nem mesmo de História, trazia as conseqüências do impacto das modernas sociedades industriais dos últimos séculos nos ecossistemas. Para GRÜN (1995) *o aspecto mais problemático das áreas do silêncio é que elas deixam áreas da vida social completamente irrefletidas. O caso mais acentuado disso ocorre na quase supressão das relações da sociedade com o ambiente físico que ela habita* (p.100).

As áreas do silêncio, na verdade, estão presentes nos Documentos, ao serem analisadas outras categorias e outros indicadores, na medida em que negam ou omitem outras informações que poderiam vir a minimizar o paradigma mecanicista.

No caso das orientações curriculares da SEDUC-PA, a negação do indicador da ciência neutra e historicamente descontextualizada, por parte do PC-94, ao reconhecer que as ditas verdades científicas estiveram associadas ao poder político e econômico, constituiu-se em grande avanço no sentido de superar ou minimizar o caráter de neutralidade científica que permeia o paradigma mecanicista.

A supremacia e desvinculamento do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento e sua apresentação como verdadeiro e definitivo, também foi identificado nos três Documentos. Acredito que isso ainda seja um reflexo direto de uma certa influência ainda presente no meio escolar, do modelo da Redescoberta. Esse indicador retrata uma das principais características do modelo de racionalidade técnica que preside a Ciência Moderna e os modelos de ensino nela inspirados. Segundo SANTOS (1988, p.48), o conhecimento científico (...) *nega o caráter racional a todas as demais formas de conhecimento que não se pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas regras metodológicas*. O campo das Ciências Físicas e Naturais, pelo teor do conhecimento abrangido e pela influência do método experimental, tem-se mostrado particularmente mais resistente ao pensamento estruturado a partir das críticas feitas à herança mecanicista e positivista da ciência<sup>63</sup>.

A inter-relação dos indicadores, seja dentro de uma mesma categoria ou de categorias distintas, promove uma vinculação determinante no Documento como um todo. Pelos resultados obtidos com a análise deste estudo é possível concluir que, de uma

<sup>63</sup> Essas críticas são estruturadas pelo pensamento pós-moderno. Para aprofundar ver SANTOS (1989).

maneira geral, não foi verificado nem aumento e nem diminuição significativa da influência do paradigma mecanicista, considerando o conjunto de categorias tomadas como referência para análise.

O quadro identificado nas Orientações Curriculares de Ciências da SEDUC-PA leva à interpretação de que a influência do pensamento cientificista na educação, introduzida pelo pensamento comeniano (MANACORDA, 1995), permanece até o presente século. Entretanto, a negação da supremacia do conhecimento científico em relação às demais formas do conhecimento e da neutralidade desse conhecimento, expressa nas orientações mais recentes, pode ser um reflexo da crise do pensamento mecanicista ou da *crise de degenerescência* da Ciência Moderna, como diz SANTOS (1989). Esta pode ser mais uma evidência de que essa crise, que estava restrita ao âmbito da produção do conhecimento, esteja chegando à educação.

## Capítulo 7

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

*Chegou o tempo de novas alianças, desde sempre firmadas, durante muito tempo ignoradas, entre a história dos homens, de suas sociedades, de seus saberes, e a aventura exploradora da natureza.*  
(Prigogine e Stengers, 1981)

A fim de contribuir com as discussões sobre os rumos contemporâneos da educação ambiental que propugnam sua vinculação à educação formal, busquei investigar orientações curriculares da educação em Ciências, partindo do pressuposto que o pensamento mecanicista subjacente ao currículo é incompatível com uma nova visão da relação ser humano-ambiente, à medida em que pode reforçar a postura exploratória em todos os seus desdobramentos ambientais desfavoráveis. Para isso, estabeleci alguns objetivos que retomo neste capítulo final.

Na tentativa de avaliar as influências do paradigma mecanicista nas atuais Orientações Curriculares Oficiais de Ciências do Estado do Pará, busquei, com base nas categorias extraídas do referencial teórico – fragmentação, antropocentrismo e utilitarismo –, analisar Documentos da SEDUC-PA que continham tais orientações. Nessa análise pude identificar a presença de aspectos específicos relacionados a esse modelo de pensamento que permearam as orientações em estudo, nas décadas de 70, 80 e 90. A identificação de tais aspectos, por meio dos indícios presentes nos Documentos, que corresponde ao segundo objetivo do meu estudo, foi apresentada no capítulo 6.

Os resultados vieram confirmar o que AMARAL (1995), CARVALHO (1989), GRÜN (1995) e FRACALANZA (1992), já haviam identificado, explícitos ou subjacentes em seus estudos, no tocante às categorias de análise adotadas na presente pesquisa.

Outro objetivo definido para o presente estudo, foi verificar se as atuais diretrizes curriculares de Ciências para a rede estadual de Ensino Fundamental no Pará apresentam afastamento progressivo do paradigma mecanicista, quando se toma como referência os modelos curriculares anteriores. Para isso, tomei dois Documentos Oficiais relativos às orientações curriculares anteriores, correspondentes às décadas de 70 e 80.

A diminuição da presença de alguns indicadores e o concomitante aumento de outros, no desenvolver dos três Documentos analisados, permite concluir que não houve o esperado afastamento progressivo. Por outro lado, é possível observar que a presença de alguns dos indicadores nas diferentes orientações curriculares é acompanhada também de indícios que se contrapõem aos mesmos. Essa situação, muito mais freqüente no Documento PC-94, pode se caracterizar como um sinal de mudança, no sentido de afastamento de um modelo de pensamento que permanecia subjacente ou explícito aos conteúdos curriculares nas últimas décadas, mas não chega a configurar um quadro nítido.

Os aspectos que indicam afastamento progressivo do paradigma mecanicista nas atuais Orientações Curriculares de Ciências (PC-94) estão presentes mais nas diretrizes – referencial e orientações metodológicas – desse Documento, sendo muito pouco significativos do ponto de vista de sua operacionalização – Conteúdos e Sugestões de Atividades.

Em síntese, a identificação de vários aspectos contidos nos Documentos analisados, que são reflexo da visão mecanicista do ensino, reforça a perspectiva de que a educação formal, se desenvolvida nesses moldes, teria muito pouco a contribuir com a educação ambiental direcionada para a formação de uma nova maneira do ser humano se relacionar com o ambiente. Por outro lado, ao identificar os mencionados aspectos das Orientações Curriculares atuais (PC-94), que indicam afastamento progressivo do mecanicismo, vejo que a causa não está de toda perdida. Mesmo que esse afastamento esteja restrito às diretrizes, isso poderá implicar na sinalização de uma nova visão da relação do ser humano-ambiente, nos currículos de Ciências. Nesse sentido, acreditamos que essa nova visão com vistas a superação do paradigma mecanicista poderá vir a ganhar espaço efetivo na realidade escolar.

É importante ressaltar que a questão suscitada neste trabalho demanda diferentes leituras, discussões e encaminhamentos, estando longe de se esgotar em qualquer nível e, seu fracionamento por meio de um recorte teórico/metodológico, como o que fiz, não a transforma num compartimento estanque.

No decorrer do desenvolvimento deste estudo, interroguei-me várias vezes a respeito de quais diretrizes iria indicar como alternativa às orientações curriculares que

tenham como modelo inspirador o paradigma mecanicista. Reconhecendo a importância de tal contribuição – embora não tendo sistematizado um conjunto de idéias nesse sentido –, tomarei fragmentos de idéias de alguns autores que vêm colaborando com a formulação de uma visão alternativa à educação ambiental tradicional, de teor predominantemente mecanicista.

A busca de saídas para a superação (ou amenização) da influência mecanicista na educação, tem recorrido, inevitavelmente, às contribuições da história e filosofia da ciência.

A revolucionária mudança que a ciência sofreu com a Teoria de Evolução das Espécies de Charles Darwin (século XIX), a Teoria da Relatividade (Einstein), a Mecânica Quântica (Borhn e Heisenberg) e a Teoria das Estruturas Dissipativas (Prigogine), foram revelando um mundo completamente diferente do universo mecanicista. A nova percepção de mundo reconhece que o princípio da separatividade estabelecido pelo paradigma cartesiano-newtoniano – mecanicista –, dividindo realidades inseparáveis, não tem mais sentido. O universo passa a ser concebido como um todo, indivisível e dinâmico, cujas partes estão inextricavelmente inter-relacionadas. A noção de espaço absoluto e a descrição objetiva da natureza não podem ser estendidos a esse novo paradigma da ciência. A separação sujeito-objeto, ser humano-natureza, não se sustentam mais após essa sucessivas descobertas científicas. Nessa nova visão, não existe verdade absoluta em ciência, mas probabilidades, sendo os conceitos e teorias representações da realidade (BRÜGGER, 1994; MORAES, 1996; SANTOS, 1988).

A partir dessa perspectiva, é cada vez mais presente no meio acadêmico a busca de um novo paradigma científico que nos traga a visão de contexto global, uma compreensão sistêmica do ambiente e que enfatize o todo em vez das partes. Uma visão que reconheça a interdependência dos fenômenos naturais. Um paradigma que enfatize a interdependência de todos os fenômenos físicos, biológicos, sociais e culturais. Nesse sentido as contribuições de MORIN (1998), GUATTARI (1997), PRIGOGINE e STENGERS (1996, 1997), SANTOS (1988; 1989) são bastante relevantes e inspiraram produções nessa área.

Essas contribuições visam a superação da Ciência Moderna, segundo diferentes linhas de abordagem, restringindo-se, com raras exceções, ao âmbito da produção do

conhecimento científico, sem alcançar o âmbito educacional. Mesmo assim, no Brasil, vários autores, inspirados ou não naqueles teóricos, têm contribuído para a reflexão acerca da inserção de um novo paradigma na educação formal. Mantendo a reflexão no âmbito da educação ambiental, dentre os autores estão: AMARAL (1995, 1997), BRÜGGER (1994), BURNHAM (1993), CARVALHO (1989, 1998), GRÜN (1995), REIGOTA (1998). Além desses autores, o Documento referente aos temas transversais, dos PCN (BRASIL, 1998), com as ressalvas já feitas no Capítulo 2 deste estudo, constitui-se também em uma referência importante. Essa linha de reflexão busca, obviamente, uma aproximação da filosofia da ciência contemporânea com uma metodologia de ensino compatível.

BURNHAM (1993), em seu artigo **Educação Ambiental e Currículo Escolar** afirma que, se a crise ambiental tem obrigado os indivíduos a repensarem a relação entre o sujeito conhecedor – o ser humano – e um dos principais objetos do conhecimento – o ambiente –, a tentativa de buscar (...) *formas de educar o homem como sujeito histórico coletivamente organizado para a luta pelo respeito à natureza, não pode deixar de considerar a visão da relação homem-natureza que permeia a essa educação.* (p.22).

Nessa perspectiva, AMARAL (1995) e BRÜGGER (1994) ressaltam que é fundamental que seja identificada a concepção de ambiente, ciência, tecnologia e educação, que perpassam as orientações no sentido de educar para a modificação da relação ser humano-ambiente.

Referindo-se particularmente ao ensino de Ciências, AMARAL (1998) considera com um dos grandes desafios contemporâneos:

*(...) a tarefa de desdogmatização da Ciência Moderna, eliminando todas as formas de fragmentação decorrentes dessa tradição de pensamento: entre as diferentes formas de conhecimento; da realidade em si mesma; entre o presente e o passado do ambiente terrestre; entre as verdades científica e social; entre a ciência pura e aplicada; entre as ciências físicas e as ciências humanas e sociais (p.227).*

O mesmo autor (1995) defende a idéia de que a **educação formal** deveria se vincular à **educação ambiental**, (...) *deixando de constituírem caminhos paralelos e complementares, para se estabelecer sistemáticas e explícitas conexões consistentes entre o conhecimento científico formalmente constituído, a expressão dos mesmos em termos de*

*fenômenos ambientais e o conhecimento e experiência prévios que o aluno traz a respeito (...) (p.356).*

CARVALHO (1998), ao pensar as relações entre ensino de Ciências e a temática ambiental, vê a abordagem ecológico-evolutiva como a que mais se adequaria ao tratamento da natureza nos currículos escolares, uma vez que traz (...) *uma dimensão espacial, inclui os aspectos químicos, físicos e geológicos, além dos biológicos e enfatiza a interação dos diferentes componentes entre si. O aspecto evolutivo tem a vantagem de incorporar a o tempo geológico e biológico da Terra (p.37).*

Ao pensar a interdisciplinaridade como opção à fragmentação do conhecimento, AMARAL (1995) diz que *Do ponto de vista curricular, a integração do conhecimento pode ser dar de diferentes formas, com graus crescentes de radicalidade (...) o estágio mais radical emerge da tomada do ambiente como tema gerador e unificador da aprendizagem. (p.358).* O autor procura explicar essa idéia, no seguinte trecho:

*Na condição de tema gerador, o ambiente fornece os diferentes tipos de assuntos que devem servir de ponto de partida para os progressivos estudos dos fenômenos e elaboração dos respectivos conceitos por parte dos alunos. Na condição de tema unificador, possibilita o estabelecimento das mais diversas relações entre os fenômenos e os conceitos, levando à sucessivas construções e reconstruções da noção de ambiente, durante todo o desenrolar do 1º Grau; noções estas cada vez mais abrangentes e complexas, sempre caracterizadas por uma visão integrada da natureza e das suas interações com o ser humano (p.362).*

REIGOTA (1997), por sua vez, trabalha com a idéia de que educação ambiental é:

*(...) uma educação política, fundamentada numa filosofia política, da ciência e da educação antitotalitária, pacifista e mesmo utópica, no sentido de exigir e chegar aos princípios básicos de justiça social, buscando uma "nova aliança" (...) com a natureza através de práticas pedagógicas dialógicas (p.61, 62).*

A contribuição da filosofia política para a educação ambiental, propugnada pelo autor, é que esta deve se inspirar nas propostas ambientalistas que buscam autonomia da sociedade civil frente ao Estado e a realização de uma sociedade mais justa. A educação ambiental, entendida como uma educação política, deve ser crítica aos sistemas

autoritários e tecnocráticos. (...) *sua prática se justifica se ela colabora na busca de construção de alternativas sociais, baseadas em princípios ecológicos, éticos e de justiça, para com as gerações atuais e futuras* (p.25 e 26).

Com relação à contribuição da filosofia da ciência, REIGOTA (1997) toma como referência PRIG-OGINE e STENGERS (1997). No livro *Nova Aliança*, esses autores descrevem os avanços científicos contemporâneos baseados numa perspectiva filosófica que busca estabelecer com a natureza um tipo de comunicação que não seja o **monólogo** do cientista que decifra suas leis, mas um **diálogo**, considerando que ela não é passiva nem simples como as leis que os observadores procuram lhe determinar, mas sim **complexa e múltipla**. A necessidade da ciência contemporânea decifrar e relativizar as respostas desestabiliza o poder das “verdades” científicas instituído pela Ciência Moderna.

Com relação à filosofia da educação, REIGOTA (1997) afirma ser necessário que a prática pedagógica seja criativa e democrática, fundamentada num diálogo entre professores e alunos. A pedagogia dialógica tem origem nos trabalhos de Paulo Freire e (...) *considera fundamentais as interações comunicativas, onde as pessoas são ouvidas em busca de estabelecer um objetivo comum e se põem de acordo, para estabelecer os seus planos de estudo e ação*” (p.26). A educação ambiental baseada na pedagogia dialógica questiona as tendências mais gerais da educação contemporânea, que se baseiam: de um lado, na transmissão de conteúdos científicos, originados da Ciência Moderna e no Positivismo, e de outro, nos métodos ditos modernos mas desprovidos de reflexão crítica, como o uso do computador (p.28).

A apresentação das idéias desses autores pode não compor um quadro sistemático, mas visa esboçar um cenário alternativo e promissor para uma educação ambiental que se afaste das tradições mecanicistas.

