



CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - CFCH  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**VIVIANE PAIVA FONTES**

**A TEMÁTICA AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

RIO DE JANEIRO

2013

**VIVIANE PAIVA FONTES**

**A TEMÁTICA AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Educação,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
como parte dos requisitos necessários à  
obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Margarida Pereira de Lima Gomes

RIO DE JANEIRO

2013



**Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Centro de Filosofia e Ciências Humanas  
Faculdade de Educação  
Programa de Pós-Graduação em Educação

A Dissertação “**A temática ambiental em livros didáticos de Ciências**”

Mestrando: **Viviane Paiva Fontes**

Orientado pelo (a): **Profª. Drª. Maria Margarida Pereira de Lima Gomes**

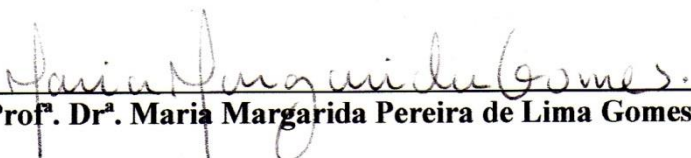
**E aprovada por todos os membros da Banca Examinadora foi aceita pela Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro e homologada pelo Conselho de Ensino para Graduados e Pesquisa, como requisito parcial à obtenção do título de**

**MESTRE EM EDUCAÇÃO**

**Rio de Janeiro, 23 de maio de 2013**

**Banca Examinadora:**

Presidente:

  
Profª. Drª. Maria Margarida Pereira de Lima Gomes

  
Profª. Drª. Marcia Serra Ferreira

  
Profª. Drª. Alice Ribeiro Casimiro Lopes

Dedico aos **professores** que acreditam e lutam por uma escola pública de qualidade que seja para todos.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por ter me dado paz e força necessárias para enfrentar os momentos mais difíceis dessa jornada.

Aos meus amados pais, **Lucia** e **Marcos Fontes**, por me fornecerem suporte material e emocional para alcançar meus objetivos profissionais. À minha prima, **Gisele Gandara**, que tem sido uma grande companheira, sempre dividindo comigo as angústias e as alegrias da vida. Muito obrigada por estarem sempre ao meu lado, o apoio de vocês foi fundamental para mais essa realização. Amo vocês!

Aos meus padrinhos **Fátima** e **Carlos Alberto Gandara**, como também, aos meus primos **Cristiane**, **Caio** e **Caroline** por todo carinho e atenção dedicados sempre que preciso.

À minha querida orientadora **Margarida Gomes**, por me proporcionar muitos momentos de aprendizado e sabedoria desde a iniciação científica, inclusive em minha profissão docente. Obrigada por toda paciência e dedicação para que esta dissertação pudesse ser a melhor possível. Espero que possamos compartilhar mais momentos de produção e crescimento.

Às amigas do grupo de pesquisa, **Ana Maria Ferreira**, **Elga Pilchowski** e **Liane Moreira** pelos estudos e reflexões, geralmente acompanhados por deliciosos lanches. Principalmente à estimada amiga **Narayana Fernandes**, com quem dividi muitos momentos de aprendizado e descontração desde as primeiras aulas do curso.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, e carinhosamente à professora **Marcia Serra**, que acompanha de longe minha trajetória acadêmica desde a iniciação científica, e por quem tenho respeito também pelo trabalho desenvolvido junto à formação inicial de professores. Aproveito para agradecer a todos da secretaria do PPGE, em especial à **Solange Araújo**, com quem sempre pude contar no que fosse necessário desde quando trabalhava no departamento de Biologia – UFRJ.

Aos alunos do PPGE-UFRJ, **Janete Trajano**, **Sandra Ramaldo**, **Glauber Resende** e **Diego Velasco**, um forte abraço. Especialmente para **Antônio Viveiros**, grande amigo descoberto ao final do curso, e para **Christiane Pançardes**, que conheci no dia da prova de seleção e hoje é muito importante em minha vida. Obrigada por terem sido meus companheiros nessa caminhada!

À professora **Alice Casimiro Lopes** – UERJ, por aceitar fazer parte da banca examinadora desta pesquisa, a quem admiro por suas contribuições para o campo educacional.

A todos os professores do Projeto Fundão Biologia e do Colégio de Aplicação da UFRJ que participaram da minha formação como professora, e que são para mim motivo de admiração e orgulho. Em especial à professora **Mariana Cassab**, que pacientemente me ajudou a desenvolver meu projeto de pesquisa ainda no processo seletivo do mestrado.

À **Beatriz Almeida** pelo apoio ao empréstimo dos livros didáticos do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia.

Aos **meus alunos** e ao professor **Ricardo Neves**, da Prefeitura do Rio de Janeiro, por me motivarem diariamente, de maneiras diferentes, a oferecer o melhor de mim em minha prática docente.

Ao querido casal de amigos, e afilhados, **Patrícia Vilas Boas** e **Renato Chaves** que me premiam com sua amizade e compreensão diante das inúmeras ausências durante minha trajetória acadêmica. Também agradeço aos amigos, **Vanessa Siani**, **Ana Carolina Bastos** e **Rômulo Dezonne** por estarem ao meu lado, mesmo de longe, trazendo-me alegrias e companheirismo.

Ao professor **Luiz Cesar de Oliveira** pelos momentos de “fuga” e relaxamento nas aulas de pilates, sempre disposto a ouvir minhas inquietações e me ajudar a descontrair.

E a todos os amigos presentes em minha vida que não foram diretamente citados aqui, mas que me acompanharam e me apoiaram principalmente durante o período de finalização desse trabalho. Muito obrigada!

“O que importa na vida não é o ponto de partida, mas a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

(Cora Coralina)

## RESUMO

FONTES, Viviane Paiva. A temática ambiental em livros didáticos de Ciências. Rio de Janeiro, 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O presente estudo investiga como a temática ambiental é expressa nos conteúdos de livros didáticos de Ciências do 6º ano do ensino fundamental, publicados durante as décadas de 1990 e 2000. Entende-se que a referida temática é constituída por um conjunto de discursos relacionados à problemática ambiental, conferindo ao conhecimento escolar conformações específicas. Nos anos de 1990, essa temática é oficialmente inserida no contexto escolar a partir do tema transversal “meio ambiente” proposto com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. A partir daí, a temática ambiental ganha força nas disputas e negociações envolvidas nos processos de seleção e produção do conhecimento escolar dentro da comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Tais escolhas são realizadas garantindo aos seus membros, incluindo aqueles que influenciam na produção de livros didáticos de Ciências, vantagens materiais, como *status*, recursos e território. Considera-se que os grupos e subgrupos constituintes da referida comunidade disciplinar mantêm entre si relações de poder assimétricas, fortalecidas com a obtenção de aparentes consensos acerca do conhecimento (e seus discursos intrínsecos) que será legitimado. Nesses processos, diferentes discursos são recontextualizados – ao serem deslocados e reinterpretados para o espaço escolar – e mesclados a outros, produzindo assim, discursos híbridos, que imprimem certa configuração ao conhecimento escolar. A análise dos livros didáticos sugere que os discursos relativos à problemática ambiental são recontextualizados por hibridização com vários outros discursos presentes historicamente no ensino de Ciências – como aqueles ligados à saúde, à reciclagem e à experimentação –, sendo expressos nos textos que apresentam o conhecimento ambiental nos livros didáticos. Assim, é possível concluir que essas temáticas permanecem nos currículos de Ciências recontextualizadas por processos de hibridização de discursos do ensino com discursos sobre a temática ambiental.

Palavras-chave: currículo, temática ambiental, conhecimento escolar, livro didático, disciplina escolar Ciências.

## ABSTRACT

FONTES, Viviane Paiva. The environmental theme in Science school textbooks. Rio de Janeiro, 2013. Dissertation (Master of Science in Education) – Graduation Program in Education, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

The current study investigates how the environmental theme is expressed in Science school textbooks published during the decades of 1990 and 2000. The environmental theme is considered a set of discourses relating to environmental issues which brings specific characteristics to school knowledge. It is officially included in the school context as the transversal theme “environment” is proposed by the National Curriculum during the 1990’s. Thus, the environmental theme is strengthened after the disputes and negotiations involved in curriculum selection and production of school knowledge. That process occurs between the social groups which participate of the Science school subject. The selections which produce the curriculum guarantee to the members of those groups, including those related to the production of Science school textbooks, status, resources and territories in the context of Science school teaching. In this research, the groups and subgroups which constitute the referred Science school subject have asymmetric power relationships, strengthened by the apparent agreements about the legitimated school knowledge. In these processes, different discourses are recontextualized – as they are displaced and reinterpreted to the school context – and mixed to others, producing, thus, hybrid discourses, which give a certain configuration to the school knowledge. Therefore, the discourses relating to environmental issues are recontextualized and hybridized to various other discourses historically present in the Science school subject - such as those related to health, recycling and experimentation –, specifically expressed in the ecological knowledge. Thus, these issues remain in the curricula of Sciences recontextualized by hybridization of discourses about teaching with discourses on environmental issues.

Keywords: curriculum, environmental theme, school knowledge, Science school textbooks, Science school subject.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I – A DISCIPLINA ESCOLAR CIÊNCIAS E A TEMÁTICA AMBIENTAL.....</b>	<b>14</b>
I.1 A disciplina escolar Ciências.....	15
I.2 O processo de recontextualização por hibridismo.....	30
I.3 A produção do conhecimento escolar sobre a temática ambiental.....	41
<b>CAPÍTULO II – O MEIO AMBIENTE NOS LIVROS DIDÁTICOS.....</b>	<b>45</b>
II.1 A produção de livros didáticos no Brasil. ....	46
II.2 O ensino de Ciências e a Educação Ambiental.....	50
II.3 Aspectos metodológicos na análise dos livros didáticos.....	56
<b>CAPÍTULO III – O CONHECIMENTO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS. ....</b>	<b>64</b>
III.1 As capas e os manuais do professor.....	65
III.2 O livro do aluno. ....	73
III.3 As atividades experimentais. ....	107
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>131</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO I. ....</b>	<b>145</b>

## LEGENDAS DAS ILUSTRAÇÕES

**INTRODUÇÃO** – Ilustra o início da unidade V do livro “Ciências – O Meio Ambiente”.

**CAPÍTULO I** – Ilustra a atividade experimental referente ao capítulo V do livro “O Meio Ambiente – Ciências”.

**CAPÍTULO II** – Ilustra o início do capítulo quatorze da unidade II do livro “Ciências – O Meio Ambiente”.

**CAPÍTULO III** – Ilustra o início do capítulo vinte e três da unidade V do livro “O Meio Ambiente – Ciências”.

### Referências dos livros didáticos

BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Editora Ática, Livro do professor, 1997, 2000 e 2001.

BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 – Produções selecionadas no levantamento bibliográfico que analisam a temática ambiental nos livros didáticos de Ciências .....	145
Quadro 02 – Tópicos presentes no sumário do manual do professor dos livros estudados	69
Quadro 03 – Distribuição do conteúdo de ensino nas unidades dos livros analisados.....	74



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**BA** – Bahia

**BSCS** – *Biological Science Curriculum Study*

**CAp/UFRJ** – Colégio de Aplicação da UFRJ

**Capes** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CBA** – *Chemical Bond Approach*

**CRO** – Campo Recontextualizador Oficial

**CRP** – Campo Recontextualizador Pedagógico

**EJA** – Educação de Jovens e Adultos

**ENEBIO** – Encontro Nacional de Ensino de Biologia

**EPEA** – Encontro Pesquisa em Educação Ambiental

**EREBIO** – Encontro Regional de Ensino de Biologia

**IAC** – Iniciação Artística e Cultural

**IBECC** – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura

**MEC** – Ministério da Educação e Cultura

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**NEC** – Núcleo de Estudos de Currículo

**NSE** – Nova Sociologia da Educação

**ONG** – Organização Não Governamental

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**PCNEM** – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

**PNEA** – Política Nacional de Educação Ambiental

**PNLD** – Programa Nacional do Livro Didático

**PPP** – Projeto Político Pedagógico

**PSCS** – *Physical Science Curriculum Study*

**Saeb** – Sistema de Avaliação da Educação Básica

**SBEnBio** – Associação Brasileira de Ensino de Biologia

**SME** – Secretaria Municipal de Educação

**UFC** – Universidade Federal do Ceará

**UFU** – Universidade Federal de Uberlândia

**UFRJ** – Universidade Federal do Rio de Janeiro

**USAID** – *United States Agency for International Development*

## INTRODUÇÃO



Em minha dissertação, investigo como se expressa a temática ambiental no conteúdo de livros didáticos de Ciências do 6º ano do ensino fundamental publicados nas décadas de 1990 e 2000. Entendo que a referida temática é constituída por um conjunto de discursos relacionados à problemática ambiental, e está presente também no tema transversal “meio ambiente” dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) <sup>1</sup>, influenciando a produção do conhecimento ambiental dos currículos de Ciências.

Lopes (2005a), com base em Bernstein e nas aproximações de Ball a partir de Bernstein e Foucault, diferencia discurso de texto. O primeiro é conceituado como “categoria na qual todo sujeito é posicionado ou reposicionado, práticas que sistematicamente formam os objetos dos quais elas falam” (p.264). Já o texto é entendido como “qualquer representação expressa pela fala ou pela escrita, nas quais são realizadas a produção e a reprodução culturais” (p.264).

Assim, argumento que a temática ambiental confere ao conhecimento escolar conformações ligadas às questões ambientais, muito presentes nos dias atuais. Além disso, considero, na construção do problema de pesquisa, que o período histórico em questão é testemunho da consolidação da importância da temática relacionada ao meio ambiente nos currículos escolares, o que se configura na inserção do tema transversal “meio ambiente” nos referidos documentos curriculares oficiais durante os anos de 1990.

Com essa intenção, analiso quatro exemplares de uma coleção de livros didáticos de Ciências. Aponto esses manuais escolares como materiais importantes a serem investigados por compreender que são produzidos a partir de uma diversidade de modelos epistemológicos e visões de ciência, sendo assim, importantes fontes de análise histórica no que se refere ao ensino de Ciências. Dessa forma, concordo que “os discursos presentes nos prefácios e nas introduções de muitos livros didáticos expressam características relacionadas a movimentos políticos e educacionais existentes no passado” (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p.81). E que tais produções curriculares

---

<sup>1</sup> De acordo com os PCN, o tema “meio ambiente” deve “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1998, p.187).

são parte do cotidiano das aulas, de seus docentes e de toda instituição escolar, participando da definição de quais conhecimentos serão ou não ensinados (GOMES, 2008, 2009). Em outras palavras, acredito que os livros didáticos expressam discursos relacionados ao período em que foram produzidos, e materializam o conhecimento considerado válido, presente nos currículos escolares.

Junto a Marandino, Selles e Ferreira (2009), defendo que os debates em torno do currículo são de grande importância para profissionais ligados à área de ensino em Ciências e Biologia. Essa discussão possibilita compreender a especificidade do conhecimento que será ensinado e dos materiais didáticos que são elaborados e utilizados quando comparados ao saber<sup>2</sup> e materiais acadêmicos que fazem parte de sua formação universitária. E a história destas disciplinas revela como historicamente os currículos das escolas se constituíram sob influência de ordem epistemológica, mas também de ordem social e política.

Influenciada pela minha formação inicial na Universidade Federal do Rio de Janeiro, primeiramente no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e, depois, no Bacharelado em Ecologia (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ), optei por focar minha investigação no conhecimento ambiental<sup>3</sup> abordado na disciplina escolar Ciências. No curso de Ciências Biológicas, iniciamos pelo chamado “ciclo básico”, que tem a duração de dois anos, e entramos em contato com diversas áreas da biologia (zoologia, botânica, biologia celular, genética, ecologia). No final do quarto período, optamos dentre um dos Bacharelados (Ecologia, Zoologia, Botânica, Genética) ou pelo curso de Licenciatura. Eu optei por fazer a Licenciatura, caso não gostasse, tentaria vaga no bacharelado de genética, como já era minha escolha desde o primeiro período. Só que eu não contava gostar do curso tão rápido. Comecei a me interessar por eventos como o “Bio na Rua”, que é

---

<sup>2</sup> Lopes (1999) sinaliza que alguns autores defendem diferenças entre os termos “conhecimento” e “saber”, atribuindo um sentido mais amplo ao segundo do que ao primeiro. Porém, geralmente os termos são utilizados indistintamente e são considerados sinônimos do ponto de vista filosófico. É com este grupo que compartilho, assim como a autora, a ideia de que “conhecimento” pode ser entendido com o mesmo sentido de “saber”.

<sup>3</sup> Tal conhecimento é constituído por elementos que envolvem as atividades humanas e as suas relações com o meio ambiente, e pode incluir também elementos presentes da ecologia biológica, a partir de metodologias científicas do campo das Ciências Biológicas (GOMES, 2008).

organizado anualmente por graduandos da biologia da UFRJ. Consiste em uma feira de Ciências organizada em algum lugar público da cidade do Rio de Janeiro com exposições sobre um tema interessante da Biologia para as pessoas que estiverem passando.

A certeza de que queria seguir a profissão de professora foi assim ficando mais forte. Foi quando entrei, como bolsista de Iniciação Artística e Cultural (IAC), para o Projeto Fundação Biologia, um projeto de extensão da UFRJ atuante, desde 1983, na formação inicial e continuada dos professores de Ciências e Biologia<sup>4</sup>. No meu trabalho, investiguei o tema terrário em diferentes fontes – materiais didáticos, manuais destinados a professores de Ciências e Biologia, anais de encontros dessa área e entrevistas com professores da rede pública de ensino – de maneira que me auxiliasse na compreensão de seu uso didático e na elaboração de materiais didáticos a respeito dessa temática, assim como na revitalização do terrário do Projeto Fundação Biologia<sup>5</sup>.

A experiência como professora do CAP/UFRJ me proporcionou desenvolver atividades de orientação de estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. Entre outras coisas, é objetivo dessa orientação auxiliar futuros professores em formação na produção de materiais didáticos de Ciências e Biologia. Operando com a produção do conhecimento para desenvolver materiais didáticos, fui percebendo que os professores se utilizam de referências diversas e que muitas são as influências envolvidas

---

<sup>4</sup> Coordenado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcia Serra Ferreira, que foi minha orientadora juntamente com a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Margarida Gomes durante os anos de 2007 e 2008.