Reconheço que ainda estamos distantes de equacionar todos os obstáculos teórico-operacionais para a produção de um novo paradigma educacional que coloque o ambiente no centro programático e metodológico do ensino, incorporando a visão de mundo proporcionada pela ciência contemporânea. A questão ambiental, por si só, é capaz de abrigar as mais diversas abordagens. A questão a respeito do tipo de natureza da ciência a ser ensinada está incipiente na educação escolar de nível fundamental e médio e, portanto,

com poucos elementos para produzir mudanças. Nesse sentido, a combinação dessas duas questões pode ser vista como uma ampliação das dificuldades metodológicas já existentes no ensino formal. Por outro lado, reconheço também que há iniciativas de propostas curriculares que buscam essa aproximação com algum sucesso, pelo menos no plano da formulação teórica, podendo servir de inspiração para novos esforços nesse sentido.

Pessoalmente, gostaria de concluir que, se a educação formal quiser assumir-se como educação ambiental, seu encaminhamento pressupõe, necessariamente e de imediato, a avaliação dos conceitos e valores veiculados por canais como as orientações curriculares oficiais, os livros-textos, didáticos e paradidáticos, as revistas que circulam no meio escolar. Nesse sentido, além da necessidade de um novo olhar para esses canais de veiculação de conceitos, deverá haver uma profunda reflexão sobre a formação do professor e sua prática docente – elemento fundamental nesse cenário – a partir da qual se possa juntar elementos à construção de um novo paradigma.

Finalmente, gostaria de ressaltar que, apesar da complexidade de problemas ambientais não permitir soluções apenas por intermédio da educação, **há que educar.**

## BIBLIOGRAFIA

- ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de Filosofia*. Tradução Alfredo Bosi. 3.ed. São Paulo : Martins Fontes, 1999.
- ACOTT, Pascal. *História da ecologia*. Tradução de Carlota Gomes. Rio de Janeiro : Campus, 1990. 212p.
- ALPHANDÉRY, Pierre, BITOUN, Pierre, DUPONT, Yves. *O equívoco ecológico: riscos políticos*. São Paulo : Brasiliense, 1992. 189p.
- AMARAL, Ivan A. *Em busca da planetização: do ensino de ciências para a educação ambiental*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1995. 515p. (Tese de Doutorado).
- \_\_\_\_\_. *Ensino de Ciências e os Parâmetros Curriculares Nacionais*. Campinas : [s.n.], 1996. (mimeogr.).
- \_\_\_\_\_. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. *Ciência e Ensino*. Campinas, n. 3, p.10-16, dez. 1997.
- \_\_\_\_\_. Currículo de ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, Elba S. S. (org.). *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras*. Campinas : Autores Associados; São Paulo : Fundação Carlos Chagas, 1998. p.201-232. (Coleção Formação de professores).
- \_\_\_\_\_. A transversalidade no currículo e o ambiente como tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Escola de Verão, IV, 1998, Uberlândia. In: *Anais da IV Escola de Verão* (supl.). Uberlândia : Universidade Federal de Uberlândia, 1998.
- ANGOTTI, José A. P. Ensino de Ciências e complexidade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, II, 1999, Valinhos (SP). *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Porto Alegre : ABRAPEC/UFRGS, 1999. (CD-ROM).
- ANPEd - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação. *ANPEd (Teses e dissertações em educação - 1981 a 1996)*. 2.ed. São Paulo : ANPEd/INEP/Ação Educativa, 1997. (CD-ROM).
- APPLE, Michael W. Repensando ideologia e currículo. In: MOREIRA, A. F. e SILVA, T. T. *Currículo, cultura e sociedade*. 2.ed. São Paulo : Cortez, 1997. p.39-58.
- BACON, Francis. *Novum Organum ou Verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza ; Nova Atlântida*. Tradução de José A. R. Andrade. 2.ed. São Paulo : Abril Cultural, 1984. 272p. (Coleção Os Pensadores).

- BARCELOS, Valdo H. C. e NOAL, Fernando. A temática ambiental e a educação: uma aproximação necessária. In: NOAL, Fernando, REIGOTA, Marcos, BARCELOS, Valdo, H. C. *Tendências da educação ambiental brasileira*. Santa Cruz do Sul : EDUNISC, 1998. p.97-112.
- BARRETO, Elba S. S. Tendências recentes do currículo do ensino fundamental no Brasil. In: BARRETO, Elba S. S. (org). *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras*. Campinas : Autores Associados; S. Paulo : Fundação Carlos Chagas, 1998. p.1-42 (Coleção Formação de Professores).
- BRANDÃO, Zaia (Org.). *A crise dos paradigmas e a educação*. 3.ed. São Paulo : Cortez, 1996. 104p. (Questões da Nossa Época v. 35).
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. Lei 5692/71, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. *Documenta*, Brasília, n.129, p. 400-416, ago. 1971.
- \_\_\_\_\_. Conselho Federal de Educação. Parecer 853/71, de 12 de novembro de 1971. Núcleo Comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus: a doutrina do currículo na Lei 5692. *Documenta*, Brasília, n.132, p.166-195, nov. 1971.
- \_\_\_\_\_. Conselho Federal de Educação. Parecer 4833/75, de 03 de dezembro de 1975. Sobre o Núcleo Comum e a organização curricular. *Documenta*, Brasília, n.181, p.76-96, dez. 1975.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Levantamento nacional de projetos de educação ambiental*. Brasília : MMA, 1997.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília : MEC/SEF, 1998. 174p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília : MEC/SEF, 1998. p.169-233.
- \_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre educação ambiental, institui política de educação ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível na Internet : URL : <<http://WWW.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9795.htm>>
- BRÜGGER, Paula. *Educação ou adestramento ambiental?*. Ilha de Santa Catarina, Letras Contemporânea : 1994. 159p.

- BURNHAM, Teresinha F. Educação ambiental e reconstrução do currículo escolar. *Cadernos CEDES*, Campinas, n.29, p.21-30. 1993.
- CABRAL NETO, Antonio. *O avesso da reforma de ensino de Ciências em Natal-RN*. Rio de Janeiro-RJ : Faculdade de Educação-UFRJ, 1980. 117p. (Dissertação de Mestrado).
- CANGUILHEM, George. *Ideologia e racionalidade nas ciências da vida*. Tradução Emília Piedade. Lisboa : Edições 70, 1977. 126p.
- CARVALHO, Heitor G. *Ensino de Ciências no 1º grau: condicionantes históricos e comentários sobre um livro-texto*. Belo Horizonte : UFMG, 1982. 207p. (Dissertação de Mestrado).
- CARVALHO, Luiz M. *A temática ambiental e a escola de 1º Grau*. São Paulo : Faculdade de Educação-USP, 1989. 286p. (Tese de doutorado).
- \_\_\_\_\_. *et. al.* Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. In: MANZOCHI, Lúcia H., TRAJBER, Rachel. *Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos*. São Paulo : Gaia, 1996. p.77-120.
- \_\_\_\_\_. Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo? *Atas do I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências*. Campinas, 1997. In: CUNHA, C.A.L. e AMORIM, A.C.R. (editores). Campinas : UNICAMP, 1998. p. 29-47.
- CARVALHO, Marcos. *O que é natureza*. 2.ed. São Paulo : Brasiliense, 1994. 85p. (Coleção Primeiros Passos).
- CASTRO, Amélia D. Orientações didáticas no processo da reforma de ensino de 1º e 2º graus. In: BREJON, Moysés (org.). *Estrutura e funcionamento do ensino de 1º e 2º graus: leituras*. 19.ed. São Paulo : Pioneira, 1986. 119-135p.
- CASTRO, Marcelo L.O. *A educação na constituinte de 1988 e a LDB*. Brasília : André Quicé, 1998. 278p.
- CHALMERS, Alan F. *O que é ciência, afinal?* Tradução Raul Fiker. São Paulo : Brasiliense, 1995.
- COIMBRA, José de A. A. *O outro lado do meio ambiente*. São Paulo : CETESB, 1985. 204p.
- COLLINGWOOD, R. G. *Ciência e filosofia*. Tradução Frederico Montenegro. 4.ed. Lisboa : Editorial Presença, 1981. 197p. (The idea of nature).
- COSTA, Francisco A. *Ecologismo e a questão agrária na Amazônia*. Belém : Editora Universitária, 1992. 81p. (Documentos SEPEQ).

- COSTA, Maria J. «Os grandes projetos da Amazônia: impactos e perspectivas. *Cadernos do NAEA*, Belém, n.9, 1987.
- COTTINGHAM, John. *Dicionário Descartes*. Tradução Helena Martins. Rio de Janeiro : Zahar, 1995. 171p.
- DELIZOICOY, Demétrio, ANGOTTI, José A. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo : Cortez, 1992. 207p. (Coleção Magistério).
- DESCARTES, René. *Discurso do método*. Tradução Lourdes N. Franco. São Paulo : Parma, 1983. 93 p.
- DIAS, Genebaldo F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo : Gaia, 1992. 399p.
- \_\_\_\_\_. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. *Em Aberto*, Brasília, ano 10, n.49, jan/mar. 1991.
- DINIZ, Renato E. da S. *As concepções dos professores e a Proposta Curricular para o ensino de Ciências e Programa de Saúde - 1º grau: possibilidades de inovação*. São Paulo : Faculdade Educação-USP, 1998. 188p. (Tese de Doutorado)
- DOMINGUES, José L. Interesses humanos e paradigma curricular. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v.67, n.156, p.351-366, maio/ago. 1986.
- DOURADO, Maria C.C.O.C. *Meio ambiente no Pará: fato e norma*. Belém : UFPA/NUMA, 1993. 195p. (Série Universidade e Meio Ambiente).
- FAZENDA, Ivani Catarina A. *Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. São Paulo : Loyola, 1991. 119p. (Coleção Educar).
- FLICKINGER, Hans-Georg. O ambiente epistemológico da educação ambiental. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v.19, n.3, p.197-207, jul/dez. 1994.
- FORQUIN, Jean-Claude. *Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. 3.ed. Tradução Guacira L. Lauro. Porto Alegre : Artes Médicas, 1993. 205p. (Série Educação: Teoria e crítica).
- FRACALANZA, Dorotéia C. *A crise ambiental e o ensino de ecologia: o conflito na relação homem-mundo natural*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1992. 212p. (Tese de doutorado).
- FRACALANZA, Hílário, AMARAL, Ivan A, GOUVEIA, Mariley S. F. *O ensino de Ciências do primeiro grau*. São Paulo : Atual, 1986.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. 2.ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1993. 245p.

- FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. *As propostas curriculares oficiais*. São Paulo : Fundação Carlos Chagas, 1996.
- GERALDI, Corinta. Os parâmetros curriculares nacionais. *Ciência e Ensino*. Campinas, n.1, p.12-14, out. 1996.
- GOODE, William J. e HATT, Paul K. *Métodos em pesquisa social*. Tradução Carolina Martuscelli. 6.ed. São Paulo : Editora Nacional, 1977. p.398-456.
- GOODSON, Ivor F. *Currículo: teoria e história*. Tradução Atílio Brunetta. Petrópolis : Vozes, 1998. 140p.
- GONÇALVES, Carlos W. P. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. 5.ed. São Paulo : Contexto, 1996. 148p.
- GOULD, Stephen J. *Os dentes da galinha*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1996. 83p.
- GRÜN, Mauro. *Ética e educação ambiental: a conexão necessária*. Campinas-SP : Papirus, 1996. 120p. (Coleção Magistério, Formação e Trabalho Pedagógico).
- \_\_\_\_\_. *Questionando os pressupostos epistemológicos da educação ambiental: a caminho de uma ética*. Porto Alegre : Faculdade de Educação-UFRGS, 1995. 112p. (Dissertação de Mestrado).
- GOUVEIA, Mariley S. F. *Cursos de Ciências para professores do 1º grau: elementos para uma política de formação continuada*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1992. 252p. (Tese de Doutorado).
- GUATTARI, Felix. *As três ecologias*. 6.ed. Campinas : Papirus, 1997. 56p.
- HARGROVE , Eugene. Ética ambiental e educação ambiental. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v.19, n.3, p.209-214, jul/dez. 1994.
- HODSON, Derek. Filosofia de la ciencia y educacion científica In: PORLÁN, Rafael, GARCIA, J. Eduardo, CANÁL, Pedro. (compiladores). *Constructivismo e enseñanza de las ciencias*. Sevilla : Diada, 1988. p. 5-21.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Amazônia uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: Documentos Metodológicos*. Brasília : IBAMA, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Diretrizes para operacionalização do Programa Nacional de Educação Ambiental*. Brasília : IBAMA, 1996. (Série Meio Ambiente).
- JACOT, Louis. *História crítica do pensamento*. Tradução Charles M.A. Bouéry. São Paulo : Mundo Musical, 1973. v.I e III.

- JORGE, Maria T. e CHAVES, Silvia N. Crise da modernidade e nova perspectiva para a educação em Ciências. Encontro Perspectiva do Ensino de Biologia. VI, 1997, São Paulo. In: *Coleção do VI Encontro Perspectiva do Ensino de Biologia*. Campinas-SP : Gráfica Central UNICAMP, 2000. p.158-161
- KAWAZAKI, Clarice S. *O professor e o currículo de Ciências - 1º grau: concepções de ensino em debate*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP. 1991. 309p. (Dissertação de Mestrado).
- KEIM, Jacob. *Abordagem das relações entre os componentes ambientais nos livros didáticos de 1º grau*. Rio de Janeiro : Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1984. 114p. (Dissertação de Mestrado).
- KESSELRING, Thomas. O conceito de natureza na história do pensamento Ocidental. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, Ano III, n.5, p.19-39, jul./dez. 1992.
- KRASILCHIK, Miriam. *O Professor e o currículo das ciências*. São Paulo : EDUSP, 1987. 80p. (Temas Básicos de Educação e Ensino)
- \_\_\_\_\_. Formação de Professores e Ensino de Ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, Luís C. (org.). *Formação continuada de professores de ciências no contexto Ibero-Americano*. Campinas : Autores Associados; São Paulo : NUPES 1996. p.135-140 (Coleção Formação de Professores).
- LEONARDI, Maria L. A. A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In: CAVALCANTI, Clóvis (org). *Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. São Paulo : Cortez; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1997. p.391-408.
- LIBÂNEO, José C. *Democratização da escola pública: A Pedagogia Crítico-social dos Conteúdos*. São Paulo : Loyola, 1985. 149p. (Coleção Educar 1).
- LISTON, D. P., ZEICHNER, K. M. *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid : Ediciones Morata, 1993. 131p.
- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo : EPU, 1986. 99p. (Coleção Temas Básico de Educação e Ensino).
- LUFFIEGO, M. et al. Epistemologia, caos y enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v.12, n.1, p.89-96. 1994.
- LUNA, Sérgio. *Planejamento de pesquisa: uma introdução*. São Paulo, EDUC, 1998. 108p. (Série Trilhas).

- MACEDO, Elizabeth F. Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais. *In*: MOREIRA, Antonio F.B. *Currículo: política e práticas*. Campinas : Papirus, 1999. p.43-58. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- MANACORDA, Mário A. *História da educação: da antigüidade aos nossos dias*. São Paulo : Cortez, 1995. 382p.
- MANFREDI, Silvia M. *Metodologia de ensino: diferentes concepções*. Campinas : [s.n.], 1993. (mimeogr.).
- MARCONDES, Danilo. A crise de paradigma e o surgimento da modernidade *In*: BRANDÃO, Zaia (Org.). *A crise dos paradigmas e a educação*. 3.ed. São Paulo : Cortez, 1996. 104p. (Questões da Nossa Época; v. 35).
- MARX, Karl. *Manuscritos econômicos e filosóficos e outros textos escolhidos*. Tradução de José C. Bruni *et. al.*. 2.ed. São Paulo : Abril Cultural, 1978. p.1-48 (Coleção Os Pensadores).
- McCORMICK, John. *Rumo ao Paraíso. A História do Movimento ambientalista*. Tradução Marco A. E. Rocha e Renato Aguiar. Rio de Janeiro : Relume-Dumará, 1992. 224p.
- MEGID NETO, Jorge (coord.). *O ensino de ciências no Brasil: catálogo de teses e dissertações (1972-1995)*. Campinas : CEDOC-Faculdade de Educação-UNICAMP. 1998. 217p.
- \_\_\_\_\_. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1999. 228p (Tese de Doutorado).
- MIORIM, Antônia Luisa. *Proposta curricular para o ensino de Ciências: ações e revelações*. São Carlos : Centro de Educação e Ciências Humanas-UFSCAR, 1995. 152p. (Dissertação de Mestrado).
- MORAES, Maria C. O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. *Em aberto*, Brasília, n. 70, p.57-69, abr./jun. 1996.
- MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. 2.ed. Tradução Maria D. Alexandre. Rio de Janeiro : Bertrand Russel, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Complexidade e transdisciplinaridade: a reforma da universidade e do ensino fundamental*. Tradução Edgard de Assis Carvalho. Natal : Editora da UFRN, 1999. 56p.

- NUNES, Ellen Regina M. *As dimensões das concepções de educação no Rio grande do sul: subsídios para uma política regional*. Porto Alegre : Pontifícia Universidade Católica, 1993. (Dissertação de Mestrado).
- OLIVEIRA, Francisco de. A reconquista da Amazônia. In: D'INCAO, Maria A., SILVEIRA, Isolda M. (orgs.). *A Amazônia e a crise da modernização*. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. p.85-95.
- PACHECO, Décio. E por falar em ensino de Ciências. In: SÃO PAULO - Secretaria do Estado de Educação. *Ciências na escola de primeiro grau: textos de apoio à proposta curricular*. São Paulo : SEE/CENP, 1991. 21-38p.
- PÁDUA, José. A. A natureza e o projeto nacional: as origens da Ecologia Política no Brasil. In: PÁDUA, José. A. (Org). *Ecologia e política no Brasil*. Rio de Janeiro : Espaço e Tempo, IUPERJ, 1987. 211p.
- PAEHLKE, R. *Environmentalism and future progressive*. New Haven and London : Yale University. 1989 .
- PALMA FILHO, João Cardoso. *A reforma curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para o ensino de 1º grau. (1983-1987): uma avaliação crítica*. São Paulo : PUC-SP, 1989. 2v, 254p; 94p. (Dissertação de Mestrado).
- PARÁ. Secretaria de Estado de Educação do Pará. *Currículo de primeiro grau*. Belém : SEDUC, 1973. 621p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Educação do Pará. DEN/DEPG. *Sugestões básicas para o currículo pleno das escolas de primeiro grau*. Belém : SEDUC, 1984. 255p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Educação do Pará. DEN/DEPG. *Proposta de reorientação curricular da rede estadual para ensino de primeiro grau*. Belém : SEDUC, 1994a. 127p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Educação do Pará. *Educação ambiental e cidadania: um programa de ensino para a Amazônia*. Belém : SEDUC, 1994. 82p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. *Lei ambiental do Estado do Pará*. Belém : Supercores, 1995. 107p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. *Plano estadual ambiental*. Belém : [ s.n.], 1996. 32p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. *Os principais problemas ambientais do Estado do Pará*. Belém, 1998. Disponível na Internet : URL : <<http://www.sectam.gov.br>>

- POMPÉIA, Silvi a. Educação ambiental: experiências no Brasil. *Série Documental: Relatos de Pesquisa-INEP*. Brasília, n.2c., p.30-47, dez. 1993.
- PRETTI, Maria Christina M. *A saúde na escola: ação ou informação? Um estudo dos Programas de Saúde*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1983. 228p. (Dissertação de Mestrado)
- PRETTO, Nelson de L. A natureza e os livros didáticos. *Leitura: teoria e prática*. Campinas, v.7, n.11, p.3-6, jun. 1988.
- PRETTO, Nelson de L. *A ciência nos livros didáticos*. Campinas : Ed. Unicamp; Bahia : UFBA, 1985. 95p.
- PRIGOGINE, Ilya e STENGERS, Isabelle. Nosso diálogo com a natureza. In: \_\_\_\_\_. *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. Tradução Roberto L. Ferreira. São Paulo : Ed. UNESP, 1996. p.157-168.
- \_\_\_\_\_. *A nova aliança*. 3.ed. Tradução Miguel Faria e Maria J. M. Trincheira. Brasília : Editora UnB, 1997. 247p.
- REIGOTA, Marcos. *Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de sciences à São Paulo-Brésil*. Louvain La Neuve, Université Catholique de Louvains, 1990. (Thèse de doctorat special).
- REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. São Paulo : Brasiliense, 1994. 62p. (Coleção Primeiros Passos).
- REIS, Maria Amélia. *A sexualidade, o ensino de Ciências e Saúde na escola pública: pela busca do ensino exercício da cidadania*. Niterói-RJ : Faculdade de Educação-UFF, 1992. 328p. (Dissertação de Mestrado).
- RUSSELL, Bertrand. *História da filosofia ocidental*. Tradução Brenno Silveira. São Paulo : Nacional, 1962. 412p.
- SANTOS, Boaventura S. Um discurso sobre as Ciências na transição para uma ciência pós-moderna. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.2, n.2, p.46-71, 1988.
- \_\_\_\_\_. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Rio de Janeiro : Graal, 1989. 176p.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de Ciências e programa de saúde: 1º grau*. 3.ed. São Paulo : SEE/CENP, 1990. 58p.
- SATO, Michele. *Educação para o ambiente Amazônico*. São Carlos, UNESP, 1996. 239p. (Dissertação de mestrado).

- SAVIANI, Demerval. *Escola e democracia*. São Paulo : Cortez Editora/Autores Associados, 1983.
- SERRÃO, Silvia M. *A educação ambiental desenvolvida pelas organizações governamentais e não governamentais na região de Campinas*. Campinas : Faculdade de Educação-UNICAMP. 210p. (Dissertação de mestrado).
- SERRES, Michel. *O contrato natural*. Tradução Beatriz Sidoux. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1991. 142p.
- SORRENTINO, Marcos. Educação ambiental: avaliação de experiências recentes e suas perspectivas. *Série Documental: Relatos de Pesquisa-INEP*, Brasília, n.2c., p.7-26, dez. 1993.
- SWANSON, Carl P. The role of the humanities in environmental education. *The American Biology teacher*, Reston, v.37, n.2, p.84-89, feb. 1975.
- THOMAS, Keith. *O Homem e o mundo natural: mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800)*. Tradução José Roberto M. Filho. 4ª reimpressão. São Paulo : Companhia das Letras, 1996. 454p.
- TRIVIÑOS, Augusto N.S *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 4.ed. São Paulo : Atlas, 1995. 175p.
- VIANA, Aurélio *et al.*. *Educação ambiental: uma abordagem pedagógica dos temas da atualidade*. São Paulo : CEDI; Erechim : CRAB, 1992. 80p.
- VEIGA NETO, Alfredo José. Currículo, disciplina e interdisciplinaridade. *In*: BORGES, Abel S. *et al.* *Currículo, conhecimento e sociedade*. São Paulo : FDE, 1995. p.105-119. (Série Idéias).
- VIG, Norman J. e KRAF, Michael E. *Environmentalismo Policy in the 1990*. Washington DC : [s.n.]. 1990.
- VIOLA, Eduardo J. e LEIS, Hector R. A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista ao multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. *In*: HOGAN, Daniel J., VIEIRA, Paulo F. *Dilemas Socioambientais e Desenvolvimento Sustentável*. Campinas : Editora da UNICAMP, 1995. p.73-102. (Coleção Momentos).
- VIOLA, Eduardo J. Multidimensionalidade da globalização, as novas forças sociais transnacionais e seu impacto na política ambiental no Brasil, 1989-1995. *In*: FERREIRA, Leila da C. & VIOLA, Eduardo (org). *Incertezas de sustentabilidade na Globalização*. Campinas : Editora da Unicamp, 1996. p.15-65. (Coleção Momentos).
- YEARLEY, Steven. *Sociology, environmentalism, globalization*. London : Sage Publications, 1996.

# ANEXOS

## **ANEXO I**

## RESUMO DESCRITIVO DAS PESQUISAS QUE ANALISARAM PROPOSTAS CURRICULARES OFICIAIS

---

CABRAL NETO, Antonio. ***O avesso da reforma de ensino de Ciências em Natal-RN.*** Rio de Janeiro, Faculdade de Educação-UFRJ, 1980. 117p. (Dissertação de Mestrado).

O estudo realizado busca (...) *avaliar em que medida os objetivos contidos na então Proposta Curricular da Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Norte, para o ensino de Ciências Físicas e Biológicas das duas últimas séries de ensino de primeiro grau, estavam sendo alcançados pelos alunos.* Os objetivos são os únicos elementos da estrutura curricular que são apresentados e analisados no estudo, caracterizando-se, dessa forma como categoria de análise. O autor toma como referência as orientações teóricas sobre os objetivos de ensino, veiculada pela literatura. O procedimento para avaliar a implementação da Proposta Curricular se deu por meio de aplicação de testes de verificação visando quantificar o grau de conhecimento do alunos. O conteúdo dos referidos testes é baseado nos objetivos específicos da Proposta Curricular.

---

CARVALHO, Heitor Garcia. ***Ensino de Ciências no 1º grau: condicionantes históricos e comentários sobre um livro-texto.*** Belo Horizonte-MG : UFMG, 1982. 207p (Dissertação de Mestrado).

A pesquisa objetiva estudar os condicionantes históricos do ensino de Ciências no 1º grau a partir da exploração de duas linhas: evolução das ciências naturais e evolução do sistema de ensino formal no Brasil, localizando a origem do quadro atual. (p.24). Para isso, toma como parâmetro de análise a concepção de ciência e a concepção de programa de ensino. Faz uma apresentação do "discurso oficial sobre o ensino de Ciências" analisando o texto da Lei de Diretrizes e Bases da educação brasileira 5692/71 e Parecer 4833/75 e 2264/74 – o primeiro Parecer 4833/75 diz respeito ao Núcleo Comum e Organização Curricular ao nível de 1º grau e o Parecer 2264/74, ao Programa de Saúde. Focaliza a situação de ensino no estado de Minas Gerais, analisando o texto de apresentação do Programa de Ensino de Ciências e o Manual de orientação à luz das leis apresentadas e da concepção de ciência. Na proposta, a análise se volta para os objetivos do ensino de Ciências, para os conteúdos específicos assim como para as técnicas de ensino enfatizadas. O estudo faz ainda uma apreciação sobre uma coletânea de livros didáticos a fim de ilustrar os problemas levantados no estudo dos condicionantes históricos.

---

PRETTI, Maria Christina M. **A saúde na escola: ação ou informação? Um estudo dos Programas de Saúde.** Campinas-SP : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1983. 228p. (Dissertação de Mestrado)

O estudo tem como objetivo (...) *analisar as diferentes diretrizes que orientam as relações educativas em nossas escolas, em sala de aula e em outras atividades desenvolvidas concernentes aos Programas de Saúde.* Toma como parâmetro para análise, a concepção da educação da saúde expressa nos objetivos propostos pela Lei 5692/71 e Parecer 2264/74. O estudo se dá no contexto do ensino fundamental e médio (1º e 2º graus, à época), a partir da análise dos objetivos e conteúdos específicos contidos nas orientações, informações e materiais provenientes das Secretarias de Educação das Unidades da Federação. A partir da visão de saúde, verifica como as diretrizes oficiais são operacionalizadas na escola, por intermédio da visão discente e de coleções didáticas.

---

PALMA FILHO, João Cardoso. **A reforma curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para o ensino de 1º grau. (1983-1987): uma avaliação crítica.** São Paulo : PUC-SP, 1989. 2v, 254p; 94p. (Dissertação de Mestrado).

A pesquisa propõe-se a (...) *avaliar o processo de elaboração, discussão e implantação da reforma curricular empreendida pela Secretaria de Estado de Educação de São Paulo (1984-1987), a fim de analisar o paradigma curricular subjacente a cada proposta.* Assim, para analisar e avaliar o paradigma, toma como referência os enfoques da construção do currículo. Para isso, sistematiza questões relacionadas a diferentes aspectos que dizem respeito ao currículo e que identifico como categorias de análise, que são: concepção de escola; concepção de conhecimento; relação professor-aluno; parâmetros para escolha de conteúdo; relação conhecimento-poder; tratamento dado ao currículo oculto; tipo de cultura/ conhecimento legitimado; interesses atendidos a partir do conhecimento escolar.

O autor analisa as Propostas Curriculares de Ciências, Matemática, Língua Portuguesa, Geografia e História - matérias que integravam o núcleo comum do ensino de 1º grau -, traçando o caminho da elaboração e o **ponto forte** de cada uma delas. Em alguns momentos faz um paralelo com o currículo em vigor até o ano de 1987. Ao tomar a Proposta Curricular de Ciências, o autor analisa itens relacionados a **para quê, como e por quê** ensinar Ciências. Desses itens depreenderão papel, finalidade, objetivos e a organização dos conteúdos. A cada item apresentado, faz uma leitura crítica de natureza analítico-descritiva, de forma a fazer a aproximação com os paradigmas curriculares.

---

KAWAZAKI, Clarice Sumi. **O professor e o currículo de Ciências - 1º grau: concepções de ensino em debate**. Campinas-SP : Faculdade de Educação-UNICAMP, 1991. 309p. (Dissertação de Mestrado),

O estudo objetiva discutir com professores de Ciências da rede estadual de Campinas as alternativas e a identificação dos problemas de ensino, fomentando reflexão sobre seu trabalho e sobre o ensino. Para isso, parte do seguinte questionamento: Como os professores de Ciências concebem e tratam os problemas de ensino em relação às propostas curriculares de Ciências no 1º grau? A partir de um estudo descritivo e interpretativo dos conteúdos e formas de organização das duas últimas Propostas Curriculares de Ciências do Estado de São Paulo, configura as concepções de currículo e de ensino de Ciências como categorias de análise. Faz um estudo comparativo das propostas curriculares, identificando as referidas concepções que serão confrontadas posteriormente com as idéias dos professores a respeito das mesmas. Ao analisar a proposta, toma inicialmente a estrutura de cada uma delas - diretrizes, objetivos, metodologia, conteúdo e avaliação - e depois, os processos curriculares quanto a implementação e elaboração das propostas.

---

REIS, Maria Amélia. **A sexualidade, o ensino de Ciências e Saúde na escola pública: pela busca do ensino exercício da cidadania**. Niterói, RJ : Faculdade de Educação-UFF, 1992. 328p. (Dissertação de Mestrado)

O estudo tem como objetivo realizar uma análise crítica da qualidade dos conceitos disponíveis sobre a sexualidade que se inscreve implícita e explicitamente nos conteúdos apresentados nos textos dos últimos currículos oficiais propostos para a rede de escolas municipais da cidade do Rio de Janeiro. A autora em sua análise faz, algumas vezes, um paralelo entre os textos dos currículos e os discursos dos principais atores que constituem a comunidade escolar - professores e alunos. Para a análise, apresenta a estrutura dos currículos mas centrando nos objetivos e principalmente na organização dos conteúdos. Remete-se sempre aos objetivos do ensino de Ciências presentes na lei federal que lhe deu origem, com exceção do último currículo que apresenta na sua estrutura uma "filosofia educacional vigente". Utiliza como referencial de análise as concepções de educação, a concepção e os objetivos de ensino de Ciências e a concepção de sexualidade. Procede também uma análise à luz dos referenciais da Psicologia da Aprendizagem, que vão ao encontro de uma educação para o trabalhador.

MIORIM, Antónia Luisa. **Proposta curricular para o ensino de Ciências: ações e revelações.** São Carlos-SP : CECH-UFSCAR, 1995, 152p. (Dissertação de Mestrado).