<sup>5</sup> FONTES, V. P., BARBOSA, D.F.M., SOUSA, V.L.M., GOMES, M. M., FERREIRA, M. S. O terrário no ensino de Ciências: analisando propostas e elaborando materiais didáticos. **IV EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica – RJ, 2007; OLIVEIRA, L.M., FONTES, V.P., SOUSA, V.L.M., GOMES, M.M., FERREIRA, M.S. Revitalização do terrário do Projeto Fundação Biologia: incorporando novas propostas e elaborando materiais didáticos. **4º Congresso de Extensão da UFRJ**, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2007; BARBOSA, D.F.M., FONTES, V.P., SOUSA, V.L.M., GOMES, M.M., FERREIRA, M.S. Produção e análise de materiais didáticos: construindo diálogos entre universidade e escola. **XXIX Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ**, Centro de Filosofia e Ciências Humanas – UFRJ, 2007; SOUSA, V.L.M., FONTES, V.P., OLIVEIRA, L.M., GOMES, M.M., FERREIRA, M.S. A utilização do terrário como instrumento didático na voz dos professores de Ciências. **XXX Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ**, Centro de Filosofia e Ciências Humanas – UFRJ, 2008; FONTES, V.P., SOUSA, V.L.M., OLIVEIRA, L.M., GOMES, M.M., FERREIRA, M.S. O terrário como modelo didático. **Seminário Comemorativo dos 25 anos do Projeto Fundação**, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2008.

nesse processo. Por outro lado, também durante a Prática de Ensino, acompanhando uma turma de 6º ano do ensino fundamental, pude notar que o conhecimento ambiental é constituído não só pelo saber acadêmico, mas também social. Ou seja, o conhecimento aprendido nos meios acadêmicos sofre processos de transposição didática, de forma que possa ser mais bem compreendido pelos alunos, transformando-se em outro conhecimento *sui generis* (FORQUIN, 1992). E essa transformação envolve relações complexas entre a sociedade e a escola, de acordo com certos momentos históricos. O currículo pode ser considerado então uma construção social (GOODSON, 1998; GOODSON, s.d. *apud* FERREIRA e JAEHN, 2010). Além disso, também pode ser compreendido como um híbrido (LOPES, 2008), pois é resultante da combinação de saberes de diferentes grupos sociais em determinados períodos da história.

Na década de 70, por exemplo, são observadas preocupações da sociedade em torno do meio ambiente – reflexo dos altos níveis de degradação e aumento de espécies em extinção –, e os avanços científico-tecnológicos da época contribuem para uma nova relação da sociedade com a natureza. Em outras palavras, pode-se afirmar que o conhecimento científico tem suas dimensões ampliadas ao interagir com abordagens sociais, éticas e políticas. Assim, desde o início do século XX, propostas desenvolvidas por especialistas do ensino de Biologia<sup>6</sup> têm compartilhado elementos trabalhados por educadores na área ambiental (CARVALHO, 2005).

Outros autores têm realizado discussões acerca das questões relativas ao meio ambiente, como Gomes (2008), que analisa os contextos influenciadores na composição de conhecimentos ecológicos nos manuais escolares de Ciências datados nas décadas de 1930 a 2000. Para a pesquisadora, os “conhecimentos ecológicos escolares” constituem-se “em objetos de ensino a partir de problemáticas cotidianas, e que na escola são integrados a conhecimentos que têm referência em áreas científicas como as da ecologia biológica” (p.23). Sendo assim, compartilhamos a ideia de que o conhecimento escolar produzido em torno do meio ambiente é constituído não só pelo saber situado no campo biológico, mas

---

<sup>6</sup> As comunidades disciplinares de Ciências e de Biologia são historicamente relacionadas. Profissionais ligados ao ensino de Biologia também atuam no ensino da disciplina escolar Ciências.

também por aqueles relacionados a aspectos sociais, envolvendo preocupações relativas à problemática ambiental.

A justificativa da escolha do 6º ano do ensino fundamental também é referenciada no trabalho de Gomes (2008) que, a partir da análise dos contextos influenciadores na produção de conhecimentos ecológicos escolares em livros didáticos das décadas de 1930 a 2000, conclui que o enfoque ecológico aparece mais explícito no 6º ano. Segundo a autora, com base em Goodson (1997), tais conhecimentos agregam não só finalidades acadêmicas, mas também utilitárias e pedagógicas.

### **As produções relacionadas à temática ambiental**

Com o propósito de compreender como a temática ambiental tem sido tratada, na área educacional, apresento o levantamento bibliográfico estruturado a partir: do banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); do Portal de Periódicos da Capes; do Sistema *Scielo*; e dos anais de eventos organizados pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) a partir de 2007. Esta revisão bibliográfica foi realizada no ano de 2011, e por isso, retrata resultados obtidos nesse período. O banco de teses e dissertações da Capes (<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>) foi considerado relevante por apresentar dissertações e teses de programas de pós-graduação de todo o país defendidas a partir de 1987. Já o portal de Periódicos da Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) é uma importante fonte que reúne textos publicados em periódicos nacionais qualificados.

Além disso, para ampliar a revisão bibliográfica com produções da área de ensino de Ciências e Biologia, foram também analisados os anais dos principais eventos de Ensino de Biologia, realizados pela SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia<sup>7</sup>: II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) realizado em conjunto com o I Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) na Universidade Federal de

---

<sup>7</sup> A busca de trabalhos nos anais dos principais eventos de Ensino de Biologia foi feita nos CDs produzidos nesses encontros. Diferentemente do sistema de busca contido nas outras fontes, a localização das palavras-chave nesses dispositivos ROM só foi possível a partir dos títulos das produções. Além disso, o CD de um dos eventos não apresentava resumos, sendo necessária a leitura, na íntegra, dos trabalhos.



Uberlândia em 2007, IV EREBIO ocorrido na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em 2007, III ENEBIO juntamente com o IV EREBIO realizado na Universidade Federal do Ceará em 2010 e V EREBIO ocorrido na Universidade Federal do Espírito Santo em 2010. As produções de tais eventos foram privilegiadas neste levantamento tendo em vista a sua importância nos debates sobre as diversas temáticas que constituem os currículos das disciplinas Ciências e Biologia no Brasil.

A SBEnBio foi criada em 1997, e tem por objetivo fomentar o desenvolvimento do ensino e da pesquisa no campo do Ensino de Ciências e Biologia, promovendo espaços de diálogo entre os professores da Educação Básica e Superior, licenciandos e pesquisadores dessa área. Nesse sentido, esses materiais refletem discursos que circulam na comunidade do Ensino de Ciências e Biologia ao longo dos anos considerados (2007 a 2011), mais especificamente, acerca da temática ambiental.

Cabe ressaltar que, tendo em vista que o meu interesse é compreender como diferentes saberes são elaborados e reelaborados, originando o conhecimento ambiental, defendo a importância da busca de trabalhos nos encontros da SBEnBio. Nestes espaços, há a apresentação de trabalhos tanto por pesquisadores como por professores dessa área. Estes últimos têm a oportunidade de divulgar suas ações e reflexões. Dessa forma, entre os trabalhos por mim analisados, destacam-se não só os de pesquisa acadêmica, mas também os relatos de experiência docente. Justifico esta escolha por produções do campo acadêmico e da prática escolar devido ao foco da minha pesquisa, que investiga as configurações do conhecimento escolar, ligado à temática ambiental, encontradas nos livros didáticos. Em outras palavras, incluir trabalhos, que abordem as formas como o conhecimento é apresentado em sala de aula por professores, neste levantamento me ajudou na compreensão desse processo de escolarização.

Para a seleção dos trabalhos em todas as fontes consultadas, utilizei um primeiro filtro com as seguintes palavras-chave: “temática ambiental”, “ambiental”, “meio ambiente”, “conhecimentos ecológicos”, “ecologia”, “ensino de ciências”, “PCN”, “livro didático”, “livros didáticos”. A escolha pela palavra-chave “PCN” se justifica pelo fato dos discursos constituintes da temática ambiental, no meu entender, estarem expressos no referido documento oficial, especificamente em seu tema transversal “meio ambiente”. Isto

me possibilitou, portanto, incluir trabalhos que realizam discussões envolvendo a questão ambiental associada ao ensino.

Como a temática ambiental abarca uma grande diversidade de trabalhos, especialmente nas consultas feitas ao banco da Capes defini pares e trios de palavras-chave na tentativa de aproximar as produções com o meu tema de pesquisa. Dessa forma, as teses e dissertações acadêmicas consideradas foram localizadas a partir das seguintes combinações: “temática ambiental” + “livro didático”, “temática ambiental” + “PCN”, “temática ambiental” + “PCN” + “livro didático”, “ecologia” + “livro didático”, “ecologia” + “PCN”, “ecologia” + “ensino de ciências” + “conhecimentos ecológicos” + “livro didático”, “conhecimentos ecológicos” + “PCN” e “meio ambiente” + “livro didático”.

Realizada a busca a partir dessas palavras-chave, encontrei cento e trinta e nove títulos dentre todas as fontes pesquisadas. Posteriormente, um segundo critério foi estabelecido em cima desses trabalhos encontrados: o foco de seleção foi direcionado às produções recentes (2007-2011), que abordam a temática ambiental associada ao ensino de Ciências, e com interlocuções com o campo do currículo. Para a seleção de trabalhos relacionados ao ensino de Ciências, foi realizada a leitura dos resumos dos autores de cada produção. E para a seleção dos textos inseridos no campo do currículo, foi realizada a leitura das palavras-chave contidas em cada trabalho catalogado – como “currículo”, “interdisciplinaridade” e “disciplina escolar” –, e das referências bibliográficas. Neste caso, foram procurados textos de autores como Ivor Goodson, Marcia Serra Ferreira, Alice Casimiro Lopes, Elizabeth Macedo, Antônio Flávio Barbosa Moreira, Jean-Claude Forquin, Dominique Julia e Andre Chervel. No caso específico das teses e dissertações acadêmicas, foi utilizado somente o campo “linha de pesquisa” para identificar os trabalhos situados no campo do currículo.

O conjunto de buscas resultou em trinta e sete títulos selecionados que foram organizados nas seguintes categorias: “livro didático”, “PCN”, “educação ambiental”, “projeto”, “concepções”, “atividade de ensino” e “não relacionados”, como observado no quadro 01 (Anexo I). As categorias “PCN”, “livro didático” e “educação ambiental” fazem referência a trabalhos sobre o documento oficial, os manuais didáticos e a educação ambiental, respectivamente, nos títulos ou palavras-chave dos resumos e/ou trabalhos. A educação ambiental aqui é entendida como relacionada à formação de cidadãos críticos e

ativos frente aos problemas ambientais atuais. Constituem esse campo as estratégias e metodologias de ensino, com atividades “de integração de conhecimentos de diversas áreas disciplinares; de análise e busca de soluções para situações e problemas complexos; de vivências coletivas e democráticas na busca de modelos de vida próprios para cada comunidade” (GOMES, 2008, p. 25).

Além dessas três categorias, outras quatro classificações, “projeto”, “concepções”, “atividade de ensino” e “não relacionados”, também serviram de base para compreender os trabalhos levantados, mas foram encontradas apenas nos trabalhos selecionados a partir dos anais de eventos de ensino de Biologia. Dessa maneira, os trabalhos sobre projetos específicos já existentes ou desenvolvidos em espaços escolares foram considerados como “projetos”. A categoria “concepções” incluiu trabalhos versando sobre a compreensão dos alunos acerca de temas relacionados ao meio ambiente. Já em “atividade de ensino” foram selecionadas as produções acerca de atividades escolares que tinham como objetivo auxiliar no aprendizado dos alunos. Os demais trabalhos, que não foram enquadrados nessas classificações, foram incluídos na categoria “não relacionados”.

Os dados do quadro 1 (Anexo) mostram que, dentre as produções selecionadas, aquelas que se propõem a analisar como a temática ambiental está inserida nos livros didáticos de Ciências são dominantes em relação àquelas inseridas nas demais categorias. Em outras palavras, o levantamento indicou um número expressivo de trabalhos que apresentam investigações, análises e reflexões sobre diversos aspectos da temática ambiental em livros didáticos.

Segundo este levantamento, os trabalhos que abordam a temática ambiental têm se voltado para o estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais, com foco: nas concepções e relações que atores de uma determinada escola fazem entre os temas transversais “meio ambiente” e “ética” (JÚNIOR, 2010); na análise dos parâmetros de Ciências e temas transversais com o intuito de entender as articulações existentes em torno do significante de “qualidade da educação” (MACEDO, 2009); na apropriação, do referido documento oficial, da concepção de desenvolvimento sustentável, relacionando-a com a problemática ambiental (BUENO, 2010); e na apresentação de como a comunidade disciplinar de ensino de Biologia vem se apropriando da temática ambiental proposta pelo documento dos PCN

para o ensino fundamental e do tema transversal “meio ambiente” (SILVA e LESSA, 2007).

Já os trabalhos, que classifico como “educação ambiental”, apresentam propostas de estudo em torno desse tema, tais como: o planejamento e avaliação de trilhas ecológicas interpretativas para crianças com deficiência intelectual no Jardim Botânico de Brasília (GONÇALVES, 2009); a investigação dos limites e possibilidades dos PCN para o desenvolvimento da Educação Ambiental com professores e professoras das disciplinas escolares do ensino fundamental (MATTOS, 2007); a análise das práticas e concepções de Educação Ambiental em projeto municipal para alunos da Educação Infantil ao Ensino Médio de Leme/SP (TEROSSI, 2009); a apresentação de práticas que, utilizando materiais do cotidiano de alunos do 8º ano do ensino fundamental, objetivou criar novas possibilidades de ensino no âmbito da Educação Ambiental (NASCIMENTO, SANTOS e LEÃO, 2010); e, sob o enfoque da Educação Ambiental, um estudo com alunos do 7º ano do ensino fundamental que pretendeu “conhecer e transformar [seus] significados a respeito de aspectos históricos que envolvem a relação social e política da humanidade e suas formas de interação da natureza” (SILVEIRA, 2010, p.2814).

“Projeto Amazônia – Construindo Uma Prática de Interdisciplinaridade” (SOARES, VIEIRA e MAIA, 2007), projetos de coleta seletiva do óleo de frituras descartado e “3Rs na escola” (SILVA, 2010), projeto com ações integradas de ensino/pesquisa/extensão para o desenvolvimento de atividades socioeducativas em escolas (ALMEIDA e CRUZ, 2010), além de um projeto de extensão visando resgatar o saber popular de idosos sobre plantas, incorporando-os ao conhecimento de jovens alunos do ensino fundamental II de uma escola municipal de Uberlândia/MG (MIRANDA, FERREIRA e GUIDO, 2010), são trabalhos que relatam o desenvolvimento de projetos nas escolas com fins de ensino relacionados a questões ambientais.

Diferentes “atividades de ensino” foram realizadas em espaços escolares com enfoque na temática ambiental, como a elaboração de história em quadrinhos como recurso didático na aprendizagem da importância da separação do lixo (MENEZES, 2010); a construção de uma horta escolar com estudantes do ensino fundamental de uma escola rural no Estado do Rio de Janeiro para auxiliar nas aulas de Ciências (ROCHA, SALOMÃO e ARAÚJO, 2010); o desenvolvimento de um jogo cooperativo tratando da

temática da água que se constituiria em um material didático no ensino das disciplinas Ciências e Biologia (NEVES, 2007) e de outro jogo didático que contempla conhecimentos nas áreas da Zoologia e da Botânica, com enfoque na Educação ambiental (MARQUES, 2007). Andrade (2007) também apresenta, em seu trabalho, o desenvolvimento de um texto didático e de um jogo educativo para abordagem sobre a caatinga no ensino fundamental.

Duas produções foram encontradas e classificadas como “concepções”, estas se interessaram em conhecer e compreender as ideias de estudantes do 6º ano do ensino fundamental sobre natureza (SILVA e VAZ, 2007) e sobre solos (FERNANDES, SILVA e MOTTA, 2007).

As pesquisas selecionadas que considerei como não pertencentes às classificações descritas acima, foram localizadas em “não relacionados” e constam das produções de Peixoto *et al.* (2010), que fizeram reflexões acerca do papel do planejamento e da produção dos conhecimentos escolares em Ecologia no âmbito da formação inicial de professores; e de Farezim (2007), que realiza uma pesquisa com professores do município de Giruá-RS para conhecer a realidade do ensino de ecologia na região.

Por fim, muitas produções estão envolvidas em exames dos livros didáticos de Ciências, procurando compreender como a questão ambiental é abordada nesses manuais (MELLO, 2010; PEREIRA, 2010), ou em livros de diferentes disciplinas (MARPICA, 2008), por vezes privilegiando especificamente alguns temas como: água (OTALARA, 2008), fotossíntese (FERNANDES, FERREIRA e REINERT, 2010), e biodiversidade e educação ambiental (FERNANDES e PIMENTEL, 2010), ou analisando metáforas e analogias contidas nos livros de todos os níveis escolares de ensino sobre Ecologia e Educação Ambiental (BILTHAUER, 2007). Algumas propostas de estudo buscaram problematizar as ilustrações contidas nesses manuais com o intuito de entender como são veiculadas ali as relações de gênero e meio ambiente (CATHARINO, 2007), enquanto outros pesquisadores tiveram interesse na compreensão dos livros didáticos de Ciências/Biologia nas atividades dos professores de uma instituição escolar (SANTOS-OLIVEIRA, SANT-ANNA e SELLES, 2010). Outro estudo realizado foi a abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) nos livros didáticos de Ciências (ÁVILA, 2010), e Campos e Selles (2010) analisaram esses materiais da década de 1960 focalizando influências do movimento renovador na tradução dos BSCS.

Além disso, entre os trabalhos selecionados neste levantamento, pude encontrar aqueles relacionados ao grupo de pesquisa do qual venho fazendo parte. Tais trabalhos apresentam análises sócio-históricas sobre a produção de conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências e Biologia (GOMES, 2007, 2008; VASCONCELOS e GOMES, 2010). Seguindo outra perspectiva, Pinhão (2010) investiga o tema saúde e ambiente em livros didáticos de Ciências através da análise crítica do discurso de Fairclough, e do conceito de recontextualização de Bernstein. Compreender a abordagem sócio-histórica dos três primeiros trabalhos foi fundamental para a construção do meu problema de pesquisa, da escolha das fontes de pesquisa e das estratégias de análise desses materiais. Já o quarto destes trabalhos contribuiu para a minha pesquisa ao realizar a discussão sobre o caráter híbrido do livro didático por meio dos processos de recontextualização de Bernstein (1996).

### **As questões de pesquisa**

Em relação a esses trabalhos, minha pesquisa avança no sentido de compreender os discursos relacionados à temática ambiental como influenciadores na construção curricular a partir da articulação do conceito de comunidade disciplinar (GOODSON, 1997, 2001) com a teoria da recontextualização por processos híbridos (LOPES, 2005b). Dessa forma, incluo, neste trabalho, as relações sociais de produção e reprodução do conhecimento escolar, que vão além do âmbito interno da formação e história da ciência de um saber específico, abarcando um enfoque mais sociológico, cultural e discursivo dessa produção.

Assim, em meu trabalho, tenho como objetivo compreender como se configura o conhecimento ambiental em textos dos livros didáticos produzidos no Brasil, para a disciplina Ciências nos anos de 1997, 2000, 2001 e 2002. Para tal, levanto as seguintes questões que norteiam o estudo apresentado nesta dissertação:

(a) Que sentidos podem ser reconhecidos no conhecimento ambiental expresso em livros didáticos no período analisado?

(b) Que discursos estão em disputa?

Para respondê-las, organizo o meu texto em três capítulos. No primeiro deles, situo meu trabalho no campo do Currículo, abordando especificamente as disciplinas escolares e

os seus conteúdos de ensino. Posteriormente, no capítulo II, faço relações entre a produção dos livros didáticos e a elaboração do conhecimento escolar neles contidos. Estabeleço também relações entre o ensino de Ciências no Brasil e a entrada da Educação Ambiental no contexto escolar, além de apresentar as escolhas feitas no percurso metodológico para a análise dos livros didáticos. No capítulo III, investigo estes manuais, buscando compreender como os discursos relativos à temática ambiental e outros discursos, presentes historicamente na comunidade disciplinar em ensino de Ciências, se encontram materializados no conhecimento ambiental. Por fim, em minhas considerações finais, retomo a análise realizada, apontando as conclusões do estudo e possibilidades futuras de investigação. Desse modo, espero contribuir para as discussões em torno dos livros didáticos, entendendo-os para além de simples recursos de ensino. Desejo que o leitor dessa pesquisa veja os manuais escolares como uma produção que visa atender a um conjunto de finalidades sociais próprias e diferentes das finalidades ligadas ao campo epistemológico. Além disso, espero contribuir para a compreensão dos discursos envolvidos com a preservação do meio ambiente, e que se associam, portanto, à temática ambiental.

## CAPÍTULO I

### A DISCIPLINA ESCOLAR CIÊNCIAS E A TEMÁTICA AMBIENTAL





Este trabalho situa-se no campo teórico do Currículo a partir do qual realizo diálogos com alguns autores, especialmente os de estudos relacionados às disciplinas escolares de Ivor Goodson (1997, 1998, 2001) e ao conhecimento no contexto de ensino (CHEVALLARD, 1984 *apud* FORQUIN, 1992; CHEVALLARD, s.d. *apud* LEITE, 2004). Esses autores têm influenciado os trabalhos sobre os conhecimentos das disciplinas escolares no Brasil (FERREIRA, GOMES e LOPES, 2001; MACEDO & LOPES, 2002; LOPES, 1997a, 1997b, 1999, 2000, 2005a, 2007; GABRIEL, 2002, 2006; e GOMES, 2008). Assim, a partir dessas referências, busco compreender de que forma o saber que expressa uma preocupação com a problemática ambiental se insere nos currículos de Ciências. Para isso, considero as recontextualizações por hibridismo dos discursos que o constituem a partir das exigências do contexto social no qual se encontram. A recontextualização por hibridismo é um conceito utilizado por Alice Casimiro Lopes (2005b, 2008) a partir de leituras de Stephen Ball (1998), com base nos conceitos de recontextualização de Basil Bernstein (1998) e na produção sobre culturas híbridas de García Canclini (2000, 2006).

### **I.1 A disciplina escolar Ciências**

No âmbito dos estudos relativos ao currículo, o campo da História das Disciplinas Escolares surge nos anos 80 e oferece subsídios para o entendimento de como nascem e se desenvolvem as disciplinas escolares. Um de seus importantes autores, Goodson (1997, 1998, 2001), compreende as disciplinas escolares como constituídas por grupos, subgrupos e tradições, em que seus atores investem recursos ideológicos e materiais para alcançarem seus interesses individuais e coletivos.

(...) as disciplinas escolares compreendem grupos de pessoas com interesses e intenções diferentes. Estes subgrupos são unidos por certos factores comuns, em particular pelos interesses materiais de cada professor, que estão estreitamente associados ao *status* da disciplina, em termos do seu conhecimento examinável. Em comparação com as disciplinas não académicas, as que o são conferem ao docente uma estrutura de carreira, caracterizada por melhores perspectivas de progressão e melhores salários. (...) O conflito sobre o *status* do conhecimento examinável é, acima de tudo, uma batalha pelos recursos materiais e as perspectivas de carreira disponíveis para cada comunidade disciplinar ou professor (GOODSON, 2001, p.189).

Essa mobilização dos atores sociais se dá no sentido de garantir *status*, recursos e território para suas disciplinas, que historicamente são obtidos com conformações mais acadêmicas para o campo disciplinar.

Em uma pesquisa realizada na escola secundária da Grã-Bretanha, Goodson (1998) observa que os professores foram encorajados a elaborar seus currículos com base em características do conhecimento acadêmico – abstrato, formal e erudito – em troca de *status*, recursos, territorialidade e credenciais. Os estudos históricos das matérias dessas escolas revelam, portanto, que existe uma relação estreita entre o *status* acadêmico e a obtenção de recursos. Na Grã-Bretanha, a partir de 1917, as disciplinas procuraram ser reconhecidas como constituídas de conhecimentos sujeitos a exames definidos por especialistas de universidades, o que lhes concederia alunos mais capazes, salários elevados, professores mais qualificados e com maiores perspectivas de carreira (GOODSON, 1998).

Assim, a partir desse autor, reconheço que existem disputas entre diferentes grupos e subgrupos dentro da comunidade disciplinar em ensino de Ciências pelos sentidos que são atribuídos ao conhecimento escolar relativo à temática ambiental. Historicamente estas disputas ocorrem dentro da disciplina, visando à obtenção de *status* e recursos, promovendo uma mobilização dos atores atuantes nos subgrupos disciplinares em torno de enfoques mais acadêmicos para o campo disciplinar (GOODSON, 1998 e 2001). Assim, compartilho com Goodson (1997) o entendimento de que as disciplinas escolares são formadas por grupos e subgrupos de atores sociais que constituem a comunidade disciplinar. Esta é compreendida “como uma coligação política com diversas facções disciplinares envolvidas numa luta política pelos recursos e pela influência” (GOODSON, 1997, p.44). Ou seja, as identidades dos membros das comunidades não são entendidas como fixas, mas sim como constituídas nas lutas e nas interações estabelecidas entre os sujeitos em torno de interesses comuns. Nesse sentido, o estudo das comunidades disciplinares deve estar relacionado à história de suas disciplinas escolares, pois a trajetória da disciplina e de seus membros determina a construção, a organização, o pensamento, os acordos e as lutas dessa comunidade (ABREU, 2010).

Na visão de Goodson, o movimento das disciplinas e suas comunidades em direção a tradições mais acadêmicas pode ser compreendido a partir da história das disciplinas

Biologia e Ciências, sendo esta última, a partir do estudo de David Layton. No livro *Science for the People*, Layton (1973) demonstra que a disciplina Ciências atingiu destaque no currículo do ensino secundário ao longo de uma longa luta política (LAYTON, 1973 *apud* GOODSON, 1997).

Criada em 1840 por Richard Dawes, a “Ciência das Coisas Comuns” era uma forma de educação científica presente em algumas escolas elementares da Inglaterra, que se propunha a ensinar o conhecimento científico, contextualizando-o a partir de coisas familiares às pessoas comuns. Segundo Layton, a proposta rapidamente mostrou-se bem-sucedida e, em 1850, tudo indicava que a “Ciência das Coisas Comuns” seria reconhecida como a mais importante em educação científica no currículo da escola elementar (ou primária). Porém, isso não aconteceu. Na década de 1850, a oferta de professores de Ciências foi abruptamente reduzida e a Física deixou de ser disciplina obrigatória, tornando-se opcional. Além disso, em 1862, os recursos foram cortados – principalmente os destinados às Ciências –, culminando no fim de uma proposta de ensino científico de massa (GOODSON, 1998). A partir dos estudos de Layton (1973), Goodson (1997) afirma que o sucesso da “Ciência das Coisas Comuns” foi considerado uma ameaça social, pois alunos de diversos setores populares podiam tomar posse de um conhecimento científico, gerando uma situação nociva, em que filhos das classes trabalhadoras fossem, em relação ao intelecto, comumente superiores aos que estavam acima delas do ponto de vista social. Goodson (1997) salienta ainda que esse momento coincide com uma campanha contrária, em jornais de classes médias e altas da época, à referida iniciativa popular. Na década de 1850 o jornal *Times* advoga pelo fim da educação científica para as classes mais baixas e pela necessidade de um caráter mais acadêmico para a disciplina escolar Ciências. Tal defesa se configura uns vinte anos depois, quando a matéria Ciências passa a valorizar finalidades relacionadas a uma ciência laboratorial – de caráter experimental e abstrato – em detrimento daquelas de aspecto utilitário, as coisas comuns (GOODSON, 1997 e 1998).

A partir do trabalho de Layton (1973), Goodson propõe utilizar um modelo teórico para compreensão da evolução das disciplinas no currículo escolar. Em seus estudos das ciências naturais, Layton (1973) definiu três estágios para dar conta da evolução das disciplinas escolares. Num primeiro momento, ela adquire espaço no horário da escola e explica sua presença através de sua utilidade e pertinência, atraindo o interesse dos alunos, que a partir da disciplina conseguem estabelecer relações com assuntos de seu dia-a-dia.

Posteriormente, surgem especialistas treinados que introduzem marcas de uma tradição acadêmica aos seus conteúdos, que não mais são selecionados e organizados segundo sua “utilidade”, mas segundo a lógica interna da disciplina. E no último estágio, a seleção dos conteúdos é feita por acadêmicos da área, formados em determinada tradição, com regras e valores estabelecidos (GOODSON, 1997).

Assim, pelo modelo proposto por Layton (1973), Goodson (1997) elabora três hipóteses gerais acerca do processo de consolidação curricular de uma disciplina escolar. São elas: (a) o interior das disciplinas é constituído por diferentes subgrupos, tradições e interesses, não podendo ser, portanto, consideradas “entidades monolíticas”; (b) as disciplinas passam de objetivos utilitários e pedagógicos em direção a tradições acadêmicas; (c) e estes movimentos que culminam em tradições acadêmicas resultam de conflitos de interesses por *status*, recursos e território.

No processo de consolidação de uma disciplina, nas proposições de Goodson (1997, 1998), as comunidades disciplinares articulam-se visando obter recursos materiais e ideológicos. Visto que os atores que compõem essas comunidades dependem de fontes externas para obtenção dessas vantagens, suas ações são relativamente limitadas pelas tradições disciplinares. Em contrapartida, estas tradições é que tornam possível lograr recursos para a realização de determinadas ações e o alcance de um prestígio profissional. De acordo com o autor, a disciplina escolar é construída política e socialmente pelos atores atuantes nos grupos e subgrupos disciplinares a partir de enfoques utilitários e pedagógicos, que posteriormente são ultrapassados em direção a tradições acadêmicas, garantidoras da consolidação da disciplina escolar e de sua disciplina acadêmica de referência (GOODSON, 1997).

Para o estudo dos processos de estabilidade curricular em diferentes disciplinas, Goodson (1997) defende uma análise inter-relacionando aspectos internos – relativos às competições entre grupos das comunidades disciplinares – e externos – referentes às estruturas sociais e educacionais mais amplas e às influências culturais mais gerais. Para o pesquisador, a existência de múltiplos conflitos entre as comunidades disciplinares e os grupos externos responsáveis por estas influências gera a estabilidade identificada nos currículos escolares. A mudança curricular depende, assim, de que as estruturas desenvolvidas e sustentadas pelos professores nos contextos disciplinares encontrem apoio

ideológico para um público mais amplo, já que essa mudança depende de apoios externos. Por essa lógica, as fontes externas limitam as ações das comunidades disciplinares, ao mesmo tempo em que permitem a manutenção e a promoção de certas visões das disciplinas escolares por serem os fornecedores de recursos e apoio ideológico (GOODSON, 1997).

Ao contrário do que defende Goodson (1997), autores como Macedo (1997 *apud* Lopes, 2000), Lopes (2000), Selles e Ferreira (2005), Gomes (2008), Marandino, Selles e Ferreira (2009), Oliveira e Ferreira (2007 *apud* Santos, 2010) e Oliveira (2009) acreditam que a valorização de determinados conhecimentos não segue sempre, de forma linear, em direção à tradição acadêmica. Lopes (2000) sinaliza que Macedo (1997) questiona esse modelo linear – utilitário para o acadêmico – ao analisar o processo histórico de consolidação de um curso de pós-graduação em Educação. É defendido que nesse processo, ocorreram recuos e avanços, ligados aos conflitos entre os subgrupos disciplinares mais afinados com as tradições utilitárias e aqueles mais afinados com as tradições acadêmicas. E com esse mesmo entendimento, Lopes (2000) defende esse movimento de ida e volta entre as finalidades disciplinares, ao realizar um estudo sobre o currículo de Ciências no Colégio de Aplicação da UFRJ entre 1969 e 1998. É observado, assim, que a trajetória de ensino nesta instituição vem mesclando, historicamente, “de forma não linear, tradições utilitárias, pedagógicas e acadêmicas, sendo que o foco nas tradições acadêmicas acentua-se com o passar dos anos” (p.3).

Já Selles e Ferreira (2005), ao analisarem as finalidades da disciplina escolar Biologia no tema da reprodução humana, discutem a existência de uma oscilação entre as diversas finalidades de ensino da referida disciplina, baseando-se nos trabalhos de Goodson (1983), Millar (1985) e Rosenthal & Bybee (1987). Segundo as autoras, a reprodução humana tem sido historicamente selecionada como conteúdo do ensino médio por atender principalmente a finalidades de caráter pedagógico e utilitário. Elas sugerem assim, que as inter-relações entre essas diferentes finalidades se operam em movimentos que ora se aproximam de elementos identificados com a dimensão acadêmica, ora de afastam desses elementos, visando atender demandas sociais dos alunos do ensino médio (SELLES e FERREIRA, 2005). Gomes (2008) observa igualmente esse padrão oscilatório entre as tradições nos enfoques curriculares identificados nos livros didáticos de Ciências analisados entre os anos de 1930-2008.

Com base nas observações de Krasilchik (1995) sobre o material “Projeto de Iniciação à Ciência” produzido pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) nos anos 30, Marandino, Selles e Ferreira (2009) também afirmam que historicamente a disciplina Ciências vem oscilando em torno de finalidades utilitárias e acadêmicas. Apontam que, nos anos de 1930, aspectos ligados à utilidade social e moral parecem ganhar importância nos conteúdos e métodos de ensino, e que a partir dos anos de 1960, o caráter acadêmico já se fortalece nos currículos de Ciências, com a defesa de um ensino experimental e com base no método científico. Oliveira e Ferreira (2007 *apud* SANTOS, 2010) também percebem que as ações de Educação Ambiental desenvolvidas na escola oscilam entre tradições acadêmicas, utilitárias e pedagógicas, em conflitos com os conteúdos historicamente trabalhados no âmbito das disciplinas escolares. De maneira semelhante, o trabalho de Oliveira (2009) busca compreender como as tradições das disciplinas escolares Ciências e Biologia são pressionadas e dialogam com os conhecimentos da Educação Ambiental, apresentando oscilações entre enfoques acadêmicos e utilitários e/ou pedagógicos na implementação de ações de Educação Ambiental na escola.

Concordando com os autores citados, acredito que tais transformações na constituição da disciplina escolar Ciências não ocorrem de forma linear, mas através de oscilações, ora evidenciando um caráter mais acadêmico, ora um caráter mais pedagógico ou utilitário. E que tais oscilações são conduzidas também pela busca de *status* e recursos pelos profissionais ligados ao ensino das Ciências, como aqueles pertencentes às comunidades disciplinares da referida área. Assim, pretendo discutir como o conhecimento escolar acerca da temática ambiental presente nos livros didáticos é construído historicamente em meio a disputas e interesses que vão além de questões de ordem epistemológica.

Macedo & Lopes (2002) trabalham ainda com a ideia das disciplinas escolares como um princípio organizador do currículo, que funciona como instrumento de controle da escolarização. A partir da disciplina escolar Ciências, as autoras argumentam que, apesar dos currículos se organizarem em disciplinas, existe a possibilidade de se criarem diferentes mecanismos de integração nos currículos. A escolha pela referida disciplina justifica-se por esta ser caracterizada como uma tentativa de integração de diferentes disciplinas de referência, tais como Biologia, Química, Física, Astronomia, Geologia, entre outras.

Assim, as questões envolvidas no surgimento e consolidação da disciplina Ciências ultrapassam os campos de saber científico e acadêmico, interceptando fins sociais e educacionais, presentes até hoje nos currículos escolares (MACEDO & LOPES, 2002). Nesse sentido, reconheço que o conhecimento escolar expresso nos manuais didáticos de Ciências, analisados neste trabalho, é resultante da integração de diversas áreas do conhecimento, e não somente baseados em uma disciplina de referência acadêmica.

Estudando o caso brasileiro, as mesmas autoras afirmam que a disciplina Ciências, como disciplina integrada, é consolidada no currículo do curso secundário<sup>8</sup> na Reforma Francisco Campos, em 1931. Antes, as disciplinas Física e Química, História Natural, Geografia e Elementos Cosmografia, Elementos de Mecânica e Astronomia existiam no currículo secundário sem que houvesse uma integração entre elas. Nos programas de ensino oficiais da Reforma Campos (1931), as temáticas propostas para abordagem na primeira série do ensino secundário são atmosfera, calor e luz, água, oxidação e redução, e vida. A segunda série do ensino secundário envolvia as unidades terra, magnetismo e eletricidade, seres vivos, som e sociedades. Ou seja, eram incorporados ao currículo conteúdos de Física, Química e Biologia, inter-relacionados a alguns aspectos da vida cotidiana (MACEDO & LOPES, 2002). Marandino, Selles e Ferreira (2009) afirmam que essa ideia de ensino integrado para iniciar os alunos no estudo das Ciências era pautada em uma perspectiva positivista, em que as diferentes ciências de referência, como a Biologia, a Física e a Química, possuiriam um método único de ensino, que permitiria sua integração com fins de ensino.

De acordo com a legislação (BRASIL, 1931), o objetivo da disciplina Ciências

era fornecer uma noção geral dos fenômenos da natureza e das suas aplicações na vida cotidiana, desenvolvendo o hábito da experimentação e da observação dos fenômenos naturais, a imaginação, o raciocínio e a habilidade de operações práticas. Havia também o objetivo de desenvolver interesses vocacionais (BRASIL, 1931 *apud* MACEDO & LOPES, 2002, p. 89).

---

<sup>8</sup> Desde o final do século XIX até meados do século XX, o ensino secundário correspondia aos níveis escolares que seguiam o ensino primário. Com a Reforma Campos, o ensino secundário ficou dividido em dois ciclos: um fundamental – de cinco anos –, e outro complementar – de dois anos – direcionado para os cursos acadêmicos (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Desse modo, as finalidades de ensino para a disciplina Ciências na Reforma Francisco Campos evidenciavam a valorização das atividades cotidianas dos alunos, limitando o vocabulário técnico e científico. Segundo Macedo & Lopes (2002), posteriormente, os conteúdos foram organizados de forma a levar em conta temas considerados fundamentais – como terra, água e ar –, sob o enfoque de várias ciências. Ou seja, essas autoras entendem que a constituição da disciplina Ciências na escola está mais ligada ao discurso da utilidade da ciência – para buscar o interesse dos alunos –, do que à ideia de um método único que integrasse todas as ciências.