O estudo que busca focalizar os processos de elaboração e implementação da Proposta Curricular de Ciências e Programa de Saúde (1º grau), do Estado de São Paulo. A autora propõe-se, sob forma de relato único, trazer além desses processos, as idéias dos elaboradores - técnicos da CENP e assessor na elaboração - sobre o professor de Ciências no contexto da referida proposta. Faz descrição sucinta da Proposta Curricular, apresentando suas características e identificando, alguns princípios teóricos que fundamentaram sua elaboração. A idéia de que (...) *as ações e intenções flutuam entre o construir e o transmitir (...)*, a meu ver, é tomada pela autora como um fio condutor para analisar o processo de elaboração e implementação do documento, assim como a concepção dos elaboradores a respeito do professor de Ciências.

---

DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **As concepções dos professores e a Proposta Curricular para o ensino de Ciências e Programa de Saúde - 1º grau: possibilidades de inovação.** São Paulo-SP : Faculdade de Educação-USP, 1998. 188p. (Tese de Doutorado)

A pesquisa tem como objetivo buscar (...) *aprofundamentos na discussão da incorporação de inovações na prática pedagógica do professor de Ciências, tendo como referência básica as concepções desses professores a respeito das inovações em questão.* Para isso, toma como exemplo o processo de implantação da Proposta Curricular de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau, do Estado de São Paulo. Analisa a atual proposta de Ciências, com a preocupação de situá-la historicamente e faz tanto a caracterização quanto a análise dos elementos do processo em si, à luz dos princípios e fundamentos teóricos expressos pela. A partir do que entendeu como sendo os princípios teóricos que embasaram a proposta, faz uma leitura crítica e em seguida apresenta a perspectiva desses princípios pelos professores, na sua prática cotidiana em sala de aula (p.48). Procura identificar, com base nas concepções dos professores, possíveis obstáculos que impedem a adoção de práticas pedagógicas inovadoras e apontar contribuição para superação dos mesmos.

## **ANEXO II**

## RESUMO DAS PESQUISAS ACADÊMICAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

---

CARVALHO, Luís M. de. *A temática ambiental e a escola de 1º grau*. São Paulo, USP, 1989 (Tese de doutorado). 286p.

O estudo objetiva compreender (...) *como os professores de 1ª a 4ª série do 1º grau (atual Ensino Fundamental) têm se colocado perante a possibilidade de um trabalho educativo que incorpore as questões ambientais*. (p.2). São formuladas questões aos professores, sobre os motivos por eles considerados como relevantes para que a degradação ambiental exista e sobre os significados atribuídos ao termo **educação ambiental**. A partir das respostas dos professores e de uma revisão bibliográfica sobre o assunto, são construídas diretrizes para uma proposta de educação ambiental.

O autor reúne diferentes interpretações em relação às causas básicas da degradação ambiental e apresenta um conjunto de aspectos ligados ao que denomina de um novo paradigma interpretativo – a ecologia política. Baseado em autores como Castoriadis e Cohn-Bendit (1981); Simonet (1981); Viola (1987) e outros, apresenta um resumo formulado a partir de um diagnóstico que a ecologia política vem fazendo da chamada crise da sociedade moderna. (p.62). Assim, faz destaque ao fato de que as sociedades ocidentais modernas, nos séculos XVI e XVII, em suas tentativas de pensar racionalmente a natureza e explicar por meio de conceitos o mundo que nos cerca, inauguraram um novo padrão de relacionamento ser humano-natureza e, a partir daí, a concepção orgânica de natureza foi substituída a partir do paradigma construído com a revolução científica – o **paradigma mecanicista**.

O autor diz que entre os pressupostos do mecanicismo que implicaram na nova relação sociedade-natureza e que são importantes critérios das ciências até os dias de hoje, estão a decomposição do mundo em peças elementares para análise; a separação entre as ciências humanas e naturais; a redução de fatos sociais às suas dimensões externas, observáveis e mensuráveis; a produção pela ciência de um conhecimento capaz de dominar e controlar a natureza; um conhecimento utilitário e funcional que vale mais pela sua capacidade de dominar e transformar o real do que compreendê-lo (p.64).

A pesquisa com os professores mostra que dentre as interpretações expressas por estes, sobre o atual quadro de degradação ambiental, os motivos que apresentaram maior frequência nas respostas dadas estão relacionados aos aspectos educacionais. O autor vê nesse resultado, a idéia de que (...) *se tivéssemos um sistema educacional de qualidade superior e um sistema de divulgação eficiente a respeito das consequências das alterações ambientais causadas pela atividade humana, a degradação ambiental poderia ser resolvida*. (p.88). Para o autor essa interpretação parte de duas premissas falsas: as agressões ao ambiente ocorrem por falta de educação ou conhecimento científico e se os homens fossem educados em relação a esses aspectos, os mesmos se resolveriam.

Com base nas entrevistas dos professores e no referencial teórico utilizado, o estudo faz indicações no sentido de direcionar os trabalhos em relação à incorporação pela escola da temática ambiental, tais como: **a)** (...) *o professor, ao tratar de temas relacionados com os diferentes aspectos da Natureza, não priorize uma abordagem descritiva da mesma, apresentando os diferentes componentes de forma isolada, sem considerar as complexas interações entre esses diferentes elementos e os constantes e dinâmicos processos de transformação dessa mesma Natureza* (p. 217); **b)** trabalhar com a temática ambiental não significa apresentar a natureza ora muito bela com animais e plantas úteis ao ser humano, ora agressiva com elementos nocivos e prejudiciais também ao ser humano. Pelo fato de ambas abordagens se darem em função do elemento humano, elas acabam se caracterizando o que se define como **antropocentrismo** (p.218); **c)** (...) *o conhecimento científico deve ser compreendido e trabalhado pelo professor como uma das formas de interpretação da realidade. (...) não é necessariamente a explicação verdadeira.* (p.225). Esse é um dos pontos de desdobramento da crítica que a ecologia política faz ao modelo de racionalidade que preside à ciência moderna e ao significado do conhecimento científico e suas implicações para a sociedade e para o trabalho do professor de ensino fundamental.

---

FRACALANZA, Dorotéa Cuevas. ***Crise ambiental e ensino de Ecologia. O Conflito na relação Homem-mundo natural.*** Faculdade de Educação, UNICAMP, 1992. (tese de doutorado). 212p.

A pesquisa tem por objetivo verificar como se manifestam as relações entre o ser humano e a natureza nos livros de Ecologia do Ensino Médio e Superior (2º e 3º graus, à época) propondo-se, também, a investigar como é trabalhada a contradição que marca a relação entre Ecologia – ciência essencialmente natural – e a questão ambiental – problema eminentemente social. A autora analisa os livros à luz da Teoria dos Ecossistemas. Na interpretação dessa teoria, a natureza (...) é constituída por um conjunto de partes que se mantêm vinculadas umas às outras numa complexa rede de interações (...) dentro de único sistema, mantido em ação mediante equilíbrio dinâmico (...) a ruptura desse equilíbrio pode representar o comprometimento de algumas de suas partes, ou até mesmo o sistema como um todo. (p.13). Com essa teoria, o ser humano, omitido das relações ecológicas até então, passou a ser (...) compreendido como um dos elos da grande teia da vida. Consequentemente, suas atividades de consumo, transformação e devolução de matéria para o meio, passaram a ser analisadas à luz da dinâmica geral dos ecossistemas. (p.14).

Ao analisar livros didáticos de Ecologia de 2º grau, a autora observa um aumento, de um certo tempo para cá, na frequência de referências ao ser humano e uma alteração no modo como sua presença é tratada. Há algumas décadas, a presença do Homem nos livros estava relacionada, principalmente, aos aspectos médicos, sanitários e econômicos. Porém, recentemente surge a figura do Homem que, em função da visão sistêmica, à semelhança dos demais seres vivos faz parte da natureza mas que, também em decorrência de sua especificidade, interfere no equilíbrio do sistema natural (p.146). O estudo classifica como **utilitário** o modo como o ser humano se relaciona com o ambiente expresso nesses livros, ao constatar que (...) *apreciação sobre a utilidade da Natureza para*

*o Homem se faz presente quase que indistintamente em todos os compêndios analisados e neles em todos os núcleos temáticos.* (p.147). A autora diz que embora a visão sistêmica compreenda o ser humano como uma espécie integrada aos demais elementos naturais, sua representação nos livros didáticos demonstra (...) *controle e domínio sobre as demais espécies.* Observa também que a preocupação fundamental de alguns estudos ecológicos é a de justificar que eles têm valor para o ser humano, não se tratando, portanto, de estudos desinteressados. (p.186). A autora define isso como uma visão moderna do **utilitarismo** que (...) *na visão tradicional tratava-se de uma Natureza criada por Deus para uso do Homem. Agora trata-se de um Homem que tem o poder conferido pela ciência, de utilizar-se da Natureza.* (p.188). Com isso, a autora conclui que *Não há qualquer menção de respeito pela natureza em si mesma, independentemente de sua relação com a espécie humana.* (p.174).

Na análise dos livros-textos de Ecologia para o Ensino Superior, a autora toma dois compêndios – os livros de DAJOZ e de ODUM. A autora chama atenção para a seguinte fala do texto de DAJOZ, quando este enfatiza os danos e efeitos da ação humana, movidos por interesses econômicos ou práticas culturais contra o mundo natural.: *É diante desse Homem que o ecologista, fundamentado pelo conhecimento científico sobre a Natureza, se sente inquieto.* Na interpretação da autora, o ecologista a que DAJOZ se referiu, ao se opor às atitudes de um ser humano que age "contra" a natureza e, respaldado na ciência que ele representa, situa-se a favor da natureza, dando a idéia de que (...) *as ações humanas que não levam em conta o conhecimento ecológico sejam entendidas como nefastas, enquanto que aquelas pautadas nesse conhecimento sejam vistas como boas.* Essa visão, que parte do pressuposto que (...) *os danos causados à Natureza se devam ao desconhecimento das leis naturais, permite inferir que a proteção da Natureza estaria assegurada desde que o Homem adquirisse esse tipo de conhecimento científico.* (p.176). Na análise do livro-texto de ODUM, a autora também identifica essa ênfase ao conhecimento científico, de caráter ecológico, no tratamento das questões ambientais.

Dentre outras considerações, a pesquisa observa que os livros, ao abordarem as questões ambientais, sem considerarem a limitação da ciência ecológica – restrita somente aos domínios do biológico –, com relação à esfera cultural (...) *pelo modo que apontam suas causas e soluções, acabam circunscrevendo o problema a uma questão de competência técnica.* (p.202).

---

GRÜN, Mauro **Questionando os pressupostos epistemológicos da educação ambiental: a caminho de uma ética.** Porto Alegre : Faculdade de Educação-URGS, 1995 (Dissertação de Mestrado). 112p.

O estudo se constitui em um ensaio teórico cujo objetivo é discutir os pressupostos da educação ambiental como uma possibilidade de dar um primeiro passo na busca da dimensão ética e política da perspectiva de educar para o ambiente

Na primeira parte do estudo, intitulada Cartesianismo, o autor procura desenhar um quadro epistemológico no qual se configura a impossibilidade de promover uma educação ambiental pautada

no modelo cartesiano-newtoniano. Começa empreendendo uma reconstrução dos valores responsáveis pelo engendramento da Ética **Antropocêntrica** vista como uma das causas da degradação ambiental, na modernidade, onde se dá o início da objetificação da natureza e da cisão na relação ser humano-natureza. Essa objetificação e cisão teve seu auge no século XVII, quando Descartes tomou a natureza objeto da razão e razão cartesiana pressupõe a divisibilidade, **fragmentação** infinita do objeto. O cartesianismo conjugado ao cristianismo lançou as bases de uma ética na qual os homens tomavam-se, nas palavras de Descartes, (...) *senhores e possuidores da natureza(...)*.

Segundo o autor, a referida distinção entre sujeito e objeto legitimou todo o procedimento metodológico das Ciências Naturais e da educação. A partir daí, o estudo faz uma análise de como a Ética Antropocêntrica se cristalizou nas estruturas conceituais dos currículos na modernidade e como isso acabou se constituindo hoje em uma (...) *impossibilidade radical de tematizar as questões ambientais em educação*. A partir da leitura de LUNDGREN (1992), o autor apresenta os três elementos estruturais do código curricular racional, classificados como objetificadores da natureza, que são: o pragmatismo, o individualismo e o racionalismo. O pragmatismo se fundamenta em éticas **utilitárias** que consideram a natureza apenas quanto ao seu valor de uso. O racionalismo e o individualismo permeiam o pensamento educativo curricular do século XX, cuja idéia básica é a de que a educação consiste em indivíduos e sua aprendizagem, ou seja, tudo se passa como se não houvesse natureza.

O estudo chama a atenção para o fato de que o uso do termo "ecologia" e "meio ambiente" corrente nos textos didáticos são apanhados na malha discursiva do cartesianismo. Para isso, faz referência a resultados de pesquisas que analisaram livros didáticos, e que identificam, em sua análise, o **antropocentrismo** como um elemento "quase natural" nos textos, a partir do reforço do postulado de que espécies, animais e organismos só existem em função da espécie humana.

Após mostrar as impossibilidades que o pensamento científico moderno impôs à educação ambiental, o autor apresenta algumas das tentativas de superar esse quadro que vêm sendo feitas por especialistas e caracteriza essa tendência como Arcaísmo. Dentre as tendências em oposição ao cartesianismo – classificado como reducionista, fragmentário, sem vida e mecânico –, surge o holismo, um modelo complexo, holístico, vivo e orgânico. GRÜN faz algumas críticas a essas tendências pelo fato dessas propostas alternativas serem subsidiadas pelas próprias ciências empírico-analíticas que pretendem superar. Para o autor, a educação ambiental tem se utilizado desse arsenal fornecido pelas ciências empírico-analíticas para conseguir legitimidade político-científica (p.77).

Uma outra crítica é apresentada às idéias, defendida por David Orr e Fritjof Capra, de que (...) *qualquer mudança nas atitudes dos estudantes em relação ao meio ambiente estaria primeiramente condicionada ao conhecimento e ciência desses dados sobre o ambiente. Um conhecimento da situação real do meio ambiente.* (p.78). Para o autor, nessa concepção de educação ambiental, possuindo um adequado conhecimento da situação real, por intermédio da ciência moderna, estaríamos em melhores condições de mudar nossas atitudes para com a natureza. O autor observa

que essas idéias são comprometidas com o modelo epistemológico explicativo – o cartesianismo – e baseiam-se na crença antiga na educação, de que o (...) acúmulo de informações corretas poderia resultar em benefícios para os indivíduos e para a sociedade. (p.78).

Por fim, o estudo apresenta idéias de uma abordagem hermenêutica para a educação ambiental, como uma maneira de superar o “limiar epistemológico” entre cartesianismo e arcaísmo, por meio da recuperação do horizonte histórico como horizonte de tematização das questões ambientais.

---

AMARAL, Ivan Amorosino do. ***Em busca da planetização: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental***. Campinas, Faculdade de Educação-UNICAMP, 1995, 2v., 650p. (Tese de Doutorado).

O estudo objetiva explicar (...) *uma proposta metodológica curricular para o ensino de Ciências, tendo como metas revelar o ambiente e desvelar a ciência e pretendendo constituir-se numa superação dos modelos anteriores existentes*. Para tanto, o autor realiza uma investigação histórico-retrospectiva, na qual focaliza sua trajetória profissional tendo como cenário as quatro últimas décadas de desenvolvimento do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental. Analisa essa trajetória à luz das seguintes categorias: concepção de ciência, concepção de ambiente, concepção de educação e concepção de metodologia de ensino.