A estabilidade da organização disciplinar proposta por Goodson (1997) também é discutida por Ferreira, Gomes e Lopes (2001). Ao abordarem a história da disciplina Ciências no CAP/UFRJ no período compreendido entre 1949 até 1968 também realizam considerações acerca da Reforma Capanema (1942). Mostram que esta se caracterizou por pretender possibilitar ao aluno uma cultura geral, enfatizando as humanidades e a formação da consciência patriótica. Ou seja, a Reforma Capanema foi marcada pela valorização da educação humanista em detrimento da educação científica (LOPES, 1998 *apud* FERREIRA, GOMES e LOPES, 2001). Apesar das definições curriculares da Reforma Capanema, as autoras percebem que a seleção dos conteúdos no CAP/UFRJ não pareceu sofrer modificações relevantes no período estudado, mesmo com o projeto de classes experimentais da instituição. Tal projeto incluiu o trabalho de laboratório e de investigação desenvolvidos pelo aluno, e aproximou-se do modelo científico das Ciências, mas com um caráter utilitário. Ou seja, o ensino do método científico visou sua transferência para a vida social dos alunos, possibilitando-lhes a “libertação de credices e o [seu] amadurecimento intelectual” (FERREIRA, GOMES e LOPES, 2001, p.23). Assim, essa mudança curricular se efetivou nos métodos de ensino e avaliações, mas não alcançou a organização disciplinar e os conteúdos de ensino (expressos nos livros e nos programas). Buscou-se, dessa forma, articular os interesses institucionais aos interesses externos a fim de obter recursos e apoio ideológico necessário à realização do projeto das classes experimentais. Como Lopes & Macedo (2002), Ferreira, Gomes e Lopes (2001) também atribuem tal manutenção da estabilidade à organização disciplinar. Esta garantiu o cumprimento dos objetivos sociais da escolarização, além de conciliar os objetivos dos grupos disciplinares do CAP/UFRJ com os objetivos dos grupos sociais externos à instituição (FERREIRA, GOMES e LOPES, 2001).



Pensando que determinados conhecimentos são mantidos historicamente no currículo de Ciências pela comunidade disciplinar, defendo a importância de conhecer estas tradições a fim de compreender de que forma mudanças curriculares podem estar acontecendo devido à incorporação da temática ambiental ao conhecimento escolar em Ciências. Para isso, recorro aos trabalhos de Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012), que analisam livros didáticos de Ciências produzidos nos períodos de 1930 a 2008, e de 1970 a 2000, respectivamente. Após a leitura e interpretação dos significados curriculares dos conteúdos desses materiais, essas autoras identificam e descrevem as características dos enfoques organizadores do currículo do ensino de Ciências: a “história natural”; a “ecologia”; a “anatomia, fisiologia e saúde humanas”; a “ciência e experimentação”; a “ciência e tecnologia” e a “vida cotidiana”. Tais enfoques curriculares incluem aspectos das tradições acadêmicas, utilitárias e pedagógicas, como descritas por Goodson (1997). Por exemplo, o enfoque ecológico é caracterizado não só por aspectos ligados à Ecologia do campo biológico – relativo a finalidades do campo científico –, mas também aos movimentos ambientalistas – associados a tradições acadêmicas e a tradições pedagógicas e/ou utilitárias. Dessa forma, acredito que o conhecimento escolar ligado à temática ambiental, presente nos livros didáticos, é influenciado por essas tradições/enfoques – e especialmente pelo enfoque ecológico –, que expressam os discursos circulantes na comunidade disciplinar em ensino de Ciências.

A origem de tais discussões, em torno das disputas inerentes aos processos de produção do conhecimento escolar, é datada nos anos 70 com o surgimento da Nova Sociologia da Educação (NSE) e a publicação do livro *Knowledge and Control: New Directions for the Sociology of Education*, organizado por Michael Young. A principal crítica da NSE remetia-se à “antiga” sociologia da educação, de ênfase empírica e estatística, chamada de “sociologia aritmética”. Silva (2007) afirma que este tipo de pesquisa “se concentrava nas variáveis de entrada (classe social, renda, situação familiar) e nas variáveis de saída (resultados dos testes escolares, sucesso ou fracasso escolar)” (p.65), não problematizando o que acontecia entre esses dois pontos do processo escolar. O conhecimento escolar e o currículo eram tomados como dados prontos, e a preocupação era saber se os alunos eram bem sucedidos ou não ao passarem pelo sistema educacional.

Com a NSE, o currículo e o conhecimento escolar passaram a ser vistos como produções sociais, em meio a conflitos e disputas acerca dos conhecimentos que deviam

fazer parte do currículo. Nesta perspectiva, o currículo não é considerado mais como neutro, e nem o conhecimento escolar como absoluto, mas resultante de seleções que envolvem a valorização de dado conhecimento em detrimento de outros. Nesse sentido, as teorias críticas de currículo abriram a possibilidade de conceber a educação – que antes enfatizava apenas os conceitos pedagógicos de ensino e aprendizagem – sob a ótica da ideologia e do poder (SILVA, 2007).

A perspectiva da epistemologia social escolar é apontada por Gabriel (2006), a partir dos estudos de Forquin (1992), como uma nova base para análise dos conteúdos escolares. Nessa linha, estes são problematizados quanto ao seu grau de comprometimento com questões políticas, ideológicas e culturais e quanto à sua especificidade em relação aos demais saberes de referência. Dessa forma, vistos como

Fabricação social e epistemológica, os saberes escolares são percebidos como resultantes de processos complexos de seleção cultural e de reelaborações didáticas estreitamente articuladas com as trajetórias históricas de construção das diferentes áreas disciplinares (GABRIEL, 2006, s.n.).

Segundo a autora, a epistemologia social escolar possibilita também a compreensão dos livros didáticos a partir de um novo enfoque. Estes são entendidos como suportes dos saberes escolares, um “artefato cultural”, produto de uma construção específica contextualizada historicamente (GABRIEL, 2006). Com disso, acredito que a análise dos livros didáticos de Ciências me possibilita a realização da investigação acerca do conhecimento escolar ligado à temática ambiental, ali contido, incluindo os aspectos sócio-históricos implicados em sua produção.

Lopes (2008) defende que os conhecimentos escolares e científicos “são instâncias próprias de conhecimento, e que as disciplinas escolares possuem uma constituição epistemológica e sócio-histórica distinta das disciplinas científicas” (p.46). Assim como Gomes (2008), Oliveira (2009) e Santos (2010), concordo com Lopes (2008) ao argumentar que, apesar de existirem relações entre as disciplinas escolares e as disciplinas científicas de referência, estas possuem diferentes processos históricos de constituição, além de atenderem a finalidades sociais específicas. Enquanto as disciplinas escolares se constituem a partir de conhecimentos organizados e transformados para fins de ensino, as

disciplinas científicas se consolidam na aproximação dos conhecimentos ligados à ciência, atendendo a finalidades específicas do contexto universitário.

Para Lopes (1997b), com base em Bachelard (1947), existe uma ruptura epistemológica entre os conhecimentos científico e cotidiano. Lopes (1999) define por conhecimento cotidiano “a soma de nossos conhecimentos sobre a realidade que utilizamos de um modo efetivo na vida cotidiana, sempre de modo heterogêneo” (p.143). Ou seja, refere-se a todo o saber que se legitima através de sua funcionalidade na esfera cotidiana da vida. Lopes (1999) considera a escola como uma instituição veiculadora do saber cotidiano e do conhecimento científico. A mediação (didática) entre esses saberes ocorre em “um processo de constituição de uma realidade através de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas, com um profundo sentido de dialogia” (LOPES, 1999, p.209). O saber escolar é entendido como uma instância própria de conhecimento. É produzido socialmente para finalidades específicas da escolarização, expressando uma série de interesses e de relações de poder em determinado momento histórico. Nessa produção, a escolha do que é importante ensinar envolve não somente os conhecimentos científicos, mas todos os saberes que em certo período são considerados como válidos e legítimos, em meio a conflitos entre os grupos sociais participantes no processo.

De acordo com Lopes (2007), fazem parte desses grupos: os professores e professoras, a comunidade de especialistas em educação, dirigentes e profissionais de editoras de livros didáticos, associações científicas, conselhos editoriais de revistas especializadas que discutem conteúdos e métodos de ensino, os Ministérios e as Secretarias de Educação, dentre outros. Em meu trabalho, baseio-me no estudo de Fracalanza (1993) sobre os influenciadores dos livros didáticos de Ciências no Brasil, que será mais bem discutido no capítulo II, para delimitar os integrantes dessa comunidade disciplinar, uma vez que minhas fontes de pesquisa também consistem nesses materiais. Assim, considero esses integrantes como atuantes nas disputas e acordos acerca do conhecimento que é legitimado, e que se insere nos livros didáticos de Ciências. O conhecimento escolar é entendido, portanto, como fruto de diversas influências, além daquelas oriundas das universidades e centros de pesquisa. É resultante de reconfigurações e de recontextualizações, diferindo dos conhecimentos produzidos em outros espaços sociais (LOPES, 2007).

Os currículos escolares são constituídos, assim, tanto por influências internas quanto externas às instituições escolares, mostrando que existe uma relação entre estas e a sociedade. O espaço escolar reflete as definições do que seria o conhecimento considerado culturalmente válido socialmente em dado período, porém, não é entendido como um simples canal de reprodução desse saber. A escola acaba por tornar o conhecimento acessível para que este possa ser transmitido e assimilado (LOPES, 1997a). Por esse motivo, reafirmo que a escola não é produtora de um conhecimento que é mero reflexo daquele produzido nas universidades, mas sim, constituído de saberes em que o cultural e o social encontram-se mediatizados pelo pedagógico (LOPES & MACEDO, 2002). Ou seja, o conhecimento escolar é resultante de processos de transformação dos saberes acadêmicos no saber a ser transmitido pela escola, não sendo constituído somente pelo conhecimento das ciências de referência, mas também por outros saberes, como os saberes cotidianos. A ênfase em determinado tipo de conhecimento envolve conflitos entre os grupos sociais, devido à busca de reconhecimento e legitimação de suas respectivas formas culturais. Estão também envolvidas nessas escolhas, disputas na comunidade disciplinar de ensino de Ciências por vantagens materiais (*status*, recursos e carreira), de acordo com as definições hegemônicas de conhecimento em determinada época.

A perspectiva de constituição do conhecimento escolar é discutida por Forquin (1992) com base em Chevallard (1984). A noção de transposição didática refere-se não só à seleção entre o que há disponível da cultura em um dado momento na sociedade, mas também à transformação dos saberes a fim de que se tornem transmissíveis e assimiláveis. Ou seja, no processo de transposição didática, torna-se necessário um trabalho intenso de reorganização, de reestruturação e de transposição didática (CHEVALLARD, 1984 *apud* FORQUIN, 1992). Deste modo, temos a produção de configurações cognitivas caracteristicamente escolares, constituindo uma cultura escolar *sui generis* (FORQUIN, 1992).

Utilizando-me dos trabalhos de Gabriel (2002) e Leite (2004), explico a seguir o conceito de “transposição didática” de Chevallard. Leite (2004) atribui a Michel Verret, o primeiro emprego do termo “transposição didática”. Na sua tese de doutorado, o referido sociólogo realizou um estudo sobre a distribuição do tempo nas atividades da escola. Para Verret, os saberes que circulam nas práticas escolares são constituídos pela dimensão do conhecimento e da didática, que condicionam o tempo dos estudantes. Da mesma forma, a

prática didática é composta pela prática do saber e pela prática da sua transmissão, cuja autonomia é inexistente na produção do conhecimento escolar. Assim, Leite (2004) identifica uma grande influência dos trabalhos de Verret nas discussões de Chevallard acerca da transposição didática, inclusive em suas abordagens epistemológicas sobre o saber escolar. Contudo, afirma que Chevallard distancia-se do primeiro autor ao produzir trabalhos a partir de questões e referenciais teóricos do campo da didática das matemáticas, atribuindo assim, marcas específicas da didática às suas discussões em torno do saber escolar. Ou seja, o modelo teórico sobre o sistema didático se referencia fundamentalmente na didática, e não mais em questões de cunho fortemente sociológico, psicológico ou instrumental – enfatizados por Verret –, tendo como eixo estruturador o saber escolar.

A transposição didática de Chevallard propõe um modelo de triangulação do sistema didático: o saber, professor (aquele que ensina) e aluno (aquele que aprende), que interagem entre si a partir de mecanismos próprios, que ele denomina de "funcionamento didático". Baseado neste mecanismo e na transposição didática, Chevallard aponta processos envolvidos no saber ensinado: (i) dessincretização, referente à segmentação dos conteúdos; (ii) descontextualização, relativo ao deslocamento das problemáticas; (iii) despersonalização, com o apagamento do autor que produziu originalmente o conhecimento; e (iv) programabilidade, que se refere à necessidade de programar conteúdos de acordo com o tempo de ensino e aprendizado previsto (GABRIEL, 2002).

Ampliando as análises de cunho psicológico, que focava apenas nas relações professor-aluno, essa teorização evidencia a distância que existe entre os saberes ensinados e seus saberes de referência, reconhecendo as especificidades epistemológicas do primeiro em relação ao segundo. Chevallard defende que o elemento saber necessita sofrer uma transformação para que possa se tornar apto a ser ensinado.

Chevallard elabora um modelo representativo do sistema de ensino: a esfera mais ampla é denominada “entorno social”, e inclui matemáticos, família dos estudantes e instâncias políticas de decisão. Inserido neste contexto, está a “noosfera”, que abarca o sistema de ensino. A “noosfera” consiste em um campo constituído pelos agentes e agências que trabalham mais diretamente na transposição, e que realiza a mediação entre a sociedade e as esferas de produção dos saberes. É na noosfera, portanto, que se produz o “saber a ser ensinado” – expresso nos livros didáticos e nas propostas curriculares –, sendo

um campo de conflitos e de disputas (GABRIEL, 2002; LEITE, 2004). Referindo-se ainda a este modelo, Chevallard explica a existência de fluxos do saber do entorno social até o sistema de ensino, e afirma que o saber ensinado envelhece, aproximando-se do senso comum e se afastando do saber sábio (conhecimento científico). É nesse momento que a transposição didática atua, procurando restabelecer a manutenção do sistema didático, a partir de um fluxo de saber acadêmico para o saber escolar, que recupera assim sua legitimidade (GABRIEL, 2002; MARANDINO, 2004).

Chevallard (*apud* LOPES, 2007) mostra ainda que o “trabalho” de transformação do saber em um objeto de ensino não é realizado primeiramente e nem exclusivamente por professores e professoras, mas também por diferentes instâncias que atuam sobre os conteúdos de ensino. Sendo o conhecimento escolar fruto de influências de diferentes grupos sociais, entende-se que o referido saber “é produzido nos processos de seleção e de organização do conhecimento para fins escolares, processos esses que se separam apenas para fins de análise” (LOPES, 2007, p.200).

Continuando as discussões acerca das transformações sofridas pelo conhecimento na escola, Lopes (1997a, 1997b, 1999) propõe o conceito de “mediação didática” com base em uma relação dialética entre conhecimentos. A autora acredita que o termo transposição didática não reflete bem o processo de (re)construção dos saberes no âmbito escolar, uma vez que remete à ideia de mover, de transportar de um lugar ao outro sem sofrer modificações, como se o processo de didatização se efetivasse de maneira direta e imediata. Para Lopes (1997a, 1997b, 1999), a mediação didática consiste em “um processo de constituição de uma realidade através de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas, com um profundo sentido de dialogia” (LOPES, 1999, p.209). A autora defende que não existe uma instância única e exclusiva de produção de conhecimento (como as universidades), nem uma consumidora de conhecimento (como a escola). Na realidade, o que existe é uma associação dinâmica entre produção e consumo: a universidade também consome, uma vez que está inserida em uma comunidade científica que precisa socializar o conhecimento; e a escola também produz, na medida em que (re)elabora e (re)constrói o conhecimento a fim de torna-lo compreensível a si e aos outros. Deste modo, Lopes (1997a, 1997b, 1999) aponta que os professores podem elaborar novas formas na abordagem de conceitos científicos a fim de facilitar a compreensão destes tanto pelos seus alunos, quanto pela própria comunidade científica. Ou seja, que o conhecimento

científico é transformado, quando inserido nas relações de um sistema didático, em algo essencialmente diferente da ciência de referência, que não necessariamente está interessado em disseminar o conhecimento científico. A didatização implica, assim, em uma atividade de produção original – o conhecimento escolar –, e não uma mera adaptação ou transposição de um conhecimento produzido em universidades e centros de pesquisa (LOPES, 1997a).

Os afastamentos entre os conceitos de transposição didática e mediação didática, para Gabriel (2006), relacionam-se com as perspectivas teóricas em que se situam os seus proponentes. Nesse sentido, Gabriel (2006) defende que, ao tratar dos processos de transposição didática, Chevallard (1991) engloba, além da problemática da produção dos saberes e as questões de poder, questões relativas à dinâmica dos saberes. A ideia defendida pelo autor é que os saberes localizam-se em vários espaços institucionais, imprimindo neste objeto diferentes problemáticas: a da utilização, do ensino, da produção e da transposição do saber. Ou seja, segundo a autora, na perspectiva de Chevallard (1991), o saber é definido pelo fato de ser utilizado, ensinado, produzido e transposto. Já a proposição da mediação didática por Lopes (1997a, 1997b, 1999) aproxima-se dos autores da Nova Sociologia da Educação, em meio a debates acerca da ressignificação do conceito de epistemologia que incorporem os debates acerca das problemáticas do poder. Aqui, o saber é entendido como objeto de desejo, fonte de disputas e conflitos, que produz uma dinâmica própria no interior das sociedades modernas (GABRIEL, 2006).

Entendo, como Gomes (2008), que as proposições de Lopes (1997a, 1997b, 1999) aproximam-se mais da minha perspectiva de pesquisa. De maneira análoga a Gomes (2008), defendo que a constituição do conhecimento escolar relativo à temática ambiental nos livros didáticos de Ciências sofre influências de ordem disciplinar, pedagógica, social e científica. E que aspectos mais amplos da cultura, como os movimentos ambientais, a Educação Ambiental, os conhecimentos científicos da Ecologia biológica, conhecimentos cotidianos e pedagógicos, participam do processo de produção do conhecimento nos livros didáticos de Ciências. Ou seja, existem disputas dentro da comunidade disciplinar de Ciências pelos sentidos que serão atribuídos ao conhecimento relativo à temática ambiental, ora privilegiando enfoques mais utilitários e/ou pedagógicos, ora focando objetivos mais acadêmicos. Assim, o conhecimento acerca da temática ambiental contido nos manuais escolares pode ser considerado como uma produção específica dos contextos

escolares, reunindo e reconfigurando os mais diversos saberes. Em outras palavras, o conhecimento contido nos livros didáticos não é apenas fruto da seleção do saber do âmbito acadêmico ou dos estudos ambientais que foram selecionados e transportados para o espaço escolar.

## **I.2 O processo de recontextualização por hibridismo**

Em relação às teorizações que embasam as discussões atuais sobre o conhecimento escolar, além da transposição e mediação didática, pontuo também o conceito de recontextualização de Basil Bernstein. Como a teoria privilegiada para realizar minha pesquisa constitui-se de um híbrido entre os conceitos da recontextualização de Bernstein e do hibridismo desenvolvido por García Canclini, proponho desenvolver cada um desses conceitos primeiramente, para depois compreender a ideia da recontextualização por hibridismo, também trabalhada por Lopes (2005a, 2005b) em diálogo com Ball (1998), para investigar os discursos ligados à temática ambiental nos currículos de Ciências.

Bernstein (1998) argumenta que a recontextualização ocorre com a transferência e modificação de discursos em meio a conflitos entre os diferentes contextos, como da academia ao contexto oficial de um Estado Nacional, ou do contexto oficial ao escolar. Cada contexto é entendido como campo<sup>9</sup> recontextualizador. Nas palavras do autor,

El campo recontextualizador tiene una función crucial en la creación de la autonomía fundamental de la educación. Podemos distinguir entre el *campo recontextualizador oficial* (CRO), creado y dominado por el Estado y sus agentes y ministros seleccionados, y el *campo recontextualizador pedagógico* (CRP). Este último está compuesto por los pedagogos de escuelas y centros universitarios y por los departamentos de ciencias de la educación, las revistas especializadas y las fundaciones privadas de investigación. Si el CRP puede producir algún efecto en el discurso pedagógico con independencia del CRO, habrá cierta autonomía y se producirán tensiones con respecto al discurso pedagógico y sus prácticas, pero, si sólo existe el CRO, no habrá autonomía (BERNSTEIN, 1998, p.63)<sup>10</sup> (grifos do autor).

---

<sup>9</sup> Utilizando-se da definição de campo de Bourdieu, Bernstein o define como um conjunto de forças entre agentes e/ou instituições em luta por diferentes formas de poder: econômico, político ou cultural (LOPES, 2008).

<sup>10</sup> “O campo recontextualizador tem um papel crucial na criação da autonomia fundamental da educação. Podemos distinguir entre o campo recontextualizador oficial (CRO), criado e dominado



Leite (2004) defende que estes dois campos não são vistos por Bernstein como entidades monolíticas, ou seja, o campo recontextualizador pedagógico (CRP) pode ser incorporado, parcialmente ou não, pelo campo recontextualizador oficial (CRO). Neste caso, este último empregará meios para influenciar o discurso pedagógico segundo seus interesses, imprimindo-lhe a marca ideológica do Estado citado por Bernstein (1998), baseada na formação moral, motivações e aspirações controladas. Tal situação é vista por Bernstein (1998) como negativa, pois este defende a autonomia do CRP na construção do discurso pedagógico e de seus contextos sociais.

O CRO é relacionado intimamente com os campos: (a) internacional, vinculado às agências financeiras e Estados nacionais; (b) de produção material, vinculado ao contexto econômico; e (c) de controle simbólico<sup>11</sup>, vinculado ao contexto cultural. No CRP há a produção de teorias educacionais orientadoras das práticas pedagógicas. Ele é constituído por pesquisadores em educação, universidades, congressos e revistas especializadas, e é capaz de exercer influência sobre o CRO a partir da recontextualização de textos e discursos.

A partir da recontextualização é produzido o discurso pedagógico. Para entender este conceito, é preciso considerar que, para Bernstein, o discurso é conceituado como um conjunto de regras, resultante de uma complexa rede de relações sociais. Assim, o discurso pedagógico abarca e articula o discurso regulativo – “discurso moral, marcadamente ideológico, definidor de uma ordem social e de identidades coletivas e individuais, que também definiria a ordem interna do discurso instrucional” (LEITE, 2004, p.43) – e o

---

pelo Estado e seus agentes e ministros escolhidos, e campo recontextualizador pedagógico (CRP). Este último é composto pelos pedagogos de escolas e centros universitários e pelos departamentos das ciências da educação, as revistas especializadas e as fundações privadas de investigação. Se o CRP pode produzir algum efeito no discurso pedagógico independentemente do CRO, haverá certa autonomia e se produzirão tensões em relação ao discurso pedagógico e suas práticas, mas, se só existe o CRO, não haverá autonomia” (BERNSTEIN, 1998, p.63).

<sup>11</sup> Em seu trabalho, Bernstein (1998), procura entender os processos pelos quais o controle simbólico vem se conformando, ou seja, como, nesse processo, as relações de poder são expressas sob a forma de discurso, e este sob a forma de relações de poder. Leite (2004) entende ainda, a partir da leitura de Bernstein (1996), o controle simbólico como “um processo de especialização das consciências através de interações comunicativas, as quais, por sua vez, veiculam uma distribuição de poder resultante de disputas entre os diferentes grupos sociais pelo direito de impor socialmente suas construções culturais” (p. 31).

discurso instrucional – discurso das ciências de referência –, que é dominado pelo discurso regulativo (BERNSTEIN, 1998). Dessa forma, o discurso pedagógico é um princípio recontextualizador que desloca e recoloca os discursos anteriores em outras bases sociais e em novas relações de poder.

Esses discursos pedagógicos produzidos pela introdução de discursos instrucionais em discursos regulativos são assim discursos mediados, virtuais ou imaginários. A Física escolar é uma Física imaginária, descontextualizada de seu campo de produção, assim como o ensino do trabalho em madeira é uma carpintaria imaginária, dissociada de toda gama de práticas contextuais da marcenaria (LOPES & MACEDO, 2011, p.103).

Desse modo, as disciplinas escolares podem ser consideradas como constituídas por um discurso pedagógico, não sendo traduzidas, portanto, segundo os princípios das disciplinas de referência. Ao ser deslocado de sua posição anterior para a escola, o discurso instrucional é recontextualizado e associado a um discurso regulativo, sofrendo influências de ordem escolar, como as relações entre professor e aluno, integração entre disciplinas, teorias pedagógicas e práticas escolares.

Mais especificamente, no processo de formação da disciplina escolar Ciências, os discursos que a constituem são recontextualizados: deslocados de outros contextos – academia, centros de pesquisa, órgãos oficiais, agências multilaterais, editoras – para o espaço escolar. E ao serem deslocados, os discursos sofrem reinterpretações, são mesclados e refocalizados em outro contexto. Em minha pesquisa, considero que o CRO e o CRP se inserem na comunidade disciplinar em ensino de Ciências, pois, apesar de suas especificidades, ambos os campos realizam trocas constantemente. Como será discutido adiante, considero que essas trocas acontecem devido à possibilidade de seus participantes circularem entre esses dois campos. Assim, pensando no conhecimento escolar, este seria constituído pela mescla de diferentes discursos, deslocados das diversas esferas sociais e reinterpretados no contexto escolar, atendendo às finalidades educacionais da disciplina escolar Ciências. A produção de tal conhecimento é influenciada pelo chamado discurso pedagógico da teoria de Bernstein (1998), resultante da articulação entre o discurso instrucional e o discurso regulativo, entre as práticas referenciadas no campo das Ciências Biológicas e as regras de ordem escolares, respectivamente. No caso específico do conhecimento ambiental, este representa diferentes discursos, incluindo aqueles relativos à temática ambiental, que sofreram constantes recontextualizações dentro da comunidade

disciplinar em ensino de Ciências. Por isso, encontramos nesse conhecimento marcas das tradições apontadas por Goodson, do movimento de renovação do ensino em Ciências, dos movimentos ligados à Educação Ambiental entre outros, uma vez que estes influenciam na produção do conhecimento escolar ligado à problemática ambiental.

A partir das questões expostas sobre as teorizações de transposição didática e de recontextualização, Leite (2004) mostra que as discussões acerca das relações pedagógicas são ampliadas em termos de discursos pedagógicos com o conceito desenvolvido por Bernstein. Concordando com a pesquisadora, entendo que o conceito de transposição didática não foi substituído pelo de recontextualização: apesar de aproximações, ambos possuem especificidades no que se refere ao enfoque dado pelos dois modelos.

Chevallard e Bernstein desenvolveram suas teorizações em institutos universitários de formação de professores, porém cada um deles carrega tradições teóricas de seus países de origem. Assim, Bernstein está situado nas abordagens sociológicas curriculares britânicas, e Chevallard, no campo da Didática da França. Ou seja, na investigação da vida do saber escolar, este último não se preocupa fundamentalmente com abordagens sociológicas dos sistemas de ensino, mas sim nas implicações relativas ao ensino das matemáticas, o que não significa a negação de outros recortes, que apenas não foram privilegiadas por Chevallard (LEITE, 2004).

Uma aproximação entre os dois teóricos que pode ser explicitada é o uso de termos como “noosfera” e “campo recontextualizador”, para identificar os campos onde ocorrem a transposição didática e a recontextualização, respectivamente. Sinalizo aqui, concordando com Leite (2004), que essa observação não intenciona nada além de realizar aproximações entre ambas as teorias, não pretendendo, portanto, relacionar esses conceitos como sinônimos. Compreendo, assim como Leite (2004), que Chevallard entende que o saber escolar não é constituído com base somente no saber científico de referência, que além deste, outras formas de conhecimento são incorporadas ao que é ensinado nas escolas. Já Bernstein, ao trabalhar com o conceito de discurso, defende que este é resultante da mescla e reinterpretação de diferentes discursos. E, portanto, não é constituído apenas pelo discurso ligado às práticas do campo da ciência de referência.

Na pretensão de realizar uma análise do conhecimento escolar que amplie perspectivas ligadas ao campo da Didática, aproximo-me das proposições de Bernstein. Contrariamente a Chevallard, o foco de meu estudo não está somente nas transformações sofridas pelos textos, mas nos aspectos ideológicos envolvidos na constituição do conhecimento escolar. O enfoque sociológico da recontextualização oferece uma ferramenta que possibilita entender as finalidades sociais pretendidas pelo discurso pedagógico presente no conhecimento ambiental e, portanto, os diversos discursos circulantes no contexto social associados à temática ambiental. Assim, a categoria “discurso” me parece mais adequada para compreensão do processo de constituição do conhecimento escolar expresso nos livros didáticos de Ciências. Considero que esta categoria inclui as relações sociais de produção e reprodução do conhecimento, uma vez que vai além do âmbito interno da formação e história da ciência de um saber específico, abarcando um enfoque mais sociológico e cultural dessa produção (MARANDINO, 2001 *apud* LEITE, 2004).

O conhecimento escolar pode ser articulado com aspectos relativos à cultura, e é compreendido por mim, com base em Lopes (1997b), como construído a partir de uma seleção cultural realizada pela escola. Por esse viés, entendo que somente algumas formas culturais são consideradas válidas como fontes para os conteúdos ou como cultura de pertencimento legítima. Dessa forma, observo uma aproximação da minha pesquisa com os estudos sobre culturas: o conhecimento escolar que expressa discursos ligados à temática ambiental, contido nos livros didáticos de Ciências, é resultante da seleção de alguns conhecimentos dentre os diferentes saberes sociais presentes em nossa cultura. Ressalto ainda, que esse processo de seleção do saber ocorre em meio a constantes disputas entre os grupos sociais envolvidos.

Para esta discussão envolvendo a incorporação da cultura no campo curricular, baseio-me em García Canclini (2006), que se refere aos processos de hibridização cultural em um mundo globalizado. De acordo com este autor, há um o aumento de trocas e fluxos culturais que resultam na rapidez de incorporação e de exclusão de diferentes discursos e textos. Nos processos de hibridização os textos e discursos perdem suas marcas originais: são descolecionados – coleções organizadas pelos sistemas culturais são rompidas –, sofrem desterritorialização seguida da reterritorialização. Na desterritorialização há a perda da relação entre cultura e territórios sociais e geográficos que são posteriormente

relocalizados em outros territórios. Ao final, os três processos anteriores produzem gêneros impuros (GARCÍA CANCLINI, 2000, 2006). Por consequência, García Canclini (2000) argumenta que, visto a intensa fluidez desses movimentos, torna-se impossível a associação das culturas em grupos fixos e estáveis, uma vez que a composição e a hierarquia das coleções são renovadas e entrecruzadas constantemente. A partir dessas asserções, o referido pesquisador sugere uma reorganização cultural do poder, e propõe a teoria dos poderes oblíquos, que será discutida posteriormente.

Dessa forma, é com esses dois conceitos – a recontextualização e o hibridismo – que Ball (1998) desenvolve a ideia da recontextualização por hibridismo para a compreensão de políticas educacionais. Em seu estudo, o autor discute, entre outras questões, os processos de tradução e recontextualização envolvidos no desenvolvimento e implementação de políticas em contextos nacionais e locais. Com base em Bernstein (1996), Ball (1998) afirma que a recontextualização ocorre entre e dentro dos campos oficial – criado e dominado pelo Estado – e pedagógico – constituído por pedagogos, departamentos educacionais, revistas especializadas e estabelecimentos privados de pesquisa. Conforme vai se aprofundando em suas formulações acerca das relações global-local, Ball (1998) incorpora o conceito de hibridismo à análise da recontextualização. Por essa linha, o pesquisador entende que a produção de políticas é um processo de bricolagem, em que pedaços de idéias de outros locais são retirados e copiados, e abordagens locais são alteradas.

Com base em García Canclini (2001), Lopes (2005b) afirma que

a incorporação da categoria hibridismo implica entender as políticas de currículo não apenas como políticas de seleção, produção, distribuição e reprodução do conhecimento, mas como políticas culturais, que visam a orientar determinados desenvolvimentos simbólicos, obter consenso para uma dada ordem e/ou alcançar uma transformação social almejada (GARCÍA CANCLINI, 2001 *apud* LOPES, 2005b, p.56).

A incorporação da categoria hibridismo ao conceito de recontextualização, no desenvolvimento e implementação de políticas em contextos nacionais e locais, permite entender que as relações de poder não são verticalizadas, mas entrelaçadas de maneira complexa, tornando-se mais eficazes do que quando sobrepostas. É o que García Canclini denominou poderes oblíquos. Nesta visão, o poder não é exercido somente entre os hegemônicos sobre os subalternos – burgueses e proletários, brancos e indígenas, pais e

filhos, mídia e receptores – pois estas relações se entrelaçam umas com as outras, obtendo uma eficácia que sozinha não seria alcançada. Ou seja, são fortalecidas as relações de poder implicadas no processo, uma vez que se processam através de negociações entre os diferentes contextos acerca dos textos e discursos que serão hegemônicos. Aqui, a oposição entre hegemônicos e subalternos é relativizada, e estes não são mais entendidos como conjuntos totalmente diferentes e sempre confrontados (GARCÍA CANCLINI, 2000). Por essa lógica, os mecanismos de recontextualização por hibridismo impossibilitam o afastamento total dos diferentes campos recontextualizadores (oficial e pedagógico) devido às constantes desterritorializações e reterritorializações ocorridas, bem como a dissolução de fronteiras<sup>12</sup>.

A partir da teorização de Bernstein, Lopes (2005b) deixa clara a existência de assimetria nessas relações de poder, tendo mais voz os interesses de determinados grupos em relação a outros.

Há que se considerar que a recontextualização, tal como Bernstein formulou, salienta como são múltiplos os contextos em jogo no processo e a desconsideração dessa multiplicidade e da assimetria de poder entre os contextos pode tornar ainda mais vulneráveis nossas tentativas de legitimar determinados sentidos e significados em detrimento de outros (LOPES, 2005b, p.59).

Dessa forma, além do caráter oblíquo dos poderes, a associação do hibridismo à recontextualização define o indeterminismo e a fluidez dos processos de ressignificação, uma vez que não adota uma perspectiva estadocêntrica das relações de poder, e dá voz aos diferentes grupos participantes desses processos.

Com base em Lopes (2005), Santos (2010) associa a ideia de hibridismo à recontextualização para análise de políticas curriculares, uma vez que as entende como políticas culturais que visam a obter “supostos” consensos, e não como simples ações de seleção, produção, distribuição e reprodução do conhecimento. Ao estudar a emergência da disciplina escolar Educação Ambiental no município de Armação dos Búzios, o autor compreende que o processo de elaboração, implementação e consolidação da referida

---

<sup>12</sup> García Canclini (2000) defende que as culturas já não se agrupam mais em grupos fixos e estáveis, ou seja, que através do hibridismo, as culturas perdem a relação exclusiva com seu território.

disciplina escolar ocorre via produção de políticas em diálogo com diferentes esferas, como a Secretaria Municipal de Armação dos Búzios, os Ministérios da Educação e do Meio Ambiente, a Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro e a escola. Indo ao encontro de Santos (2010), mas analisando os discursos associados à temática ambiental em livros didáticos, parto do princípio de que o conteúdo relativo a essa temática é fruto de disputas e negociações, incluindo os diversos membros da comunidade disciplinar Ciências. Os discursos híbridos (mesclas de diferentes discursos) resultantes dessas negociações imprimem certa configuração ao conhecimento escolar relativo à preservação do meio ambiente.

A partir do trabalho de Lopes (2006), que se apoia em Ball & Bowe (1992), Santos (2010) se baseia na teorização de Ball acerca do Ciclo de Políticas para trabalhar com a circularidade de textos e discursos, suas recontextualizações e hibridismo, defendendo que o surgimento da disciplina escolar Educação Ambiental, em Armação dos Búzios, foi fruto de um processo circular, produtor de uma articulação contínua entre diferentes sujeitos de contextos distintos. A saber, a Secretaria Municipal de Educação de Armação dos Búzios, os Ministérios da Educação e do Meio Ambiente, a Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro e o contexto escolar.

Assim como as políticas curriculares, os textos disciplinares – incluindo os da área de Ciências – podem ser considerados como produtos de processos de recontextualização pela hibridização de diversos discursos oficiais e não-oficiais. Lopes (2005a) aponta que o adjetivo “oficial” indica somente a origem governamental desses discursos, uma autoria e marca de divulgação para a sociedade. Ela entende que não há uma separação absoluta entre o contexto oficial e não-oficial na produção de textos, pois ambos interagem, resultando na interpenetração de textos e discursos. Ou seja, os princípios curriculares também são refocalizados e ressignificados nos diferentes contextos de forma a trazer consigo finalidades diferentes daquelas almejadas inicialmente.

Para entender as ações das comunidades disciplinares de ensino de Química no processo de recontextualização por hibridismo, Lopes (2005a) trabalha com teorias advindas das disciplinas escolares. Desse modo, considera que dentro da disciplina escolar existem subgrupos que formam a “comunidade disciplinar” descrita por Goodson (1997). Segundo o autor,

a comunidade disciplinar deve ser vista, sim, como um “movimento social” incluindo uma gama variável de “missões” ou “tradições” distintas representadas por indivíduos, grupos, segmentos ou facções. A importância destas facções varia consideravelmente ao longo do tempo. Tal como acontece com as profissões ou as associações, os grupos organizados em torno de disciplinas escolares desenvolvem-se frequentemente nos períodos em que se intensifica o conflito sobre currículo, recursos, recrutamento e formação (GOODSON, 1997, p. 44).