Ao analisar sua participação no projeto curricular norte-americano ESCP, o autor identifica no mesmo rompimento com a visão positivista de especialização e compartimentalização do conhecimento científico (p.107), a difusão de uma interdisciplinar associada às Geociências, e uma crítica velada à ciência excessivamente especializada consagrada nos currículos escolares (p.112). Tais características se estruturam no sentido de romper com a **visão fragmentária** do conhecimento científico. Porém, a perspectiva ambiental delineada no projeto é **antropocêntrica**, ou seja, (...) *o Homem conquista o meio, submete-o a seus caprichos e necessidades, utilizando seus recursos e controlando seus fenômenos, sem uma preocupação que extrapole os limites da modificação visada*. O ambiente é apresentado como algo externo ao seu humano e posto ao seu serviço (p.119). Com base na idéia de que, (...) *para obter sucesso na sua empreitada de dominar o meio, o ser humano precisa conhecer o mundo em toda sua complexidade, seu funcionamento e a interação entre seus componentes e fenômenos (...)*, o ESCP restringia sua preocupação com as conseqüências da intervenção humana na natureza ao plano predominantemente científico, (p.119). Atividades pedagógicas nessa perspectiva ecológica são caracterizadas, pelo autor, como tendo um teor exclusivamente **cientificista** (p.121).

Em outra fase de sua trajetória, o autor recupera críticas sobre a concepção de ambiente difundidas nos modelos curriculares, presentes em seus artigos, palestras e cursos (p.340). Essas críticas se estabeleceram, em linhas gerais, em três pontos: **antropocentrismo** exacerbado, **cientificismo** exagerado e **noção fragmentária**, restrita e descoordenada no espaço e no tempo.

O **antropocentrismo exacerbado** é uma inferência identificada a partir da imagem de uma (...) *natureza passiva, a mero serviço do ser humano, configurada pela ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional de recursos naturais e na capacidade infinita de transformar artificialmente a paisagem de acordo com suas necessidades e caprichos.* O autor acrescenta ainda que (...) *aliada a essa imagem, delineia-se uma outra, onde desponta um ser humano não natural, destacado da natureza, prepotente e todo poderoso em relação a ela.*(p.341)

No **cientificismo exagerado** a ciência não tem correlação com a sociedade e nem vínculos históricos; apresenta-se como algo bom e neutro, capaz de modificar e controlar a natureza para o ser humano, além de solucionar desvios da tecnologia. Há ainda supremacia e ausência de vínculo do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento e a pressuposição de que se o cidadão conhecer cientificamente a natureza estará imbuído de uma consciência ecológica com mentalidade conservacionista e racional em termos ambientais. Para o autor, essa concepção é centrada no estudo dos ecossistemas visualizados somente de seus ângulos naturais, traduzidos em termos de fenômenos físicos, químicos, biológicos e respectivas interações. (p.341)

A **noção fragmentária, restrita e descoordenada no espaço e no tempo** define-se por indicadores tais como: compartimentalização das diversas áreas do conhecimento e visão desintegrada da natureza, onde se adota a perspectiva unidirecional da concepção clássica da causalidade. Tal enfoque é responsável pelo tratamento mutuamente isolado das dinâmicas física e biológica, resultando em noções de ambiente restrito ao ecológico. Nos currículos escolares há separação entre conhecimento e realidade, entre os conceitos científicos e a noção de ambiente; as questões ambientais são dissociadas de seus condicionantes políticos e sócio-econômico-culturais; individualização da responsabilidade ambiental, onde cada cidadão é artífice da construção de um ambiente terrestre preservado (p.341). Um desdobramento disso tudo é (...) *criação de um conceito de equilíbrio ambiental incorreto porque, sendo restrito no espaço e no tempo, e parcial no que se refere às dimensões utilizadas, desconsidera tanto fatores atuantes como interações entre as diferentes escalas em que se processam os fenômenos naturais, artificiais e sócio-econômico-culturais.* (p.342)

Após as objeções feitas às concepções de ambiente relatadas anteriormente, o autor propõe uma visão alternativa que se aproxima do ponto de vista globalizante derivado das restrições à fragmentação da imagem ambiental, ao antropocentrismo e ao cientificismo. (p.342 e ss.) Tal visão constitui o que o autor denomina de versão atualizada de "planetização", jargão próprio que consubstanciaria o lento processo de mudança do ensino de Ciências para uma educação ambiental, em que o ambiente é tomado como tema gerador, articulador e unificador da aprendizagem escolar.

## **ANEXO III**

## Ficha para Identificação dos Índícios do Paradigma Mecanicista

Documento:

	Indicadores de Categoria	Localização da presença do indicador – pag(s) e linhas(s)
<b>Fragmentação</b>	<b>F1</b> -ambiente e questão ambiental restritos a aspectos naturais, ecológicos, dissociados de fatores históricos e sócio-econômicos, reforçando a separação entre Ciências Sociais e Naturais	
	<b>F2</b> -individualização da responsabilidade pela conservação/ preservação do ambiente.	
	<b>F3</b> -ser humano apresentado como NÃO componente ambiental.	
	<b>F4</b> - Conteúdo programático desarticulado e incompleto, entre as diferentes Séries e, também, entre a unidades e tópicos em que o conteúdo é decomposto em cada Série	
<b>Antropocentrismo</b>	<b>A1</b> -Posição de supremacia do ser humano em relação aos demais elementos do ambiente	
	<b>A2</b> -Tratamento dos demais elementos do ambiente como recursos naturais, configurando o utilitarismo	
	<b>A3</b> -Idéia de que as demais espécie vivas existem em função da espécie humana.	
<b>Cientificismo</b>	<b>C1</b> -supremacia e desvinculamento do conhecimento científico em relação as demais formas de conhecimento e sua apresentação como verdadeiro e definitivo	
	<b>C2</b> -A posse do conhecimento científico implica, necessariamente, em mudança de atitudes ambientais; circunscrevendo o problema ambiental a uma questão de competência técnica;	
	<b>C3</b> -ciência apresentada de forma neutra e historicamente descontextualizada, com ênfase somente nos seus benefícios, encobrindo seus malefícios para o ambiente	
	<b>C4</b> -o ser humano tem o poder concedido pela ciência, de utilizar-se de forma irrestrita do ambiente natural	

## **ANEXO IV**

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E CULTURA  
CURRÍCULO DE 1º GRAU - ANO 1973

**Componente curricular: CIÊNCIAS<sup>1</sup> (Ciências Físicas e Naturais)**

**Objetivo Geral:** “Desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico, sem deixar de pôr em relevo as tecnologia que resultam de suas aplicações” (Parecer 853/71 do Conselho Federal de Educação, Câmara de Ensino de 1º e 2º graus).

**Objetivos Gerais:**

No final das oito séries, o aluno deverá:

- identificar os animais, salientando suas utilidades, nocividades e equilíbrio biológico, que constituem a riqueza de uma região;
- reconhecer nos vegetais sua constituição, variedades e utilidades para o homem e animais;
- ter noções relativas à morfologia, fisiologia e necessidades do corpo humano;
- compreender que entre os seres vivos e o meio ambiente se estabelecem relações de dependência mútua;
- aplicar os conhecimentos adquiridos na preservação da saúde e proteção aos recursos naturais;
- estabelecer diferenças entre seres vivos e seres brutos e semelhanças entre animais e vegetais
- revelar interesse pelo estudo de Ciências, reconhecendo sua necessidade para o avanço científico e tecnológico;
- contribuir, aceitar ou rejeitar opiniões quando analisando situações-problemas;
- ser capaz de participar de trabalhos individuais ou em grupo, na escola e na vida prática;
- apresentar senso crítico no processo de assimilação de conhecimentos;
- reconhecer fenômenos físicos e químicos, compreendendo que os mesmos podem ser explicados cientificamente;
- valorizar a contribuição dos cientistas, interessando-se em buscar informações;
- efetuar com rapidez e precisão cálculos com números: inteiros, racionais e reais;
- resolver problemas, envolvendo álgebra e trigonometria;
- ser capaz de recorrer às fontes de informações científicas;
- aplicar o estudo de geometria em situações da vida cotidiana;
- resolver mentalmente ou por escrito os diferentes tipos de problemas, utilizando os conhecimentos adquiridos;
- revelar ordem, clareza, rapidez e exatidão nos trabalhos escritos;
- utilizar os conhecimentos adquiridos nesta área para o desenvolvimento de cálculo e raciocínio.

---

<sup>1</sup> A matéria **Ciências**, nesse Documento, engloba Ciências Físicas e Naturais e Matemática. Nesses Objetivos Gerais estão incluídos os objetivos referentes ao componente curricular **Matemática**.

Na ausência de listagem de tópicos de conteúdos no Documento, foram transcritos os Objetivos Específicos de cada série, dos quais podemos inferir os respectivos conteúdos programáticos.

## OBJETIVOS

### 1ª Série

#### Objetivos Gerais

- identificar animais e vegetais, estabelecendo comparações;
- diferenciar um ser vivo de um ser bruto;
- identificar as principais partes do corpo humano;
- demonstrar hábitos higiênicos em várias atividades de classe;
- reconhecer a ação da água, do ar e do sol, para os seres vivos;
- utilizar os órgãos dos sentidos, aplicando em situações simples;
- estabelecer comparações entre o dia e a noite, identificando as diferenças entre eles.

#### Objetivos Específicos:

- Identificar em gravuras, rélias ou no próprio animal, os que:
  - podem ser criados em casa;
  - vivem na selva;
  - voam;
  - andam e correm;
  - pulam;
  - rastejam.
- Ordenar, dada uma série de gravuras, animais que: voam, nadam, pulam, rastejam, andam e correm.
- Usar cuidados preventivos em relação aos animais domésticos.
- Identificar, em gravuras, jardins e cantinhos de ciências, as plantas que: dão frutos; apresentam raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes.
- Enumerar as plantas mais encontradas na região observando as que dão frutos.
- Demonstrar através de experimentos dirigidos, a importância da água, ar e sol na vida dos seres vivos.
- Enumerar oralmente os elementos necessários aos vegetais: água; ar; sol; solo
- Estabelecer diferenças entre um ser vivo e um ser bruto.
- Distinguir (através da observação) luz natural de luz artificial.

- Estabelecer as principais diferenças entre o dia e a noite.
- Distinguir água suja de água límpida.
- Localizar as partes do corpo explicando as suas utilidades.
- Identificar, usando os sentidos: a cor, o tamanho, a forma das coisas, o som alto, o som baixo, odor agradável, o odor desagradável o sabor doce, azedo, amargo, salgado, sensação de quente e frio, liso e áspero, duro e mole.
- Revelar hábitos e limpeza do corpo e o vestuário, demonstrando cuidado com a aparência pessoal.
- Revelar hábitos de higiene na merenda, na educação física e nas atividades de classe.

### 2ª Série

#### Objetivos Gerais

- identificar animais de seu conhecimento pelas características externas mais evidentes;
- distinguir animais úteis e nocivos ao homem;
- enunciar que os animais crescem, tornam-se adultos e se reproduzem;
- identificar a semente como parte de um ser vivo que pode germinar dando origem à nova planta;
- citar as partes comestíveis de alguns vegetais conhecidos;
- praticar diariamente a higiene pessoal;
- identificar o papel dos ossos no corpo humano;
- localizar os principais órgãos do corpo humano;
- identificar corpos sólidos, líquidos e gasosos;
- diferenciar etapas do crescimento e desenvolvimento do ser humano;
- reconhecer a luz natural e artificial, estabelecendo suas utilidades;
- diferenciar sons;
- identificar diferentes tipos de material usados na confecção de objetos;
- reconhecer alguns aparelhos elétricos.

### **Objetivos específicos**

- Relatar oralmente sobre os animais: como nascem; de que necessitam para viver; de que se alimentam; como é formado seu corpo; como se abrigam.
- Agrupar, segundo suas características, os animais: quadrúpedes; bípedes; ápodas.
- Reconhecer os animais que:
  - fornecem alimentos;
  - protegem o homem;
  - devemos combater;
  - atacam as plantações.
- Associar certos animais à utilidade e nocividade que oferecem ao homem.
- Representar livremente com desenhos ou por escrito: a germinação da semente e como se processa o seu crescimento.
- Enumerar os elementos necessários à germinação.
- Enumerar os elementos indispensáveis ao crescimento e desenvolvimento dos vegetais.
- Reconhecer e localizar as partes da planta: raiz, caule, folhas, frutos e sementes.
- Reconhecer a utilidade dos vegetais na alimentação, ornamentação e purificação do ar.
- Enumerar as medidas de proteção aos vegetais.
- Identificar no seu próprio corpo as partes que formam a cabeça, o tronco e os membros.
- Reconhecer o papel dos ossos na sustentação do nosso corpo.
- Situar no corpo os seguintes órgãos: cérebro, olhos, nariz, boca, pulmões, coração, estômago, intestinos, fígado, rins e bexiga.
- Diferenciar etapas do crescimento e desenvolvimento: recém-nascido, crianças; adultos e velhos.
- Estabelecer relação entre peso e altura.
- Evidenciar atitudes favoráveis a uma alimentação sadia para o seu crescimento e desenvolvimento.
- Evidenciar, na maneira de comer, de portar-se na aparência pessoal, os conhecimentos de higiene indispensáveis à manutenção da saúde, destacando os cuidados com os órgãos dos sentidos.

- Enumerar cuidados para evitar a contaminação da água e dos alimentos.
- Demonstrar atitudes favoráveis à prática de medidas preventivas às doenças mais comuns.
- Identificar, para estabelecer diferenças no material, de que são feitos os objetos de seu uso pessoal em casa e na escola.
- Enunciar que quando juntamos determinadas substâncias obtemos uma mistura.
- Observar para estabelecer diferenças de corpos sólidos, líquidos e gasosos.
- Comparar sons obtidos por diferentes objetos.
- Identificar fontes de luz natural e fontes de luz artificial, destacando a importância das mesmas para a visão.
- Identificar aparelhos cujo funcionamento dependa da energia elétrica, evidenciando a importância da mesma na vida do homem.

### **3ª Série**

#### **Objetivos Gerais**

- identificar os animais, considerando os seus aspectos morfológicos, tipos de alimentação, locomoção e habitat;
- arrolar medidas de proteção e conservação aos animais;
- distinguir as principais funções das partes da planta, salientando suas utilidades para o homem e animal;
- enumerar os principais órgãos dos aparelhos digestivo, circulatório, respiratório e urinário;
- reconhecer o papel dos músculos na movimentação do corpo;
- reconhecer os alimentos básicos para o crescimento e desenvolvimento;
- ter noções de saneamento;
- reconhecer que os corpos sofrem ação do calor;
- ter noção de matéria, corpo e objeto;
- ter noção de eletricidade e magnetismo.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar, em uma lista dada, os animais vertebrados que:
  - mamam e têm o corpo coberto de pêlos;

- têm o corpo coberto de penas e têm bico
- andam rastejando;
- não podem viver fora d'água;
- nascem na água e depois passam para a terra;
- Identificar, em uma lista dada, os animais invertebrados que:
  - possuem patas
  - não possuem patas;
  - voam;
  - não voam.
- Distinguir os animais que se alimentam de plantas dos que se alimentam de outros animais.
- Reconhecer medidas de proteção aos animais úteis e recursos para combater animais nocivos.
- Identificar as funções da raiz, caule e folha, para a vida do vegetal através de experimentos.
- Enumerar as utilidades da raiz, caule, folha, flores, frutos e sementes na:
  - alimentação;
  - indústria;
  - produção de medicamentos;
  - ornamentação.
- Reconhecer as diversas maneiras de reprodução dos vegetais.
- Enumerar os principais órgãos dos aparelhos digestivo, respiratório, circulatório e urinário, salientando sua função.
- Reconhecer o papel dos músculos na movimentação do corpo.
- Reconhecer o valor nutritivo dos alimentos e sua influência para o crescimento e desenvolvimento.
- Evidenciar atitudes favoráveis a medidas higiênicas relativas: à alimentação; à defecação; às mãos; aos pés; ao vestuário.
- Identificar processos de saneamento utilizados em sua comunidade referentes ao tratamento da água, do lixo e do esgoto.
- Reconhecer, em uma lista dada, situações que evidenciem perigos de contaminação da água e do solo pelas fezes.
- Relatar experiências realizadas sobre as mudanças de estado dos corpos pela ação do calor
- Diferenciar substância pura de mistura, utilizando conhecimentos já adquiridos.
- Identificar que o som se origina através de movimentos vibratórios.
- Estabelecer diferenças entre fontes sonoras de: percussão; sopro; corda;
- Identificar corpos luminosos e corpos iluminados.
- Estabelecer diferenças entre sombra e penumbra através de experimentos.
- Reconhecer que alguns objetos são atraídos pelos ímãs e outros não, através de experimentos simples.
- Ter noções de matéria, corpo e objeto.
- Reconhecer que objetos ocupam lugar no espaço.
- Demonstrar, através de experimentos, a produção da eletricidade por atrito e efeitos químicos.
- Reconhecer o emprego da eletricidade no telégrafo, no rádio e na televisão.