Desse modo, as disciplinas escolares são entendidas como constituídas não só de reproduções do saber do campo científico, mas também atendendo a determinadas finalidades sociais. São admitidas, portanto como “não naturais” e como construções sócio-históricas, atravessadas por questões de ordem social, político-econômicas e culturais, diferenciando-as, assim, das disciplinas acadêmicas.

Além disso, Lopes (2005a) também defende que as disciplinas são produtos da recontextualização de discursos, e são híbridos de discursos curriculares. Para isso, são vistas as ações da comunidade disciplinar da área de Química nos processos de recontextualização que constituem a referida disciplina na escola. Neste processo, são produzidos textos dos livros didáticos e dos parâmetros, que propagam ideias das diretrizes, parâmetros, trabalhos de congressos e revistas para professores. Ou seja, da mesma forma que a comunidade disciplinar recontextualiza as definições curriculares oficiais previamente estabelecidas, também produz discursos que serão incorporados a estas políticas curriculares e aos manuais. A comunidade disciplinar atua, portanto, propagando discursos que recontextualizam definições políticas do Estado e, assim, continuam (re)construindo tais políticas.

Com base em Macedo e Lopes (2002) argumento que o conhecimento escolar, além de constituição diversa do conhecimento acadêmico, possui finalidades outras em relação às do conhecimento científico. Como cada um desses saberes é mais afinado com as aspirações de determinado grupo social, conseqüentemente, as ações de tais atores são diferenciadas com o intuito de atender a diferentes demandas. Por conceber que a produção do conhecimento escolar é influenciada por discursos híbridos, sugiro, portanto, que os livros didáticos de Ciências expressam essas diferentes finalidades na apresentação de seu conteúdo de ensino.



Nesse sentido, para melhor compreender as tradições curriculares historicamente construídas na comunidade disciplinar de Ciências, recorro aos estudos de Goodson (1997, 1998, 2001) para identificar os discursos produzidos pelos diversos grupos que influenciam a produção do conhecimento escolar referente à problemática ambiental. Porém, considero que as comunidades disciplinares também podem atuar na esfera oficial, como na produção dos PCN. Ou seja, estas comunidades também são atuantes nas disputas e negociações com outros grupos sociais acerca dos discursos e do conhecimento que se apresenta legitimado nos parâmetros curriculares.

Sob o enfoque das políticas de currículo, Lopes (2005a) defende que as políticas não são produtos exclusivos da esfera oficial, mas também são influenciadas pelas comunidades disciplinares específicas. Estas ainda regulam seus efeitos nas práticas curriculares. De acordo com esta autora, Ball (1994) argumenta que os atores das definições políticas atuam limitando as possíveis leituras realizadas a partir dos textos oficiais, mas Ball (1994 *apud* LOPES, 2005a) não ressalta o papel na produção de sentidos das políticas curriculares pelos grupos de pesquisa em ensino de disciplinas específicas. Assim, Lopes (2005a) considera que os autores das definições políticas têm compromissos com a esfera oficial, mas também se relacionam com os grupos acadêmicos com os quais se articulam os grupos disciplinares. Ou seja, possíveis ideias divulgadas por pesquisadores via palestras, congressos, artigos ou manuais escolares, ao serem incorporadas às políticas curriculares conferem ao discurso oficial legitimidade, e produzem um discurso pedagógico que constitui a política curricular.

Assumindo a importância dos grupos de ensino em disciplinas (comunidades disciplinares) como as Ciências – em decorrência de sua trajetória histórica – na mediação das definições curriculares oficiais na escola, Lopes (2005a) argumenta que através da compreensão desses sentidos produzidos e dos processos de legitimação das políticas é possível entender os mecanismos que regulam a constituição do conhecimento escolar. Assim, compreender os diferentes sentidos atribuídos à temática ambiental, pelas comunidades disciplinares em ensino de Ciências e em Educação Ambiental, pode me auxiliar no entendimento de como tem se configurado o conhecimento ambiental nos livros didáticos de Ciências do 6º ano do ensino fundamental.

Para Lopes (2005a), os livros são resultado da recontextualização de orientações oficiais, hibridizando estas orientações a outros discursos provenientes de esferas não-oficiais. Dessa forma,

Essas recontextualizações se realizam tendo em vista que o maior compromisso das editoras é com a veiculação de suas idéias e das de seus autores e, sobretudo, com a possibilidade de atraírem os professores para o consumo desses materiais. As instituições editoriais também têm seus interesses, não exclusivamente econômicos, e acabam por constituir um terreno de litígio mediando as relações entre o contexto das definições curriculares e o contexto da prática nas escolas. É dessa forma que esses textos fazem parte de um discurso pedagógico mais amplo e expressam as concepções dos grupos específicos que os produzem (LOPES, 2005a, p. 272).

Assim, pode-se dizer que as editoras influenciam fortemente os campos recontextualizador oficial e pedagógico. Estas se beneficiam da ampla divulgação das orientações do Estado, pois produzem e vendem livros sintonizados com essas orientações, mas igualmente atuam na divulgação das diretrizes oficiais, em sua interpretação particular. Sendo assim, esses dois campos estabelecem relações mútuas na busca de legitimação: um campo reconhece as concepções do outro como forma de ser reconhecido. Livros didáticos que afirmam estarem pautados nos parâmetros, por exemplo, podem ser interpretados como produtos apoiados pela esfera oficial, legitimando e disseminando tais discursos. Ao mesmo tempo, os manuais que contêm concepções já circulantes no meio educacional serão mais facilmente incorporados às práticas escolares (LOPES, 2008).

Em relação às editoras, Lopes (2005a) também acrescenta que estas, ao venderem livros ajustados com as orientações do Ministério da Educação na reforma do Ensino Médio, obtêm benefícios, além de contribuírem na divulgação dos parâmetros, ou melhor, sua interpretação destes documentos. Mesmo com suas especificidades, Lopes (2005a) defende a tendência dos livros didáticos de Química em hibridizar orientações construtivistas com o currículo por competências, sendo o primeiro constituído por teorias de ensino-aprendizagem que se contrapõem às teorias focadas no desempenho e no estímulo-resposta que baseiam o conceito de competências. Ou seja, na atualidade, defende-se a formação de trabalhadores flexíveis, com capacidade de tomar decisões e resolver problemas, perfil construído por discursos construtivistas, e que seja portador de um saber-fazer dentro de um mercado de trabalho em mudança, perspectiva aliadas às competências, instrumental.

Nesta abordagem, os livros não são compreendidos de forma isolada, mas como produtos de recontextualizações de orientações oficiais, a partir de hibridizações entre estas e discursos provenientes de esferas não-oficiais. Entendo assim, ser possível trabalhar o conceito de recontextualização por hibridismo também com os livros didáticos voltados para o 6º ano do ensino fundamental, porém, sem realizar uma análise de documentos produzidos na esfera oficial. Considero, portanto, esses manuais como produções textuais, que materializam a incorporação de diferentes discursos, associados àqueles relativos à temática ambiental, expressos no conhecimento ambiental. Ou seja, tal conhecimento é elaborado levando em consideração concepções já presentes no ensino de Ciências, relacionadas a questões ligadas à problemática do meio ambiente.

### **I.3 A produção do conhecimento escolar sobre a temática ambiental**

Como já afirmado, considero que a temática ambiental é constituída por um conjunto de discursos relativos à problemática ambiental, e está presente também nos PCN através do tema transversal “meio ambiente”, que influencia a produção do conhecimento ambiental presente no currículo. Dessa forma, são conferidas a esse conhecimento conformações ligadas à problemática ambiental.

Alguns autores têm realizado discussões acerca das questões relativas ao meio ambiente. Dentre eles, destaquei anteriormente o trabalho de Gomes (2008), que analisa os contextos influenciadores na composição de conhecimentos ecológicos nos manuais escolares de Ciências datados nas décadas de 1930 até 2000. Reafirmo que a referida autora e eu compartilhamos a ideia de que o conhecimento escolar relativo ao meio ambiente é constituído por elementos biológicos e aspectos que envolvem a sociedade e as suas relações com o meio ambiente.

Em sua pesquisa, Araruna (2009) objetiva entender as ações curriculares para alunos do ensino fundamental e EJA voltadas para um projeto de Educação Ambiental. Para isso, procura entender de que forma essas ações estão sendo inseridas na escola e como tem acontecido a construção desse conhecimento escolar, identificando os sujeitos envolvidos, suas motivações, e as dificuldades enfrentadas na realização dessa produção. Para desenvolver sua pesquisa, Araruna (2009), dialoga com autores do campo do Currículo – Moreira (1990), Moreira & Silva (1997), Young (1998), Silva (2002) – que se voltam para

o conhecimento escolar, pautados nas relações de poder inerentes aos processos de seleção e organização dos saberes curriculares. Além disso, inclui estudos de Guimarães (2004) e Loureiro (2004a, 2006, 2007b) relativos à Educação Ambiental. Partindo do princípio de que a temática “meio ambiente” é o foco de seu estudo, Araruna (2009) opta pela Educação Ambiental como objeto de investigação. Com base nesta visão, considero que a temática ambiental por mim descrita, constitui um conjunto maior de discursos, no qual a Educação Ambiental está inserida. Dessa forma, é dialogando com este campo que faço algumas relações entre a temática ambiental e a sua influência na produção do conhecimento ambiental.

Araruna (2009) aponta também os estudos de Goodson como importantes para a abordagem das tradições – pedagógica, acadêmica e utilitária – presentes no interior das disciplinas escolares, além das disputas que ocorrem em torno do conhecimento ensinável objetivando a busca de *status* e recursos pelos profissionais ligados à área das Ciências. Por esse viés, e utilizando os enfoques curriculares presentes nos livros didáticos de Ciências – apontados nos trabalhos de Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012) –, investigo quais discursos ou enfoques estão vencendo essas disputas e sendo incorporados ao conhecimento ambiental, nos manuais escolares, em detrimento de outros.

Para investigação das ações de Educação Ambiental na instituição estudada, Araruna (2009) realizou um levantamento bibliográfico sobre a temática Educação Ambiental, especificamente aquelas realizadas no contexto escolar e inseridas no campo do Currículo. Com isso, ela pôde planejar as etapas de coleta e análise do material empírico da pesquisa. Posteriormente, documentos produzidos nas instâncias oficiais (PCN, PNEA, SME) e na própria escola (PPP, projetos, avaliações, planejamentos e materiais didáticos) foram examinados. Além disso, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com quatro profissionais da instituição estudada – duas professoras, uma orientadora pedagógica e uma orientadora educacional – com o intuito de melhor compreender como os sujeitos produzem sentidos de Educação Ambiental nas ações curriculares buscando estabelecer relações entre os contextos oficial e escolar. A pesquisadora nota que as concepções acerca dos temas ambientais encontrados no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias giram em torno dos problemas ambientais em uma vertente físico-natural, e já nos projetos da escola, a cidadania ganha centralidade, dialogando com uma vertente transformadora da Educação Ambiental. Esta colocação demonstra como os textos

produzidos na esfera oficial são reinterpretados no espaço escolar, de forma que os objetivos anteriormente traçados não se concretizam da maneira prevista pelos atores atuantes em seu contexto de produção.

Outro trabalho que se assemelha ao de Araruna (2009), no sentido de se aproximar do campo da Educação Ambiental, é a pesquisa feita por Oliveira (2009). Aqui, a autora procura compreender os processos de inserção da Educação Ambiental nas escolas do estado do Rio de Janeiro, por meio das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Considera os conflitos e acordos entre as tradições das referidas áreas, tanto no campo acadêmico quanto nas disciplinas escolares, decorrentes do surgimento da Educação Ambiental nos currículos das escolas.

O estudo foi desenvolvido em duas grandes etapas. Primeiro, foi feito um levantamento das ações de Educação Ambiental produzidas no Estado do Rio de Janeiro – especialmente realizadas na escola, e na Educação Básica – a partir de trabalhos publicados sobre esse tema nos anais dos encontros de ensino de Biologia realizados entre 2001 e 2007 no referido estado. Foram incluídos nas análises os “trabalhos de pesquisas acadêmicas”, os “relatos de experiências docentes” e as “produções de materiais didáticos”. A escolha dos anais como fontes de investigação é justificada por Oliveira (2009) pelo fato desses encontros serem espaços importantes de diálogo entre a área científica e a Educação Básica, onde os organizadores valorizam muito a participação dos professores de Ciências e Biologia, permitindo-lhes divulgar suas ações e reflexões. Os relatos de experiências docentes, encontrados nos anais desses encontros, foram utilizados como importantes fontes de seu estudo, pois “abordam experiências curriculares efetivamente planejadas, realizadas e, em certa medida, avaliadas por esses profissionais da Educação Básica” (p.27). Ou seja, através dos relatos de experiência, Oliveira (2009) teve acesso indireto – pois não foi obtida por meio da observação direta de tais ações docentes – às práticas escolares ligadas ao ensino das disciplinas Ciências e Biologia e à Educação Ambiental. Isto tornou, assim, os relatos de experiência, fontes adequadas para a investigação sobre a produção de uma Educação Ambiental especificamente escolar.

Na segunda etapa do percurso metodológico, Oliveira (2009) realiza a coleta de quatro depoimentos: dois relativos a trabalhos realizados na disciplina escolar Ciências e dois relacionados a trabalhos ocorridos no âmbito da disciplina escolar Biologia. Esta

decisão é justificada pela autora pelo fato de seu objetivo nesta etapa envolver um aprofundamento dos aspectos relativos às decisões curriculares acerca da produção de uma Educação Ambiental escolar que ocorre no interior das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

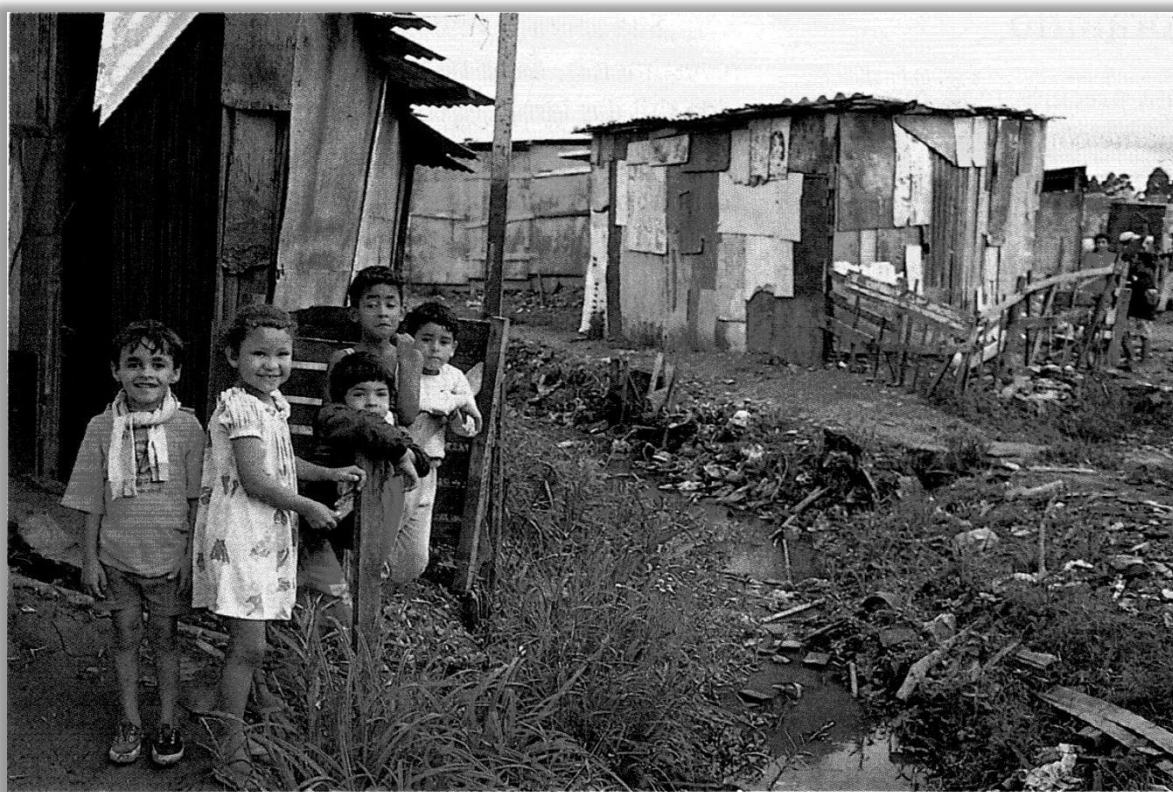
É realizado também um panorama que trata do surgimento da Educação Ambiental, procurando refletir sobre o seu processo de consolidação como novo campo de pesquisa. Para tal, Oliveira (2009) é auxiliada pelos estudos de Bourdieu (1983), Loureiro (2006) e Charlot (2006) na reflexão do processo de luta por reconhecimento e prestígio acadêmico que a Educação Ambiental vem travando ao longo dos anos. Além disso, ela se apoia em Goodson (1997) para analisar a importância da inserção da Educação Ambiental nos espaços escolares como um mecanismo de busca por *status*, recursos e territórios.

Compartilhando semelhanças com minha pesquisa, Oliveira (2009) evidencia as ações de Educação Ambiental no interior das disciplinas escolares Ciências e Biologia. A partir de Goodson (1995 e 1997), a autora analisa a inserção da Educação Ambiental nas disciplinas Ciências e Biologia sob um enfoque mais acadêmico e/ou escolar. De forma semelhante, tenho a intenção de olhar o processo pelo qual o conhecimento escolar relativo à questão ambiental é incorporado à disciplina escolar Ciências.

Conversando com Loureiro (2004), Lima (2007), Oliveira e Ferreira (2007), Oliveira (2009), Lima e Ferreira (2010), Santos (2010) também se interessa pelo estudo das disciplinas escolares ao apresentar questionamentos em torno da Educação Ambiental. Este autor discute as tensões e conflitos em que se dá o surgimento da referida disciplina em um município do Rio de Janeiro, entre os anos de 2006 e 2008, entendendo também que estes processos ocorrem via produção de políticas, em diálogo com diferentes esferas. Por essa mesma linha, busco compreender de que forma o saber relativo à questão ambiental se insere nos currículos de Ciências. Porém, não articulo esse processo com a produção de políticas curriculares, como realizado por Santos (2010). Vou considerar, em minha análise, a produção do conhecimento ambiental via recontextualizações por hibridismo, que ocorre em meio a disputas na comunidade disciplinar de Ciências.

## CAPÍTULO II

### O MEIO AMBIENTE NOS LIVROS DIDÁTICOS



Uma vez que opto em analisar os livros didáticos de Ciências, julgo necessária uma discussão acerca das especificidades destes materiais. Entendo que os manuais escolares são elaborados em meio a uma série de conflitos e negociações de grupos sociais específicos. Provavelmente, essa influência não seria tão direta se fossem outras as fontes de pesquisa sobre o conhecimento escolar, como por exemplo, materiais elaborados por professores e/ou alunos. Para tais análises, coloco-me ao lado de autores como Freitag e Motta (1987), Fracalanza (1993), Megid Neto e Fracalanza (2003) e Fracalanza e Megid Neto (2006), que investem em questões envolvidas na elaboração dos livros didáticos em um nível macrossocial, voltada para o sistema de uma maneira global, ou seja, não se preocupam com a seleção e organização do conteúdo que aparece nos exemplares escolares. Estas questões surgem nas produções de Ferreira e Selles (2004), Selles e Ferreira (2004) e Lopes (2005a), nas quais também me apoio. Ao optar pelo diálogo entre instâncias macro e micro (LOPES, 2006), objetivo ampliar minhas análises, fazendo relações entre a produção de livros didáticos de Ciências e o conhecimento escolar contido nesses materiais.

Em um segundo momento, apresento considerações acerca do ensino de Ciências no Brasil (BARRA e LORENZ, 1986; FRACALANZA, 1993 e FRACALANZA e MEGID NETO, 2006) e o surgimento da Educação Ambiental como influenciador na produção do conhecimento escolar. Para isso, baseio-me em trabalhos situados no referido campo, como Guimarães (2000, 2004), Silva e Gomes (2008), Araruna (2009), Oliveira (2009) e Santos (2010). Desse modo, pretendo estabelecer relações entre a Educação Ambiental e o conhecimento escolar relativo à temática meio ambiente das coleções didáticas de Ciências.

## **II.1 A produção de livros didáticos no Brasil**

Na história da educação brasileira, os livros didáticos constituem-se em um mecanismo de seleção e organização dos conteúdos e métodos de ensino, e já se encontram presentes nas primeiras tentativas de desenvolvimento de um sistema escolar brasileiro (SELLES e FERREIRA, 2004). Fracalanza e Megid Neto (2006) afirmam que analisar livros escolares em Ciências significa observar mais que os conhecimentos ali sistematizados, envolve também considerar o conhecimento da história do ensino da referida disciplina, as atuais propostas curriculares previstas e as práticas curriculares nos



espaços escolares. Além disso, é preciso considerar o saber do professor e as diferentes influências exercidas sobre esse saber. Selles e Ferreira (2004) também compartilham a noção de que o exame dos manuais escolares envolve questões que vão além dos conceitos ali contidos. Em sua pesquisa, as autoras buscam compreender o conhecimento escolar em Ciências expresso em livros didáticos brasileiros das séries iniciais do ensino fundamental, focalizando o tema estações do ano. Para isso, analisam esses materiais sob três perspectivas distintas e diretamente relacionadas. Em uma primeira dimensão, as autoras entendem esses materiais como reflexo dos diversos embates que são travados em torno das decisões que envolvem a seleção e a organização do conhecimento escolar. Nesse sentido, segundo as pesquisadoras, os livros legitimam intenções das comunidades disciplinares e das autoridades educacionais que venceram as disputas pela seleção e organização de aspectos da nossa cultura mais ampla. Na dimensão didática, os manuais escolares são situados ao final do processo de transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar. Ou seja, os professores da Educação Básica reconhecem nos livros que utilizam não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo a ação docente. Por fim, em uma terceira dimensão, que se relaciona à formação de professores, esses materiais são percebidos como sendo silenciosamente aceitos como substitutivos de uma preparação profissional – inicial e continuada – mais sólida. Desta forma, os manuais escolares tornam-se recomendados parecendo ser naturalizados e, portanto, podendo ser utilizados sem qualquer perspectiva crítica (FERREIRA e SELLES, 2004; SELLES e FERREIRA, 2004).

Assim como Ferreira e Selles (2004), utilizo os livros didáticos como fonte de estudos sobre o conhecimento escolar considerando essas dimensões, compreendendo-os para além de simples recursos de ensino. Argumento que os manuais escolares são veiculadores de um conhecimento *sui generis*, e não de conhecimento científico, ou seja, que esses materiais são produzidos a fim de atender a um conjunto de finalidades sociais próprias e diferentes das finalidades ligadas à produção nos campos científicos.

Freitag, Motta e Costa (1987) apontam que a produção de trabalhos críticos sobre o livro didático no Brasil enfatiza seus conteúdos desde o início da década de 80, período em que se intensificaram tais estudos. A constatação dessa ênfase é recorrente na pesquisa de Ferreira e Selles (2004) ao investigarem estudos de pesquisadores brasileiros interessados

nos livros didáticos, publicados em periódicos nacionais em ensino das Ciências desde a referida década. As autoras observam que as finalidades sociais envolvidas na produção dos livros didáticos não constituem o foco das análises desses materiais. Megid Neto e Fracalanza (2003) também expõem tais conclusões e afirmam que são poucos os trabalhos que abarcam as ações desenvolvidas pelos diferentes agentes sociais na produção dos livros didáticos. Segundo esses pesquisadores, o objeto é fragmentado na perspectiva de melhor compreendê-lo, produzindo um abismo entre o fragmento analisado e o todo do objeto, ou então, conclusões são realizadas “ao nível do senso comum”, sem sustentação empírica ou sólida argumentação.

Fracalanza (1993) apresenta um quadro descritivo das diversas instituições que exercem influência sobre os livros didáticos no Brasil. Nele, o autor explicita como agentes influenciadores desses manuais as instituições públicas, as editoras, as escolas e as instituições de pesquisa. São apontados segmentos específicos para cada um desses agentes. Assim, os políticos-governantes e membros de equipes técnicas compõem as instituições públicas, os editores e autores fazem parte das editoras, assim como os técnicos, professores, alunos e pais, participam do agente escolar. E por fim, os pesquisadores são atuantes nas instituições de pesquisa (FRACALANZA, 1993).

Considero que as divisões definidas pelo pesquisador entre os segmentos de cada instituição podem ser vistas de forma mais fluida e dinâmica. Cada segmento denominado por Fracalanza (1993) pode na verdade atuar em mais de uma das instituições. Nada impede, por exemplo, que professores e pesquisadores exerçam ações, respectivamente, nas escolas e instituições de pesquisa, e ambos nas instituições públicas, junto aos membros das equipes técnicas nas elaborações de normas para a seleção de títulos de manuais a serem utilizados nas escolas. Além disso, autores de livros didáticos de Ciências, muitas vezes apresentam experiências como professores da referida disciplina. Assim, entendo que os diversos segmentos influenciadores dos livros didáticos de Ciências também podem influenciar as diferentes instituições, nas disputas e negociações relacionadas ao conhecimento que será reconhecido e legitimado nos currículos escolares. Dessa forma, argumento que os segmentos influenciadores dos livros didáticos apontados por Fracalanza (1993) participam das disputas pelos sentidos que serão atribuídos à temática ambiental, expressos no conhecimento ambiental contido nesses materiais.

Freitag e Motta (1987) divergem da perspectiva do meu trabalho – que dialoga com Lopes (2005a) – ao defenderem que, na produção de livros didáticos, as editoras buscam articular-se com o governo, não considerando outras demandas envolvidas nesse processo. Ou seja, para Freitag e Motta (1987), os manuais escolares são pressionados por definições do governo – administradores da política do livro didático –, que são materializados nos currículos mínimos: os livreiros esperam corresponder à expectativa do governo, uma vez que este é o grande comprador de praticamente toda a sua produção editorial do livro didático. Dessa forma, as editoras aderem ao máximo aos guias curriculares, efetuando alterações nos livros escolares apenas nos itens considerados eliminatórios, que os excluiria da possibilidade de escolha dos manuais por parte dos professores. Para esses pesquisadores, isto explica em parte, a pouca variabilidade no que tange ao conteúdo, entre e dentro das editoras. A variação é percebida apenas no formato de apresentação e na diagramação do livro didático. Deste modo, o governo interfere na produção do livro didático na fase de planejamento da mercadoria livro, e no final do processo de produção, ao se transformar em comprador.

O Governo Federal, representado pelo PNLD, e as editoras desenvolvem intensa divulgação nas escolas. Enquanto o primeiro fornece listas destes materiais aos professores para que estes possam realizar a sua escolha, as editoras distribuem exemplares de seus livros aos docentes, intencionando que estes adotem e/ou indiquem os compêndios divulgados para a futura compra pelo Governo (FREITAG e MOTTA, 1987; MEGID NETO e FRACALANZA, 2003).

Juntamente com as editoras, os autores de livros didáticos divulgam, até como estratégia mercadológica, que os materiais estão intimamente relacionados com as diretrizes curriculares e o conhecimento científico, intencionando despertar o interesse dos professores. Essa constatação pode ser observada nas capas de algumas obras, que apregoam estar de acordo com os PCN ou que sofreram reformulações a fim de atender a avaliação do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Por fim, os pesquisadores produzem abundante literatura acadêmica e científica sobre o livro didático ou propostas alternativas a esse recurso pedagógico (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003).

Apresentadas estas discussões a respeito das relações entre os segmentos influenciadores do livro didático proposto por Fracalanza (1993), reafirmo meu

entendimento de que esta relação não ocorre de forma tão direta, podendo ser melhor compreendidas sob a ótica dos poderes oblíquos de García Canclini (2000). Ou seja, não concordo que instâncias ligadas ao governo, como o MEC, sejam supremas nas decisões relativas à produção dos livros didáticos no Brasil. Mas sim, que os diversos segmentos (como membros de equipes técnicas, editores, pesquisadores, professores, alunos e pais) podem exercer influência invariavelmente nas diferentes instituições, e que as decisões em torno das produções didáticas são tomadas em meio a relações assimétricas de poder, a partir de negociações ocorridas entre os diferentes grupos implicados no processo. Dessa forma, o conhecimento, contido nos livros didáticos, expressa interesses dos diferentes grupos sociais, e sofre influência também de ideias circulantes na sociedade no momento de sua elaboração.

## II.2 O ensino de Ciências e a Educação Ambiental

Nos anos 60, após o lançamento do satélite artificial russo *Sputnik 1* surge o movimento de renovação do ensino de Ciências, que no Brasil tem seu marco com a criação do IBECC (secção São Paulo), em 1954. Entendendo que a União Soviética se encontrava em uma posição superior na corrida espacial, educadores de alguns países ocidentais colocaram em questão o ensino secundário de suas escolas. A fim de formar os futuros quadros técnicos e científicos exigidos pela modernização pretendida, foram desenvolvidas assim, uma série de medidas para assegurar educação e treinamento em ciência e engenharia no mundo ocidental (BARRA e LORENZ, 1986; FRACALANZA, 1993).

A partir de então, os Estados Unidos e a Inglaterra começaram a organizar centros e comitês nacionais para a produção de materiais didáticos e financiar projetos em países da América Latina. Cientistas, educadores e professores do 2º grau<sup>13</sup> se uniram na elaboração de projetos curriculares com a produção de materiais didáticos inovadores, dentre eles, o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), o *Physical Science Curriculum Study* (PSCS), o *Project Harvard Physics, Chem Study* e o *Chemical Bond Approach* (CBA). Tais livros foram traduzidos e adaptados no Brasil pelo IBECC e publicados por meio de

---

<sup>13</sup> O ensino do 2º grau corresponde ao atual ensino médio.

um convênio com a Universidade de Brasília. O acordo foi realizado pela Fundação Ford, financiador do trabalho do instituto, e pela *United States Agency for International Development* (USAID), que se comprometeu a financiar os primeiros 36.000 exemplares publicados (BARRA e LORENZ, 1986).

Os materiais reelaborados pelo IBECC, entre 1961 e 1964, tinham em comum o enfoque no processo de investigação científica, que permitiria ao aluno desenvolver o raciocínio e habilidade de identificar e solucionar problemas tanto em sala de aula como também em seu dia-a-dia (BARRA e LORENZ, 1986). Este momento é apontado por Fracalanza e Megid Neto (2006) como influenciado pelo movimento tecnicista, que pretendeu “submeter o processo de ensino-aprendizagem ao controle absoluto das técnicas de ensino e dos materiais didáticos, instrumentado pela psicologia comportamentalista” (p.107). Os currículos escolares e materiais didáticos são identificados a partir de uma visão de ciência neutra, objetiva e produtora de conhecimentos verdadeiros e definitivos decorrente da aplicação do método científico<sup>14</sup>. Assim, os aspectos históricos e as relações da ciência com a sociedade não eram “objeto programático” relevante, mas somente os produtos de sua atividade e o método investigativo. Neste cenário, a concepção de ambiente era tratada ocultamente, dentro das noções e conceitos veiculados. Quando era apresentada de forma explícita, existia a separação entre ambiente natural e ambiente humanizado, cuja hegemonia era absoluta ante o primeiro (FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

No período de adaptação dos materiais curriculares americanos, o IBECC patrocinou tanto a produção de equipamentos de laboratório para realização dos experimentos propostos nos manuais como o treinamento de professores a fim de estes utilizarem os novos livros traduzidos. A referida instituição ainda desenvolveu, no caso da disciplina escolar Ciências, um material brasileiro integrante do projeto denominado “Iniciação à Ciência”, que apresentava diferenças em relação aos materiais estrangeiros. Como por exemplo, as atividades não vinham separadas do texto, o que tornava obrigatória a realização dos experimentos contidos no programa curricular. Inicialmente, o material foi

---

<sup>14</sup> O método científico é definido como um conjunto de procedimentos padronizado e invariável, que incluía a experimentação controlada (FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

organizado em módulos e posteriormente foi transformado em dois livros-texto para o aluno e dois guias para o professor (BARRA e LORENZ, 1986).

Fracalanza e Megid Neto (2006) apontam ainda outro influenciador no ensino de Ciências, o chamado movimento crítico, que teve suas origens nos anos 20 do século 20. Os autores não se propõem a discutir esse movimento, mas pela sua descrição e período, suspeito que este se relacione ao movimento da Escola Nova no Brasil (LOPES e MACEDO, 2011). Assim, com o pensamento educacional crítico, passam a ganhar importância os critérios de relevância social e cultural na seleção dos conteúdos programáticos, bem como o cotidiano e os conhecimentos prévios dos alunos. A ciência passa a enfatizar sua história e sua relação com a sociedade, revelando-a como uma atividade humana. O ambiente, antes colocado em segundo plano, se constitui como tema gerador, articulador e unificador do processo de ensino-aprendizagem. É neste momento que Fracalanza e Megid Neto (2006) sinalizam o aumento da importância e do espaço da Educação Ambiental extra e curricularmente, seno a disciplina Ciências a mais afetada devido aos seus vínculos mais diretos com as questões da ciência e do ambiente. Loureiro (2004) afirma ainda que existem registros de projetos e programas de Educação Ambiental desde a década de 70, mas esta só ganha dimensões públicas significativas nos anos 80, com a sua inclusão na Constituição Federal de 1988.

Guimarães (2000) aponta a Educação Ambiental como uma das dimensões do processo educacional, cuja expressão vai de visões mais conservadoras até as mais críticas. De acordo com este autor,

o caráter conservador compreende o compromisso em manter o atual modelo de sociedade; enquanto crítico, o que aponta a dominação do homem e da natureza, revelando as relações de poder na sociedade, em um processo de politização das ações humanas voltadas para as transformações da sociedade em direção ao equilíbrio sócio-ambiental (GUIMARÃES, 2000, p.7).

Ou seja, uma Educação Ambiental conservadora aposta que a transformação da sociedade é consequência da transformação e atuação de cada indivíduo. Aqui a educação por si só é capaz de resolver todos os problemas da sociedade, ensinando, a cada um, o que é certo e o que é errado. Já a concepção crítica de Educação Ambiental entende o meio ambiente como um conjunto, em que seus elementos são interdependentes se inter-relacionam em um equilíbrio dinâmico. Mostra que o meio ambiente é historicamente

apropriado e subjugado pelas sociedades humanas e, portanto, é um espaço socialmente produzido em meio a relações de poder. É crítica ao modelo de desenvolvimento, ao modo de produção e à proposta de modernização conservadora (mudança para manter a situação atual), que promove uma compreensão única de mundo, criando sentidos sobre, por exemplo, o desenvolvimento sustentável. Nessa disputa pelos sentidos atribuídos ao desenvolvimento sustentável, o discurso dominante se esforça por apropriar-se ideologicamente desse significado – tornando-o hegemônico – e acomodá-lo ao seu entendimento de desenvolvimento, de acordo com a lógica de sociedade moderna. Nessa concepção de desenvolvimentos sustentável, o problema ambiental é reconhecido, mas as soluções são propostas em concordância com as regras da economia de mercado. Dessa forma, o discurso dominante busca consolidar a ideia de sustentabilidade visando prosseguir com a ordem já estabelecida (GUIMARÃES, 2000, 2004).

A Educação Ambiental crítica acredita, assim, que

o reconhecimento do campo de disputa, do conflito entre partes como pertinente a uma realidade complexa pode vir a potencializar, pela ampliação da capacidade de superar os problemas ambientais, a participação no processo de construção do equilíbrio socioambiental.(...) Para a compreensão/construção da realidade complexa sustentável, baseada em novos paradigmas, o equilíbrio [socioambiental] é *dinâmico, solidário cooperativo e competitivo*. Ele se dá no movimento permanente, historicamente situado, de conflitos e consensos entre as partes, constituindo a realidade em movimentos de totalização (GUIMARÃES, 2003 *apud* GUIMARÃES, 2004, p.70) (grifos meus).

Em relação à influência da Educação Ambiental nos currículos das disciplinas escolares, Silva e Gomes (2008) citam o trabalho de Cavalari, Santana e Carvalho (2006), que analisam as concepções de educação e de Educação Ambiental nas produções apresentadas no I Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA). Segundo Cavalari, Santana e Carvalho (2006), a interdisciplinaridade<sup>15</sup> é vista como um elemento que identifica a Educação Ambiental, tanto no nível de prática, quanto de teoria, e é

---

<sup>15</sup> Segundo Silva e Gomes (2008), apesar de alguns autores (LOPES, 1999, PIERSON; NEVES, 2000; GALLO, 2001) entenderem que não há um consenso quanto ao significado do termo interdisciplinaridade, este pode ser interpretado, geralmente, como simples superposição de disciplinas escolares, sem que haja um diálogo efetivo entre elas nas práticas curriculares. Considero, em minha pesquisa, que a interdisciplinaridade represente a possibilidade de articulação entre os diversos campos de conhecimento, superando uma visão segmentada da realidade sobre a qual a escola se constituiu historicamente (BRASIL, 1998).

compreendida como fruto de uma concepção de meio ambiente. Dessa maneira, a Educação Ambiental tem penetrado nos programas de ensino através da seleção de conhecimentos que valorizem aspectos ligados às questões ambientais a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Assim, este campo pode, atualmente, ser considerado como participante nas disputas e negociações implicadas na seleção de conteúdos nas disciplinas escolares (SILVA e GOMES, 2008).