#### 4ª Série

##### Objetivos Gerais

- identificar animais vertebrados e invertebrados, classificando-os segundo suas características externas mais evidentes;
- reconhecer utilidades e nocividades dos invertebrados;
- reconhecer as funções das partes da flor, do fruto e da semente;
- reconhecer alguns dos principais ossos da cabeça, tronco e membros;
- situar as principais articulações do corpo;
- identificar alguns dos principais músculos do corpo;
- reconhecer que o sistema nervoso é o centro de comando do corpo;
- identificar etapas de crescimento e desenvolvimento;
- evidenciar medidas de proteção à saúde;
- ter noções de transformações que sofre a matéria provocadas pelo calor;
- identificar pólos de ímã e tipos de cargas elétricas.

### Objetivos Específicos

- Diferençar animais vertebrados de invertebrados pelas suas características externas mais evidentes.
- Classificar os animais vertebrados segundo suas características.
- Distinguir os mamíferos terrestres dos aquáticos e dos voadores:
  - as aves corredoras das voadoras;
  - répteis aquáticos dos terrestres;
  - os peixes da água doce e da água salgada;
  - os anfíbios aquáticos dos terrestres;
  - os que sofrem metamorfose;
- Reconhecer as utilidades e nocividade dos invertebrados.
- Enumerar os parasitas mais comuns do intestino do homem, na região.
- Reconhecer as funções das partes da flor.
- Ter noções acerca do fenômeno da polinização.
- Reconhecer as partes, tipos e utilidades dos frutos.
- Identificar as partes de uma semente.
- Reconhecer alguns dos principais ossos do crânio, da face, do tronco e dos membros superiores e inferiores.
- Localizar as principais articulações do corpo, ressaltando sua importância.
- Reconhecer alguns dos principais músculos do corpo e suas funções.
- Analisar as partes visíveis dos órgãos dos sentidos (olhos, ouvidos, nariz).
- Relacionar o principal órgão do sistema nervoso às funções que desempenha.
- Identificar caracteres sexuais primários e secundários como elementos do crescimento e desenvolvimento humano.
- Apresentar posturas corretas que impeçam deformações da coluna vertebral.
- Reconhecer a importância dos exercícios físicos para o desenvolvimento dos músculos.
- Enumerar as doenças transmissíveis pela água.
- Enumerar as doenças mais comuns segundo a maneira de sua transmissão.
- Julgar adequação das medidas tomadas para o destino das fezes.
- Ter noções de forma e volume da matéria.
- Relatar experimentos sobre os fenômenos da fusão, solidificação, condensação e vaporização.
- Demonstrar, através de experimentos, o ciclo da água na natureza e a formação de chuvas.
- Demonstrar, através de experimentos, que o vento é o ar em movimento.
- Enumerar fonte de calor, mecânica, térmica e radiante.
- Reconhecer as maneiras pelas quais o calor se propaga, através de experimentos.
- Diferenciar corpo transparente, translúcido e opaco.
- Diferenciar som musical de ruído.
- Reconhecer os meios de propagação do som, através de experimentos simples.
- Identificar os pólos de um ímã.
- Demonstrar, através de experiências, tipos de cargas elétricas.
- Identificar, através de experimentos, corpos condutores e isolantes.

### 5ª Série

#### Objetivos Gerais

- identificar as principais características dos animais vertebrados da classe mamíferos e classificá-los em determinados grupos de acordo com as características que apresentem em comum;
- arrolar medidas de proteção aos mamíferos úteis e combate aos nocivos;
- reconhecer nos órgãos de nutrição da planta: a origem, o crescimento, os tipos, as regiões, as funções e suas utilidades;
- manipular o microscópio ótico;
- reconhecer a organização celular dos seres vivos;
- descrever os principais fenômenos que ocorrem durante as funções destinadas à nutrição do nosso organismo;
- reconhecer a influência da água na vida do homem e dos demais seres vivos;
- relatar os processos de abastecimento de

- água das cidades e tratamento a que a água deve ser submetida;
- reconhecer a importância do ar para os seres vivos e a importância dos vegetais na vida dos animais (pela fotossíntese);
- identificar as camadas da atmosfera e reconhecer a importância da mesma para a vida na Terra;
- identificar tipos de solos;
- praticar medidas de proteção ao meio;
- enumerar riquezas do subsolo brasileiro.

### Objetivos específicos

- Enumerar as principais características dos animais vertebrados da classe mamíferos.
- Classificar os mamíferos em determinados grupos, de acordo com as características comuns à cada grupo.
- Identificar, numa lista de mamíferos, os úteis e os nocivos, citando suas utilidades e nocividades ao homem.
- Enumerar medidas de proteção aos mamíferos úteis e de combate aos nocivos.
- Reconhecer, nos órgãos de nutrição da planta:
  - a origem;
  - o crescimento;
  - os tipos
  - as regiões;
  - as funções;
  - as utilidades (através de experimentos).
- Reconhecer a constituição do microscópio óptico e sua importância no estudo da organização dos seres vivos.
- Aplicar os conhecimentos adquiridos sobre organização celular, para todos os seres vivos.
- Conceituar: tecido, órgão, sistema, aparelho e organismo.
- Enumerar as funções destinadas à nutrição do nosso organismo.
- Identificar os atos mecânicos da digestão, ressaltando a importância de uma boa mastigação.
- Identificar os atos químicos da digestão e os sucos digestivos responsáveis pelos mesmos.
- Evidenciar a importância dos alimentos para o organismo.
- Classificar os alimentos de acordo com a

- origem e a função.
- Identificar as principais vitaminas, fontes e importância para o bom funcionamento do organismo.
- Enumerar as doenças mais comuns devidas à deficiência de vitaminas no organismo.
- Enumerar os fatores responsáveis pelos movimentos respiratórios, resultando a participação dos músculos respiratórios e, em particular, do músculo diafragma.
- Enumerar as trocas respiratórias que ocorrem nos pulmões e nos tecidos.
- Enumerar as principais causas de asfixia.
- Reconhecer o sangue como o líquido indispensável à nossa vida, que circula no nosso organismo dentro de tubos de diferentes calibres (os vasos sanguíneos).
- Enumerar os componentes do sangue.
- Enumerar as funções do sangue.
- Ter conhecimento do seu grupo sanguíneo.
- Reconhecer o coração como a bomba que faz o sangue circular.
- Descrever a grande e a pequena circulação.
- Diferençar: artéria, veias e capilares.
- Reconhecer os rins como os órgãos que funcionam como filtros para o sangue e responsáveis pela produção da urina.
- Descrever o trajeto da urina desde quando sai dos rins até ser eliminada do organismo.
- Reconhecer a influência da água na vida do homem, na constituição e nas funções do organismo.
- Reconhecer a participação da água na constituição das seivas dos vegetais.
- Relatar:
  - o abastecimento de água das cidades desde os mananciais até a distribuição para a população;
  - o tratamento recebido na estação central;
  - o tratamento domiciliar a que a água deve ser submetida.
- Enumerar as características da água potável.
- Enumerar as regras para a construção de poços e cisternas.
- Enumerar doenças que podem ser adquiridas pela ingestão de água contaminada.

- Justificar a importância do ar para a respiração dos animais e das plantas.
- Relatar a importância da fotossíntese na purificação do ar.
- Citar as causas da poluição do ar e os perigos que esta oferece.
- Enumerar os gases componentes do ar.
- Enumerar as camadas da atmosfera.
- Reconhecer a importância da atmosfera para a vida da terra.
- Identificar os tipos de solos.
- Enumerar os elementos constituintes dos diversos tipos de solo.
- Justificar a importância do solo para o homem, para os animais e para as plantas.
- Enumerar medidas para evitar o empobrecimento do solo.
- Enumerar medidas de higiene para com o solo.
- Reconhecer diversos tipos de rochas em uma amostragem.
- Enumerar riquezas do subsolo brasileiro.

#### 6ª Série

##### Objetivos Gerais

- identificar as principais características das aves e dos seus principais grupos;
- reconhecer nos órgãos de reprodução da planta: a origem, as partes, os tipos, as funções e as utilidades;
- enumerar as funções de relação do nosso organismo;
- reconhecer as funções, os principais ossos e deformações mais comuns do nosso esqueleto;
- enumerar e situar os principais músculos responsáveis pelos movimentos do corpo;
- indicar a participação dos músculos, ossos e articulações nos movimentos do corpo;
- relatar o mecanismo de produção da voz;
- identificar as principais mudanças de estado da matéria;
- ter conhecimento de que todo e qualquer tipo de matéria é constituído de átomos;
- reconhecer misturas homogêneas e heterogêneas e os processos de separação dos seus componentes;
- reconhecer os gases obtidos pela decomposição da água;
- enumerar aplicações do princípio de Pascal e princípio de Arquimedes;
- indicar a utilidade do barômetro;
- reconhecer a causa da formação dos ventos.

##### Objetivos Específicos

- Enumerar as principais características dos animais vertebrados da classe aves.
- Classificar as aves em determinados grupos, de acordo com algumas características comuns aos representantes de cada grupo.
- Reconhecer utilidades das aves ao homem e às plantas.
- Reconhecer nos órgãos de reprodução da planta: a origem, as partes, os tipos, as funções e as utilidades.
- Enumerar as funções de relação do nosso organismo.
- Enumerar e localizar, nas diversas partes do corpo, os principais ossos do nosso esqueleto.
- Enumerar as funções do esqueleto.
- Reconhecer as deformações da coluna vertebral devidas às más atitudes.
- Identificar, no próprio corpo, articulações fixas, semi-móveis e móveis.
- Enumerar e situar os principais músculos responsáveis pelos movimentos do corpo.
- Indicar o papel da laringe e, em particular, das cordas vocais, na fonação.
- Identificar os três estados físicos da matéria.
- Demonstrar, através de experimentos, que a matéria pode mudar de estado físico.
- Identificar as principais mudanças de estado da matéria e a ação do calor nas mesmas.
- Usar os conhecimentos obtidos para explicar fenômenos relacionados às mudanças de estado da matéria.
- Fazer a decomposição da água (eletrolise).
- Identificar os gases obtidos pela decomposição da água, de acordo com suas propriedades (um é combustível, o outro é comburente).

- Reconhecer, através de experimentos, que o gás oxigênio é imprescindível à queima dos corpos.
- Determinar a pressão exercida por um corpo sobre a superfície em que este se encontra apoiado.
- Demonstrar, através de experimentos, que a água exerce pressão sobre as paredes do recipiente que a contém e sobre os corpos nela mergulhados.
- Enunciar o princípio de Pascal e enumerar algumas das suas aplicações.
- Determinar o volume de um corpo sólido, mergulhando-o em água.
- Determinar a densidade de um corpo de peso e volume conhecidos.
- Enunciar o princípio de Arquimedes e aplicá-lo na solução de alguns problemas que lhe digam respeito.
- Reconhecer, através de experimentos, a atuação da pressão atmosférica.
- Determinar, através de instrumentos, a pressão atmosférica.
- Demonstrar, através de experimentos, que o ar aquecido se expande, tornando-se mais leve que o ar frio.
- Reconhecer a causa da formação dos ventos.
- Classificar os ventos quanto à velocidade.

### 7ª Série

#### Objetivos Gerais

- representar o quadro de classificação dos animais e vegetais estudados;
- identificar aparelhos que participam das funções vitais do organismo;
- realizar testagens dos fenômenos físicos da luz;
- identificar funções e reprodução do som;
- estabelecer relações entre comportamento e finalidade dos ímãs;
- reconhecer as funções e a importância do calor;
- reconhecer a estrutura da matéria;
- enumerar propriedades da matéria;
- identificar o comportamento de alguns elementos químicos na natureza.

#### Objetivos Específicos

- Enumerar as principais características dos animais vertebrados das classes répteis, anfíbios e peixes.
- Classificar os répteis, os anfíbios e os peixes, em determinados grupos, de acordo com as características que apresentam em comum dentro de cada classe.
- Identificar numa lista de répteis, anfíbios e peixes, os úteis e os nocivos, citando suas utilidades e nocividades ao homem.
- Identificar numa lista de cobras conhecidas, as não venenosas.
- Enumerar características importantes e os principais representantes dos vegetais que não se reproduzem por meio de sementes.
- Reconhecer o modo de reprodução das briófitas e pteridófitas.
- Indicar as três partes que compõem cada um dos órgãos dos sentidos:
  - receptor interno;
  - transmissor
  - receptor externo.
- Enumerar as membranas e os meios transparentes do globo ocular.
- Identificar os anexos que protegem o globo ocular.
- Relatar as duas fases do fenômeno da visão.
- Enumerar as principais deficiências da visão e suas manifestações: miopia; hipermetropia; astigmatismo; daltonismo.
- Indicar as três partes que compõem o ouvido.
- Identificar as funções do aparelho auditivo.
- Identificar as funções das fossas nasais.
- Identificar, na língua, os tipos de papilas e suas funções.
- Enumerar as condições indispensáveis para que uma substância tenha sabor.
- Identificar as funções da pele e dos seus anexos.
- Enumerar propriedades da matéria.
- Reconhecer a estrutura do átomo: suas regiões, suas partículas e respectivas cargas elétricas.
- Determinar o número atômico e a massa

- atômica de um átomo, conhecendo o número de partículas da coroa e do núcleo.
  - Identificar isótopos e isóbaros numa lista de átomos de número atômico e massa atômica conhecidos.
  - Enumerar os elementos químicos mais comuns e seus respectivos símbolos.
  - Enumerar propriedades dos metais e ametais.
  - Enumerar os gases nobres.
  - Reconhecer o calor como a forma de energia resultante do movimento vibratório das moléculas e que impressiona nosso tato, dando-nos as sensações de quente e frio.
  - Enumerar fontes de calor (naturais e artificiais) comprovando-as experimentalmente.
  - Reconhecer as diferentes maneiras pelas quais o calor se propaga de um lugar para outro.
  - Demonstrar experimentalmente a dilatação dos corpos pela ação do calor e enumerar algumas aplicações desse conhecimento.
  - Reconhecer a temperatura de um corpo com o seu estado de aquecimento.
  - Usar o termômetro para medir a temperatura de corpos (em especial saber usar o termômetro clínico).
  - Identificar o som como produzido por um movimento vibratório, e que essa vibração deve ter suficiente energia para impressionar os nossos ouvidos.
  - Informar a maneira como o som se propaga (por ondas).
  - Evidenciar a propagação do som nos diferentes meios.
  - Reconhecer as qualidades de um som (altura, intensidade e timbre).
  - Demonstrar, experimentalmente, a reflexão do som.
  - Reconhecer a luz como a forma de energia que impressiona nossos olhos e nos permite ver.
  - Reconhecer corpos iluminados
  - Demonstrar, através de experimentos, que geralmente os fenômenos luminosos são acompanhados de calor.
  - Demonstrar, através de experimentos:
    - que a luz se propaga em linha reta e em todas as direções;
    - a reflexão da luz;
    - as imagens (virtuais e reais) obtidas nos diversos tipos de espelhos;
    - a refração da luz;
    - as imagens nas lentes côncavas e convexas;
    - a formação da imagem em câmaras escuras;
    - a persistência das imagens na retina;
  - Demonstrar, através de observações e experimentos, a decomposição e recomposição da luz.
  - Reconhecer a importância das radiações do espectro solar, tais como: raios ultravioletas e infravermelhos.
  - Evidenciar, através de experimentos, o comportamento de ímãs naturais e artificiais.
  - Relatar o funcionamento da agulha magnética e da bússola.
  - Reconhecer a importância da bússola como meio de orientação.
- 8ª Série**
- Objetivos Gerais**
- justificar a importância das relações entre os seres vivos e o meio;
  - conceituar termos técnicos, fatos ou idéias desenvolvidas pela programação;
  - identificar fenômenos naturais e fatos científicos, integrando-se ao meio ambiente;
  - usar o método científico para a solução de problemas;
  - observar fenômenos naturais ou produzidos artificialmente;
  - observar as técnicas e os cuidados necessários à utilização e preservação dos instrumentos e materiais utilizados em experiências.
- Objetivos Específicos**
- Identificar os animais invertebrados como aqueles desprovidos de esqueleto interno, mas muitas vezes com outro tipo de esqueleto que não é ósseo nem cartilaginoso.
  - Classificar os animais invertebrados, em

- determinados grupos, enumerando as características que permitem tal classificação: equinodermos, moluscos e artrópodes.
- Enumerar doenças causadas por protozoários e os insetos transmissores de tais doenças ao homem.
  - Identificar algas, bactérias e cogumelos como vegetais constituídos por um único órgão chamado "talo".
  - Evidenciar utilidades e nocividades dos cogumelos e bactérias.
  - Reconhecer o sistema nervoso com centro de comando do nosso organismo.
  - Enumerar os órgãos que formam o nosso sistema nervoso (parte central e parte periférica).
  - Indicar as funções dos órgãos do sistema nervoso.
  - Esquematizar o funcionamento do sistema nervoso.
  - Enumerar glândulas do nosso organismo e seus respectivos produtos.
  - Enumerar as características do aparelho reprodutor feminino e masculino.
  - Indicar a participação do espermatozóide e óvulo na formação do novo ser.
  - Reconhecer na menstruação um fenômeno normal do organismo da mulher.
  - Identificar o significado dos termos: puberdade, menarca, ejaculação, ovulação, fecundação, ciclo menstrual e menopausa.
  - Reconhecer a estrutura dos átomos de alguns elementos químicos.
  - Conceituar valência, eletrovalência, covalência e íons.
  - Reconhecer fórmulas de substâncias estudadas.
  - Identificar fenômenos físicos e químicos.
  - Diferenciar mistura e combinação química.
  - Reconhecer, em uma equação química, as substâncias reagentes e resultantes ou produtos da reação.
  - Identificar, através de suas respectivas equações, os quatro tipos de reações químicas: análise, síntese, simples troca e dupla troca.
  - Conceituar peso atômico e peso molecular, átomo-grama e molécula-grama.
  - Enunciar a lei da conservação da massa ou lei de Lavoisier e a lei das proporções definidas ou lei de Proust.
  - Conceituar movimento, repouso, móvel, trajetória e velocidade.
  - Classificar os movimentos quanto à trajetória e velocidade.
  - Resolver problemas de movimento retilíneo uniforme que envolvam cálculos de velocidade do móvel, espaço percorrido e tempo gasto em percorrer um certo espaço.
  - Conceituar aceleração de um móvel.
  - Conceituar a força, trabalho e energia.
  - Indicar as forças que se opõem ao movimento de qualquer corpo.
  - Reconhecer a terra com um ímã gigantesco que atrai para si todos os corpos que se encontram na sua superfície.
  - Fazer diferença entre massa e peso de um corpo, destacando a variação do peso e invariabilidade da massa.
  - Localizar centro de gravidade de um corpo.
  - Reconhecer os três tipos de equilíbrio.
  - Reconhecer as máquinas simples e suas aplicações .
  - Identificar os tipos de alavancas.
  - Identificar tipos de roldanas e suas aplicações
  - Indicar aplicações do plano inclinado e da cunha.
  - Indicar aplicações das rodas dentadas e das polias.
  - Determinar o trabalho efetuado por uma força conhecendo a intensidade da força e o deslocamento no seu ponto de aplicação.
  - Indicar e interpretar as unidades de força e trabalho.
  - Identificar energia com a capacidade que os corpos tem de produzir trabalhos.
  - Informar que há duas espécies de energia (potencial e cinética). E que uma pode ser transformada em outra.
  - Indicar as diferentes formas em que a energia se apresenta e a transformação de uma forma em outra.

## **ANEXO V**

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO DE 1º GRAU**  
**SUGESTÕES BÁSICAS PARA O CURRÍCULO PLENO DA ESCOLA DE 1º GRAU - ANO 1984**

**Componente Curricular: CIÊNCIAS**

**OBJETIVOS E CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**1ª Série**

**Objetivos**

- Adquirir hábitos higiênicos favoráveis à preservação da saúde e proteção aos recursos naturais
- Identificar cuidados higiênicos necessários a saúde física e mental do indivíduo
- utilizar os órgãos dos sentidos, em situações práticas
- Diferenciar os seres existentes na natureza
- identificar animais domésticos e selvagens
- identificar as partes que compõem o vegetal
- cooperar com a higiene da escola, do lar e do ambiente
- Observar a natureza, para descobrir a relação entre os seres que a compõem.
- Destacar o valor nutritivo dos alimentos, sua influência para o crescimento e desenvolvimento

**Conteúdos**

**- Higiene pessoal**

- do corpo
- do vestuário
- importância da higiene para a saúde

**- Higiene ambiental**

- da casa
- da escola
- como conversar a higiene da casa e da escola
- os perigos da falta de higiene

**- Higiene alimentar**

- bons hábitos
- **Funções dos órgãos dos sentidos:**
- diferenças de tamanho e de cores
- formas dos objetos
- sabor: doce, azedo, amargo e salgado
- som: alto e baixo
- odor: agradável e desagradável

**- Seres:**

- ser vivo e ser bruto

**- Animais**

- características mais evidentes
- Cuidados: vacinação e outros

**- Vegetais**

- partes da raiz, caule, folha, flor e fruto
- elementos necessários ao vegetal: água, ar, luz (sol) e solo.

**2ª Série**

**Objetivos**

- Adquirir hábitos higiênicos favoráveis à preservação da saúde e proteção aos recursos naturais
- Identificar os tipos de alimentos necessários ao organismo humano
- identificar os meios de conservação e cuidados higiênicos com os alimentos
- exemplificar cuidados e utilidades da água para a saúde
- utilizar medidas preventivas contra as doenças transmissíveis
- diferenciar animais segundo suas características
- associar animais à utilidade e nocividade que oferecem ao homem
- demonstrar interesse pela observação do relacionamento entre animais, vegetais e o homem
- identificar substâncias sólidas, líquidas e gasosas
- distinguir a luz natural da luz artificial
- relatar a germinação do vegetal
- identificar as partes do vegetal
- explicar a utilidade dos vegetais
- identificar as fase de desenvolvimento e as partes do corpo humano
- distinguir os órgãos do sentidos

### **Conteúdos**

- **Animais**
- úteis e nocivos ao homem e às plantações
- **Substâncias:**
- corpos sólidos, líquidos e gasosos
- **Luz natural e artificial**
- cuidados com a luz artificial
- **Vegetal:**
- germinação
- partes do vegetal: raiz, caule, folha, flor e fruto
- **Alimentos**
- tipos, conservação e cuidados higiênicos
- **Água**
- cuidados e utilidade para preservação de doenças
- **Doenças transmissíveis**
- sarampo, catapora, varíola, caxumba, etc..
- **Animais:** bipedes, quadrúpedes e ápodes (tipos especiais)
- classificação
- **Utilidades dos vegetais:** alimentação, medicina e ornamentação
- **Corpo humano:**
- Etapas do crescimento: recém-nascido, criança, adolescente, adulto e velho
- Partes do corpo humano: cabeça, tronco e membros

### **3ª Série**

#### **Objetivos**

- Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, de hábitos e atitudes favoráveis à saúde e à preservação do meio
- Identificar animais segundo suas características
- explicar a importância da proteção e conservação dos animais para manutenção da espécie
- destacar a importância da higiene pessoal e alimentar para a saúde do homem
- identificar os cuidados básicos de saneamento
- comparar as mudanças de estado dos corpos: sólido, líquido e gasoso
- distinguir as funções das partes do vegetal
- descrever a utilidade dos vegetais para vida do homem
- diferenciar corpos luminosos de iluminados

- localizar os aparelhos do corpo humano e seus órgãos
- identificar músculos que dão movimento ao corpo
- demonstrar interesse pela observação da natureza e realização de experimentos
- demonstrar atitudes de respeito pelos seres da natureza

### **Conteúdos**

- **Animais vertebrados**
- características
- quanto à alimentação: herbívoros e carnívoros
- quanto à locomoção
- quanto ao habitat
- **Animais invertebrados**
- características
- **Animais úteis**
- Medidas de proteção e higiene
- **Animais nocivos**
- medidas de combate
- **Higiene e saúde**
- hábitos de higiene: do corpo, do vestuário, da alimentação.
- **Saneamento** (Processo de tratamento)
- da água
- do lixo
- do esgoto
- **Perigos da contaminação**
- da água
- do lixo
- **Substâncias:**
- Mudanças de estado dos corpos: processos solidificação, liquefação, evaporação.
- **Vegetais**
- Função das partes da planta (raiz, caule, folha)
- **Utilidade dos vegetais na:**
- alimentação
- indústria
- produção de medicamentos
- orçamento
- reprodução
- **Estudo dos corpos**
- luminosos (corpos transparentes como um vidro)
- iluminados (corpos que se refletem na claridade, como o espelho).

- **Aparelhos**
- Digestivo
- Respiratório
- Circulatório
- Urinário
- Órgãos de cada aparelho
- **Principais músculos do corpo humano**

#### 4ª Série

##### Objetivos

- Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, da aquisição de hábitos e atitudes favoráveis à saúde e à preservação do meio
- identificar ossos do esqueleto humano
- localizar articulações do corpo humano
- relacionar as funções aos músculos do corpo humano
- explicar a importância dos exercícios físicos para o desenvolvimento dos músculos
- explicar as funções do sistema nervoso
- identificar características do aparelho reprodutor
- identificar órgãos dos aparelhos: digestivos, respiratório, circulatório e urinário
- diferenciar animais vertebrados de invertebrados
- explicar as funções da flor e do fruto
- identificar medidas preventivas contra doenças transmissíveis
- comparar as formas de transformação da matéria
- identificar pólos de ímãs e tipos de cargas elétricas
- apresentar postura correta evitando deformações da coluna vertebral
- demonstrar interesse pelo conhecimento das funções dos órgãos do corpo humano

##### Conteúdos

- **Corpo humano**
- Principais ossos do crânio, face, tronco e membros
- **Principais articulações do corpo humano**
- **Principais músculos do corpo humano**
- Importância dos músculos na movimentação do corpo
- **Sistema Nervoso**
- Órgão principal
- Funções

- **Aparelho reprodutor (noções)**
- caracteres primários e secundários

- **Aparelhos**
- digestivo
- respiratório
- circulatório
- urinário
- Funções
- **Animais vertebrados e invertebrados**
- Classificação e características
- utilidades e nocividades dos invertebrados
- parasitas mais comuns
- **Vegetais**
- flor: partes e funções; fenômenos de polinização
- fruto: partes, tipos e utilidades; partes da semente
- **Higiene e Saúde**
- doenças transmissíveis
- meios de transmissão
- medidas preventivas
- **Matéria**
- forma e volume
- fenômeno da transformação: fusão, solidificação e evaporação
- ciclo da água na natureza
- formação das chuvas
- **Eletricidade e ímã**
- produto e emprego
- atrito
- força de atração e repulsão
- pólos de ímã.

#### 5ª Série

##### Objetivos

- desenvolver o pensamento lógico através de habilidades científicas que o capacitem a agir na transformação e conservação da natureza
- explicar a importância do ar para os seres vivos
- analisar causas e perigos da poluição do ar, buscando soluções para evitá-los
- relatar a importância da atmosfera para a vida na Terra
- exemplificar o emprego do vento no trabalho humano
- descrever a importância da água para os seres vivos
- identificar formas de tratamento e conservação da água

- exemplificar doenças transmitidas pela água contaminada
- identificar tipos de solo
- descrever necessidades de conservação do solo
- identificar potencialidades do solo
- analisar transformações feitas pelo homem, como um meio de conservação do solo
- cooperar com a higiene e preservação do solo
- manipular o microscópio
- identificar os diferentes tipos de células e seus componentes fundamentais
- demonstrar interesse pela realização de experimentos

### Conteúdos

#### - Ar:

- importância para os animais e vegetais
- importância da fotossíntese na purificação do ar
- Poluição do ar:
  - causas e perigos
  - gases componentes
  - medidas preventivas

#### - Atmosfera

- camadas
- importância para a vida na Terra

#### - Ventos

- formação dos ventos
- classificação dos ventos quanto a velocidade
- utilidade dos ventos.

#### - Água

- Funções para a vida do homem e do vegetal
- Tipos de água
- Abastecimento de água: fonte; tratamento na estação central; distribuição para a população; processos para a construção de poços e conservação da água.
- Higiene da água para a saúde
- Doenças transmitidas pela água contaminada
- Estados físicos da água

#### - Solo:

- forma
- elementos
- camadas
- tipos
- rochas
- riquezas
- conservação (adubos químicos, drenagem, rotação de culturas)

- higiene
- importância
- recursos naturais de origem vegetal e mineral
- **Microscópio (noções)**
  - componentes
  - utilidades ou aplicações
- **Célula**
  - partes
  - formas ou tipos
  - diferenças entre célula animal e célula vegetal
  - função das células.

### 6ª Série

#### Objetivos

- Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, da aquisição de habilidades e atitudes favoráveis à saúde e preservação do meio.
- identificar os seres vivos conforme tipos e formas de alimentação
- explicar as relações existentes entre a classificação dos animais e o meio ecológico
- classificar os animais vertebrados
- descrever os vertebrados de acordo com suas características
- caracterizar animais invertebrados de acordo com a classe a que pertencem
- exemplificar tipos de animais invertebrados
- descrever as características dos protozoários
- explicar os cuidados para evitar doenças transmitidas por protozoários
- identificar vegetais que não se reproduzem por meio de sementes
- exemplificar espécies de criptógamas
- explicar a utilidade das criptógamas
- demonstrar interesse pela observação de animais e vegetais e suas relações com o meio
- demonstrar interesse pela redescoberta de conhecimentos científicos

#### Conteúdos

##### - Metabolismo:

- cadeia alimentar
- relações ecológicas
- estrutura celular, animal e vegetal

##### - Vertebrados:

- Classificação: mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes

- Principais características: habitat; locomoção; ordens; utilidades e nocividade.

**- Invertebrados:**

- Equinodermas;
- Artrópodes: crustáceos, aracanídeos, miriápodes e insetos.
- Moluscos
- Vermes
- Celenterados
- Espongiários

**- Protozoários**

- características
- estrutura
- classificação
- locomoção
- nocividade

**- Criptógamas:**

- Pteridófitas, briófitas e talófitas
- Representantes
- Constituição
- Habitat
- Utilidade

**7ª Série**

**Objetivos**

- Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, da aquisição de habilidades e atitudes favoráveis à saúde e preservação do meio.
- Explicar as funções do microscópio ótico
- identificar as partes constituintes da célula
- Explicar a reprodução celular
- conceituar tecido, órgão, sistema, aparelho e organismo
- explicar as funções dos órgãos do corpo humano
- identificar os fenômenos que ocorrem durante as funções de nutrição do organismo humano
- exemplificar alimentos de valor nutritivo para o organismo humano
- descrever o funcionamento dos aparelhos: respiratório e circulatório
- diferenciar a pequena da grande circulação
- explicar a importância da excreção para o organismo humano
- descrever as funções de relação do organismo humano
- comparar as funções dos órgãos dos sentidos
- explicar o papel das cordas vocais, faringe e laringe na fonação

- identificar as partes do sistema nervoso
- relacionar as funções do sistema glandular com as do sistema nervoso
- explicar o funcionamento do aparelho reprodutor do ser humano
- descrever a importância da genética para a higiene da espécie

**Conteúdos**

**- Microscopia:**

- Função do microscópio ótico

**- Organização celular:**

- Partes constituintes da célula
- Reprodução celular

**- Tecido**

**- Órgão**

**- Sistema**

**- Aparelho**

**- Organismo**

- conceituação
- classificação
- organização
- função

**- Alimentos:**

- açúcares ou lipídios
- protídios
- vitaminas
- importância dos alimentos quanto à origem e função
- doenças causadas pela falta de vitamina no organismo

**- Mecanismos da digestão**

- fenômenos: físicos e químicos
- alimentos e calorias necessários ao organismo humano.

**- Aparelho respiratório:**

- Órgãos: pulmões
- respiração: trocas gasosas; transformações gasosas
- movimentos respiratórios: músculos respiratórios; diafragma

**- Aparelho circulatório**

- Órgãos
- coração
- pequena e grande circulação
- sangue: componentes

**- Aparelho urinário**

- Órgãos: rins
- Excreção: urina; fezes; suor

**- Locomoção:**

- esqueleto: função; ossos
- músculos: função; relação entre músculos, ossos e articulação para os movimentos do corpo

**- Órgãos dos sentidos:**

- audição, visão, gustação, olfato e paladar: partes que o compõem; funções e deficiências.

**- Fonação:**

- cordas vocais
- faringe
- laringe

**- Sistema nervoso:**

- central
- periférico
- autônomo
- cérebro-espinhal

**- Sistema endócrino:**

- Hipófise
- Tireóide
- Paratireóide
- Pâncreas endócrinas
- Supra-renais
- Testículos
- Ovários

**- Aparelho reprodutor:**

- Órgãos
- Células reprodutoras: Tipos; mitose e meiose

**- Funcionamento do aparelho reprodutor.**

**- Genética**

- genótipo
- fenótipo
- características hereditárias
- Leis da herança: 1ª Lei de Mendel e 2ª Lei de Mendel

**8ª Série**

**Objetivos**

- Desenvolver o pensamento lógico através de habilidades de utilização do método científico, da aquisição de habilidades e atitudes favoráveis à saúde e preservação do meio.
- Descrever as transformações que ocorrem na matéria, quando submetida a processos químicos
- identificar os elementos constituintes do átomo
- usar a tabela periódica na solução de problemas

- identificar os elementos químicos na distribuição eletrônica
- aplicar fórmulas químicas na solução de problemas
- identificar os grupos funcionais de uma substância
- diferenciar movimento de repouso, de móvel, de trajetória e de velocidade
- demonstrar funcionamento de máquinas
- explicar a propagação do som e sua utilidade
- identificar as qualidades do som
- exemplificar fontes de luz
- explicar as leis de propagação da luz
- diferenciar tipos de corpos conforme a luminosidade
- utilizar o ímã em situações práticas
- demonstrar interesse pela observação de fenômenos físicos e químicos que se processam na matéria

**Conteúdos**

**- Matéria:**

- estados físicos
- propriedades
- substâncias
- misturas
- fases de uma mistura
- fenômenos

**- Átomo**

- estrutura
- número atômico e número de massa
- partículas e cargas elétricas
- isótopos, isóbaros, isótonos
- elementos químicos mais comuns
- classificação do elementos químicos pelos seus respectivos símbolos:
  - tabela periódica
  - classificação periódica
  - família periódica

**- Valência e fórmulas químicas**

- distribuição eletrônica
- valência
- eletrovalência
- covalência
- íons

**- Funções químicas (noções)**

**- Movimento**

**- Repouso**

**- Móvel**

**- Trajetória**

**- Velocidade**

- conceituações
- classificação dos movimentos quanto à velocidade e trajetória
- aceleração de um móvel
- sistema de força, trabalho e energia
- transformação de energia, gravidade e equilíbrio
- gravidade
- equilíbrio

**- Máquinas**

- Alavancas
- Roldanas: aplicação do plano inclinado e da cunha
- Rodas dentadas e polias

**- Som**

- propagação do som
- qualidade do som: altura, intensidade e timbre

**- Luz**

- fonte de luz
- propagação da luz: Leis
- sombra e penumbra
- corpos transparentes, translúcidos e opacos
- imagens em espelhos
- imagens côncavas e convexas
- imagens em câmaras escuras
- imagens formadas na retina
- decomposição e recomposição da luz
- importância das radiações do espectro solar

**- Ímas**

- agulhas magnéticas e bússola

## **ANEXO VI**

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO DE 1º GRAU**  
**PROPOSTA DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR – ANO 1994**

**Componente Curricular: CIÊNCIAS**

**Objetivo Geral:** Estabelecer relação entre o conhecimento teórico-prático, estimulando o espírito crítico na incorporação desses conhecimentos definindo os limites de sua validade e a sua natureza dinâmica, buscando a solução a curto, médio e longo prazo, para adaptação e melhoria do ensino de Ciências, conhecendo e utilizando a perspectiva interdisciplinar e problematizadora do saber humano

**SUGESTÕES DE CONTEÚDOS MÍNIMOS**

**1ª Série**

**I - Unidade: O Corpo Humano**

- Noções
- Órgãos dos sentidos
  - . Diferenças (cores, tamanho, espessura, composição)
  - . Formas, peso (tato)
  - . Sabor
  - . Som
  - . Odor
- Higiene pessoal e alimentar (bons hábitos)
  - . Do corpo
  - . Do vestuário
  - . Importância da higiene
- Higiene ambiental
  - . Da casa, da escola, da comunidade
  - . Como conservar a higiene da casa, da escola, da comunidade
  - . Os perigos da falta de higiene
  - . Saneamento básico da casa, do bairro, da cidade
  - . Serviços públicos básicos de saneamento municipal.

**II - Unidade: Seres Vivos e Brutos**

- Noções conceituais
- Diferenças comparativas

**III - Unidade: Animais**

- Noções conceituais e demonstrativas

**IV - Unidade: Vegetais**

- Noções conceituais
- Partes e Utilidades
- Elementos necessários aos vegetais
- Tipos de vegetais

**2ª Série**

**I - Unidade: O Corpo Humano**

- As partes do corpo humano
- Órgãos dos sentidos
- Higiene e saúde
  - . Cuidados com a água
  - . Utilidades da água
- Doenças transmissíveis
  - . Sarampo
  - . Catapora
  - . Cachumba
  - . Coqueluche
  - . Poliomielite (paralisia infantil)
  - . Vacinas (meios profiláticos)

## II - Unidade: Alimento

- Origem
- Conservação
- Cuidados

## III - Unidade: Luz

- Natural e artificial

## IV - Unidade: Os Animais

- Vertebrados e invertebrados
- Úteis e nocivos
- Classificação quanto ao número de patas

## V - Unidade: Os Vegetais

- Germinação (experiências)
- Partes do vegetal (funções)
- Utilidades dos vegetais

## VI - Unidade: Ar

- Noções conceituais e demonstrativos

### 3ª Série

#### I - Unidade: O Corpo Humano

- Hábitos de Higiene
- Aparelhos (noções)
  - . Digestivo
  - . Respiratório
  - . Circulatório
  - . Urinário
  - . Reprodutor
- Sistema ósseo e muscular (noções)

#### II - Unidade: Os Alimentos

- Tipos de alimentos

#### III - Unidade: A Terra e o Planeta

- A água a parte líquida da terra
- O solo e o ar

#### IV - Unidade: Substâncias

- Matéria e corpo
- Mudanças de estados físicos da água
- Ciclo da água
- Formação das chuvas

#### V - Unidade: Animais

- Vertebrados:
  - . Classificação: Peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos

- Invertebrados:
  - . Úteis e nocivos

#### VI - Unidade: Vegetais

- Partes
- Funções
- Classificação dos tipos de raízes e caules
- Germinação e reprodução

### 4ª Série

#### I - Unidade: O Corpo Humano

- Higiene pessoal (intima)
- Doenças transmissíveis pela falta de higiene e relação sexual
- Principais ossos, articulações e músculos
- Sistemas:
  - . Digestivo (órgãos, funções e doenças)
  - . Respiratório (órgão, funções e doenças)
  - . Circulatório (órgão, funções e doenças)
  - . Urinário (órgão, funções e doenças)
  - . Reprodutor (características primárias e secundárias do homem e da mulher)
  - . Nervoso (Noções) e Sensações

- Primeiros socorros (noções)

#### II - Unidade: Alimentos

- Vitaminas
  - . Classificação
  - . Tipos (A, B, C, D, E e K)

#### III - Unidade: Sistema Solar

- Astros
- Estrelas
- Satélites
- Planetas

#### IV - Unidade: Terra e sua relação no sistema solar

- Forma
- Movimentos e pontos de orientação
- Camadas

#### V - Unidade: Meio Ambiente

- Cadeia alimentar
- Desequilíbrio Ecológico

#### VI - Unidade: Animais

- Vertebrados e Invertebrados
  - . Classificação

- . Características
- . Utilidades
- Racionais e Irracionais

### VII - Unidade: Fenômenos Físicos (Noções)

- Calor e combustão
- Eletricidade e magnetismo

### 5ª Série

#### I - Unidade: Biosfera (importância)

- 1 - Atmosfera
  - Conceito e existência do AR
  - Composição do AR
  - Camadas da Atmosfera
  - Propriedades do AR
  - Pressão atmosférica
  - Ventos: formação, classificação e utilidades
  - Previsão do tempo
  - Temperatura
  - Combustão
  - Fotossíntese
  - Poluição do AR: fontes, prejuízos e medidas preventivas.

#### 2 - Água

- Importância
- Composição
- Propriedades
- Tipos
- Fontes
- Estados físicos da água e mudança de estado
- Doenças transmitidas
- Saneamento básico
- A água e o clima

#### 3 - Solo

- Elementos do solo
- Camadas
- Tipos
- Riquezas (ênfase ao petróleo)
- Higiene e conservação
- Utilização do solo.

#### II - Unidade: Ecologia

- Conceito
- Relação ecológica (Equilíbrio ecológico)
- Cadeia alimentar

- Mapeamento ambiental (enfoque à comunidade: casa, rua, bairro, escola, cidade).
- Os Recursos Naturais renováveis e não-renováveis

### 6ª SÉRIE

#### I - Unidade: Origem e Características dos Seres Vivos

- Origem da vida
- Características gerais dos seres vivos

#### 1 - Os seres vivos mais simples

- Vírus, um ser diferente
- Reino monera
- Reino protista
- Reino fungi

#### 2 - Reino Animal

- Os invertebrados
  - . Poríferos
  - . Celenterados
  - . Platyelminthos
  - . Nematelminthos
  - . Anelídeos
  - . Moluscos
  - . Artrópodes
  - . Equinodermos
- Os vertebrados (cordados)
  - . Peixes
  - . Anfíbios
  - . Répteis
  - . Aves
  - . Mamíferos

#### 3 - Reino das plantas

- Estudos dos órgãos e funções
- Classificação (Algas, Briófitas, Pteridófitas e Fanerógamas)
- Habitat
- Plantas tóxicas

#### II - Unidade: Ecologia

- Habitat
- Ecossistema
- Biodiversidade
- Devastação e meio ambiente
- Mapeamento/Ambiental
- A flora e a fauna em extinção
- Alternativas para a preservação das espécies

## 7ª SÉRIE

### I - Unidade: Célula e Tecido

- Célula
  - . Conceitos e Histórias (microscópio)
  - . Microscópio (Partes)
  - . Estrutura da célula
  - . Classificação (tamanho, forma, função, etc.)
  - . Reprodução celular (Mitose)
  - . Tipos de Tecidos

### II - Unidade: Funções Vegetativas ou de Nutrição

- Alimentos
  - . Função dos alimentos
  - . Classificação
  - . Vitaminas
  - . Preparação
  - . Conservação
  - . Os alimentos e a saúde
- Digestão
  - . Sistema digestivo
  - . Órgãos anexos
  - . Digestão e saúde
- Respiração
  - . Sistema respiratório
  - . Respiração e saúde
  - . Trocas gasosas
- Circulação
  - . Sangue (Plasma e elementos figurados)
  - . Sistema circulatório
  - . Circulação do sangue
  - . Grupos sanguíneos
  - . Circulação e saúde
- Excreção
  - . As excreções
  - . Sistema Urinários
  - . Excreção e saúde

### III - Unidade: Funções de Relação

- Locomoção
  - . Ossos e saúde
  - . Músculos e saúde
  - . Ossos, músculos e a saúde

- Os sentidos
  - . Tato, gustação, audição, olfato, visão e fonação
  - . Os sentidos e a saúde

### IV - Unidade: A Coordenação das Funções

- Sistema Nervoso
  - . Central
  - . Periférico
  - . Autônomo
  - . Higiene mental
  - . As Toxicomanias
- As glândulas e suas funções (Coordenação hormonal)
  - . Endócrinas
  - . Exócrinas
  - . Anfícrinas
- V - Unidade: Reprodução e Hereditariedade
  - Adolescência: uma fase de mudança
  - Sistema genital Masculino e Feminino
  - As células reprodutoras
  - Ciclo menstrual
  - Fecundação
  - Métodos Anticoncepcionais
  - D.S.T. (Doenças sexualmente transmissíveis)
  - Genética (genotipo, fenotipo e 1ª lei de Mendel)

## 8ª SÉRIE

### I - Unidade: Química

- Introdução (o método científico)
- Conceito
- Divisão
- 1- Matéria
  - Propriedades
  - Estados físicos (mudanças de estado)
  - Misturas e substâncias
  - Separação de mistura
  - Fases de uma mistura
  - Fenômenos químicos e físicos
- 2 - Átomos
  - Estrutura
  - Número atômico e número de massa
  - Partículas e cargas elétricas
  - Distribuição eletrônica
  - Isótopos, Isóbaros e Isótonos

### 3 - Elementos Químicos

- Elementos químicos mais comuns
- Classificação dos elementos
- Ligações químicas mais comuns
- Funções químicas
- Representação das substâncias químicas
- Reações químicas
- Tabela periódica
- Classificação periódica
- Família periódica

## II - Unidade: Física

- Introdução
- Conceito
- Divisão
- Física clássica e física moderna
  - . Os físicos e suas teorias

### 1 - Noções de mecânica

- O movimento
  - . Repouso e movimento
  - . Móvel
  - . Trajetória
  - . Velocidade (Espaço e Tempo)
  - . Classificação dos Movimentos: M.R.U e

#### M.R.U.V

- Sistema de força, trabalho e energia
- Transformação de energia
- Gravidade
- Equilíbrio
- Atrito e Inércia
- Peso e massa
- Trabalho
- Potência
- Energia
- Máquinas
- Alavancas
- Roldanas

### 2 - Som

- Propagação e qualidade
- Eco

### 3 - Luz

- Fonte
- Propagação
- Sombra e penumbra
- Corpos transparentes, translúcidos e opacos
- Espelhos côncavos e convexos

- Imagens em câmaras escuras e máquinas "Kirlian" (fotografa a energia dos corpos orgânicos)
- Os buracos negros
- Realidade virtual

### 4 - Calor (propagação, escala D)

- Temperatura e calor
- Propagação do calor
- As escalas termométricas

## III - Unidade: Ecologia

- Cidos Biogeoquímicos
- Influências da química e da física nos seres vivos
- Poluição; do Ar, da Água, do Solo, Sonora, Radiativa

### OBSERVAÇÕES:

1- A Educação Sexual será abordada em todas as áreas, aumentando o seu grau de complexidade conforme o entendimento da turma.

2 - As Plantas Medicinais serão abordadas em todas as séries dando-se maior ênfase na 6ª série.