É dialogando com a Educação Ambiental que pretendo fazer conexões entre este campo e a inserção do saber sobre o meio ambiente na construção do conhecimento escolar, incluindo não só aquele referenciado na disciplina acadêmica Ecologia, mas também nas questões sociais e pedagógicas. Assim como Araruna (2009), aponto os estudos de Goodson como importantes para a abordagem das tradições – pedagógica, acadêmica e utilitária – presentes no interior das disciplinas escolares, além das disputas que ocorrem em torno do conhecimento ensinável objetivando a busca de *status* e recursos pelos profissionais ligados à área das Ciências. Por esse viés, no processo de constituição da disciplina escolar Ciências, pretendo compreender qual conhecimento relativo ao meio ambiente está vencendo essas disputas e é incorporado pelos manuais escolares em detrimento de outros.

Santos (2010) narra alguns eventos importantes para o surgimento da Educação Ambiental no contexto escolar. Pensando no meu recorte temporal de pesquisa, destaco a Conferência da ONU ocorrida no Rio de Janeiro em 1992. Neste evento, é apresentado pelo país um Relatório Nacional com informações sobre o meio ambiente no Brasil e produzido o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”. Neste documento, a Educação Ambiental “foi entendida como um processo de aprendizado permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida e que contribua para a formação de uma sociedade justa e ecologicamente equilibrada”<sup>16</sup>.

Além disso, no mesmo ano, é criado Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis instituiu Núcleos de Educação Ambiental e o Ministério da Educação criou os Centros de Educação Ambiental

---

<sup>16</sup> Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/ealegal.pdf>. Acesso em 06/07/2013.



(MATOS, 2009 *apud* SANTOS, 2010). Outro momento importante, segundo Santos (2010), foi a criação do Programa Nacional de Educação Ambiental. Outros acontecimentos citados pelo autor que foram decisivos para a consolidação oficial desta temática nos espaços escolares foi a publicação, em 15 de outubro de 1997, dos Parâmetros Curriculares oficiais com o tema transversal “meio ambiente”<sup>17</sup>, e a Política Nacional de Educação Ambiental, em 1999, definindo que a Educação Ambiental deveria fazer parte do processo educativo mais amplo. Ou seja, a partir do fortalecimento dos discursos relativos à Educação Ambiental no espaço escolar, a temática ambiental ganha força nas disputas com os demais grupos sociais na seleção do conhecimento que será passível de ser ensinado. Dessa forma, consegue espaço para se inserir nos currículos escolares de Ciências, mesmo estes tendo uma organização fortemente disciplinar. Diante desse histórico, julgo que a década de 90 seja um período interessante para analisar os discursos circulantes na sociedade associados aos da temática ambiental – e suas conseqüentes influências no conhecimento escolar – por entender que tais eventos são fatores que influenciaram os currículos de Ciências nesse período.

Araruna (2009) também discute a Educação Ambiental pelo viés da transversalidade – representada pelos PCN – e da disciplinaridade. Ela mostra, apoiando-se em Oliveira (2007), que existe certo consenso quanto a abordagens ambientais pela ideia da integração curricular (através do tema transversal “meio ambiente”) de maneira que haja um rompimento do enfoque disciplinar<sup>18</sup>. E afirma que a Educação Ambiental é geralmente tratada sob o enfoque da integração de diversas disciplinas – mesmo que busque legitimação através da disciplinarização –, abrindo espaço para a incorporação de diferentes discursos, não só aqueles relativos a uma única ciência de referência acadêmica. Esta proposição é reforçada pelas conclusões apontadas por Oliveira (2009), que, ao analisar a Educação Ambiental desenvolvida no contexto escolar, percebe esta área como

---

<sup>17</sup> De acordo com os PCN, o tema Meio Ambiente deve “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1998, p.187).

<sup>18</sup> Guimarães (2000) explica que a fragmentação do conhecimento vem sendo considerada como uma das responsáveis pela dificuldade da nossa sociedade em compreender a complexidade das relações ecológicas em sua totalidade, o que impede a atuação dos indivíduos de forma equilibrada, intensificando a crise ambiental.

um campo de saber no qual se cruzam, se interpelam e se hibridizam conhecimentos, conceitos e métodos ordinários de campos disciplinares múltiplos. É observado também que a Educação Ambiental busca se fortalecer por meio de uma significativa inserção nos espaços escolares, principalmente via disciplina Ciências, que possui um caráter fortemente escolar. Ou seja, apesar das abordagens ligadas à Educação Ambiental incorporarem diversos conhecimentos referentes aos diferentes campos disciplinares, esta procura legitimação através da disciplina escolar Ciências. Frente a isso, acredito que o conhecimento escolar que explicita uma preocupação ambiental, tratado historicamente nos livros didáticos de Ciências do 6º ano do ensino fundamental, se aproxima das abordagens ligadas ao campo da Educação Ambiental. Além disso, por Oliveira (2009) defender que a Educação Ambiental busca legitimação pelo valor social atribuído às questões ambientais, e pelos conteúdos provenientes da Biologia, argumento ser importante uma investigação associada à seleção de temas ambientais e de Ecologia relativa ao campo das Ciências Biológicas.

Assim, ao analisar os discursos ligados à problemática ambiental no conteúdo escolar, no âmbito da disciplina Ciências, recorro à análise dos livros didáticos considerando os entraves sociais em torno da inserção da referida temática no currículo escolar em ensino de Ciências. Reconheço que existem disputas entre os diferentes grupos sociais atuantes na sua comunidade disciplinar pelos sentidos que serão atribuídos à temática ambiental no conhecimento ambiental. Entendo que, através de negociações e disputas pela hegemonia do conhecimento considerado válido, são atribuídos ao conhecimento escolar características híbridas por processos de recontextualização de diferentes discursos, que vão manifestar determinadas propostas pedagógicas nos manuais escolares. Dessa forma, os discursos híbridos resultantes desses processos, implicam determinadas configurações ao conhecimento ambiental. Acredito que compreender como os diferentes grupos sociais participam dessa construção e que interesses estão impulsionando suas ações, auxilia o professor a olhar o conhecimento encontrado nos manuais de forma mais reflexiva. Assim, defendo que minha pesquisa pode trazer importantes contribuições para pesquisadores e profissionais em ensino de Ciências, principalmente no que tange a questão ambiental.

### **II.3 Aspectos metodológicos na análise dos livros didáticos**

A partir da leitura, no levantamento bibliográfico, das teses e dissertações acadêmicas que abordavam de alguma forma a temática ambiental nos livros didáticos de Ciências do 6º ano, pude perceber um interesse especial pelas coleções de Carlos Barros<sup>19</sup> como fontes de estudos. Além disso, observo que em seu trabalho, Bastos (2009) faz um levantamento de duzentas escolhas, das escolas públicas do Brasil, dos livros didáticos de Ciências do 6º ano referentes a 2008. A autora percebeu que a maioria dessas escolhas se concentrou em três livros, entre os quais a coleção de Carlos Barros<sup>20</sup> foi considerada a segunda mais usada no país, seguida do livro de Fernando Gewandszajder<sup>21</sup>, respectivamente (BASTOS, 2009).

Diante da recorrência nos trabalhos consultados, optei pelos livros didáticos referentes à coleção de Carlos Barros<sup>22</sup> para fazer parte de minha investigação. Este autor foi licenciado em História Natural pela Universidade Católica da Bahia. Exerceu a profissão de professor no Colégio Estadual João Florêncio Gomes em Salvador e foi membro do Conselho Estadual de Educação do Estado da Bahia. Durante a década de 1990, os livros didáticos desse autor passaram a apresentar um segundo autor, Wilson Roberto Paulino, que é apresentado nesses materiais como Engenheiro-agrônomo,

---

<sup>19</sup> BRAGA, Selma Ambrozina de Moura. O texto de biologia do livro didático de Ciências. **Tese de Doutorado**. Belo Horizonte: UFMG, 2003. 231p.; COELHO, Rosalina Sueli Ribeiro. Temática ambiental nos livros didáticos de Ciências de 5ª série do ensino fundamental. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro: Unesa, 2005. 128p.; GOMES, Maria Margarida. Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição. **Tese de Doutorado**. Niterói: UFF, 2008. 250p.

<sup>20</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências - O Meio Ambiente**. Livro do aluno, 3ª edição, São Paulo: Ática, 2008. 256 p.

<sup>21</sup> GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências o Planeta Terra**. Livro do aluno, 3ª edição, Saraiva, São Paulo, 2006. 232 p.

<sup>22</sup> BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **Ciências - O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do professor, 59ª edição, Editora Ática, 1997; BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **Ciências - O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do professor, 64ª edição, 2ª impressão, Editora Ática, 2000; BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **Ciências - O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do professor, 64ª edição, 3ª impressão, Editora Ática, 2001; BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **O Meio Ambiente - Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002.

professor licenciado em Biologia e professor-coordenador de Biologia do colégio e curso Anglo, em Piracicaba<sup>23</sup>.

Optei por esta coleção como fonte de pesquisa também por me parecer mais diversa em elementos que permitissem enriquecer minhas análises quando comparado ao livro de Fernando Gewandsznajder<sup>24</sup>. Além do livro do aluno, também estão presentes o manual do professor e o caderno de experimentos. Apesar de cada um desses exemplares possuírem uma numeração de página própria, estão todos inseridos em conjunto nas edições analisadas.

Encontrei somente quatro edições do manual de Carlos Barros, voltados para o 6º ano, produzidos durante as décadas de 1990 e 2000. Os manuais escolares foram obtidos no acervo histórico de livros didáticos do Projeto Fundação Biologia-UFRJ<sup>25</sup>. Desse modo, utilizo os livros didáticos, do referido autor, editados em 1997, 2000, 2001 e 2002 para representar o período estudado. A partir de uma primeira leitura desses materiais, observei que as três primeiras edições apresentam características praticamente idênticas, que não contribuem significativamente para uma comparação entre elas. Sendo assim, as reuni em um único grupo, separando-as do livro de 2002. Esta divisão foi reforçada pela informação, contida no próprio manual, de que a edição de 2002 é “totalmente reformulada”. Ou seja, este livro apresenta modificações relevantes em relação aos outros três, que me possibilitaram estabelecer comparações buscando perceber alterações nos modos de apresentar a temática relativa ao meio ambiente nesses dois conjuntos de edições. Assim, foi possível comparar determinados aspectos entre os livros, que permitiram observar, através das ausências, permanências e modificações, diferenças entre as edições, e a partir delas realizar algumas considerações. As edições foram, portanto, organizadas em dois conjuntos: (a) três livros editados em 1997/2000/2001; e (b) um livro editado em 2002.

---

<sup>23</sup> Informações retiradas de Gomes (2008) e dos livros: BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Editora Ática, Livro do professor, 1997, 2000, 2001; BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Editora Ática, Livro do professor, 2002.

<sup>24</sup> GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ecologia Hoje: a Conservação da Natureza**. Livro do aluno, Editora Ática, São Paulo, 1992. 104 p.

<sup>25</sup> Segundo Almeida e Gomes (2012), o acervo propõe “organizar e preservar, para fins de estudos e pesquisas, livros didáticos publicados para as disciplinas escolares Ciências e Biologia” (p.2).

Porém, para as considerações referentes ao primeiro grupo de livros, realizei as análises com base somente no livro de 2001, por entender que este reproduz características contidas nas edições anteriores de 1997 e 2000.

Apesar de inserido nos estudos sobre políticas curriculares, o trabalho de Lopes (2005a) contribui para minha pesquisa por também se debruçar sobre manuais escolares. Aqui, o objetivo da autora é entender como textos da área de Ciências produzidos fora da esfera de governo – livros didáticos, textos editoriais eletrônicos e trabalhos dirigidos aos docentes – têm incorporado o discurso sobre a organização do conhecimento escolar das diretrizes e dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Nas análises, Lopes (2005a) entende que as representações pedagógicas expressas pela escrita são dominantes nas políticas de currículo, e escolhe como texto, a forma escrita, afirmando que outras formas poderiam ser priorizadas, como as imagens. Ao estudar as coleções de Carlos Barros, examino tanto textos quanto imagens, por entender que ambas as formas constituem os manuais escolares de maneira complementar, não havendo geralmente, uma forma predominante. Assim, destaco alguns exemplos, que incluem textos e/ou imagens, contidos no livro do aluno, incluindo o caderno de experimentos, e no manual do professor.

Lopes (2005a) também realiza leituras dos manuais do professor contidos em alguns livros didáticos. Dessa forma, são percebidas abordagens implícitas, e na minoria das vezes explícitas, às competências nesses materiais. A partir de consultas ao sítio eletrônico das editoras dos livros examinados, foram observadas preferências das editoras por tomar como referência as diretrizes dos PCN ou as matrizes curriculares do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) na elaboração dos livros. Para identificar quais discursos são valorizados pela comunidade disciplinar de ensino de Química, Lopes (2005a) consulta trabalhos publicados em Encontros Nacionais de Ensino da referida disciplina e artigos contidos na revista Química Nova na Escola, ambos após a publicação dos PCNEM. Com isso, percebe que as competências vêm sendo valorizadas na comunidade disciplinar da referida área, porém, sem maiores debates sobre seus sentidos.

Compartilho com a autora alguns aspectos de sua metodologia, porém, não realizo em minha investigação, comparações diretas com as políticas curriculares. Somente os livros didáticos serão minha fonte de pesquisa, e como Lopes (2005a), investigo também

os manuais do professor neles contidos. Para facilitar a identificação dos textos expressos nos livros didáticos, divido-os em quatro categorias de análise: (i) a capa; (ii) o manual do professor; (iii) o livro do aluno e (iv) o caderno de experimentos. Acredito que a capa e o manual do professor explicitam discursos expressos nas imagens e textos, que sinalizam as intenções pensadas ao desenvolver o livro. E, especificamente no manual do professor, quais objetivos são pretendidos através das abordagens do conteúdo ali inserido. O conhecimento do livro do aluno e do caderno de experimentos pode expressar discursos identificados no manual do professor e, portanto, na comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Diferente de Lopes (2005a), para ter acesso a esses discursos, recorro aos enfoques curriculares presentes sócio-historicamente nesta disciplina, e que são propostos por Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012). A partir do entendimento dessas autoras de que os enfoques são identificados nas relações entre o conteúdo selecionado e as finalidades para a formação dos estudantes, realizo aproximações entre os termos “enfoque” e “discurso”, por entender que ambos atuam como influenciadores na produção do conhecimento escolar contido nos livros didáticos.

Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2013) investigam manuais escolares de Ciências produzidos entre os anos de 1930 a 2000, e de 1970 a 2000, respectivamente. Dentre os autores de livros didáticos selecionados nos dois trabalhos, inclui-se a coleção de Carlos Barros<sup>26</sup>, que também é utilizada em minha pesquisa. Para realizar a leitura e interpretação desses materiais, Gomes (2008) estabelece um conjunto de guias, que analogamente norteiam o exame das minhas fontes de investigação:

(i) a presença dos conhecimentos ecológicos nos livros didáticos de Ciências; (ii) a inter-relação de aspectos históricos dos movimentos sociais e educacionais mais amplos com os movimentos tanto do campo acadêmico da ecologia biológica como daquele do ensino de Ciências; (iii) a permanência e mudança de enfoques, conteúdos e métodos de ensino referenciados nos diversos significados sociais da ecologia, nos currículos escolares; (iv) as tradições educacionais e de ensino de Ciências expressas na seleção de conteúdos e métodos de ensino dos conhecimentos ecológicos escolares (...); e (v) as relações existentes entre

---

<sup>26</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do Professor, Editora Ática, 1997, 2001; BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do Professor, Editora Ática, 2002.

os diversos significados sociais da ecologia, os conteúdos de ensino ecológicos e a educação escolar (p. 51).

Posteriormente, Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012) analisam dois aspectos: (i) os enfoques organizadores do currículo do ensino de Ciências; e (ii) a produção dos conteúdos e métodos de ensino do 6º ao 9º ano do ensino fundamental. No primeiro, as autoras buscam interpretar que enfoques foram escolhidos pelos autores para organizar o currículo – através de leituras dos textos de apresentação voltados para o aluno e para o professor – e confrontá-los com a seleção, organização e distribuição dos conteúdos de ensino. A partir disso, são identificados os enfoques organizadores do currículo que vêm fazendo parte da história do ensino de Ciências no país. Em relação ao segundo aspecto, é objetivado identificar em que séries os conhecimentos ecológicos escolares estão presentes nos livros didáticos, buscando entender os padrões e mudanças dessa distribuição nas quatro séries do segundo segmento do ensino fundamental ao longo do período estudado. Desse modo, são encontrados enfoques que organizam o currículo nas definições para o ensino de Ciências expressos nos textos de apresentação dos livros e no seu conteúdo. São eles: a história natural; a ecologia; a anatomia, fisiologia e saúde humanas; a ciência e experimentação; a ciência e tecnologia e a vida cotidiana. Concordando com as autoras, entendo que tais enfoques representam tradições encontradas no ensino de Ciências, por fazerem parte do currículo e da história do ensino da referida disciplina no país. Por isso, os concebo como discursos mais fortemente relacionados à comunidade disciplinar em ensino de Ciências, sendo defendidos por seus grupos e subgrupos nas disputas em torno da seleção e da organização dos conhecimentos escolares.

Dentre os enfoques estabelecidos por Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2013), direcionei meu olhar para aqueles que atendem às minhas questões de estudo, ou seja, para aqueles que aparecem em minha pesquisa como discursos que se destacam por encontrarem-se associados àqueles que constituem a temática ambiental.

Ao investigar os manuais escolares sob o foco da recontextualização por hibridismo, meu trabalho se distancia dos estudos realizados por Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012). Estas se debruçam sob os livros didáticos de Ciências voltados para o 6º, 7º, 8º e 9º anos do ensino fundamental com o intuito de reconhecer as influências sócio-históricas relacionadas ao seu conteúdo de ensino. Já a minha pesquisa, propõe compreender quais discursos circulantes na comunidade disciplinar de Ciências se

expressam no conhecimento escolar relacionado à temática ambiental, que está presente nos livros didáticos para o 6º ano. Considero, porém, que tais discursos, influenciadores na produção do conteúdo de ensino, são recontextualizados e hibridizados ao serem deslocados para o contexto escolar. Desta maneira, sugiro que o conhecimento escolar contido nos livros didáticos é um híbrido, resultante de disputas e negociações entre diferentes discursos, filiados mais fortemente a determinados grupos e subgrupos que compõem a comunidade disciplinar de Ciências. Para isso, dialogo também com autores que trabalham sob uma perspectiva mais global do sistema de ensino, como Freitag e Motta (1987), Fracalanza (1993), Megid Neto e Fracalanza (2003) e Fracalanza e Megid Neto (2006). Estes não realizam discussões intrínsecas à seleção e à organização do saber contido nos manuais didáticos, como Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012) o fazem. Desse modo, acredito que ampliar discussões a nível micro, através da construção de relações com o nível macroscópico, permita-me estabelecer relações entre a produção de livros didáticos de Ciências e o conhecimento escolar contido nesses materiais.

A partir da afirmação de Selles e Ferreira (2004) de que, em uma dimensão curricular, os livros materializam intenções das comunidades disciplinares e das autoridades educacionais, realizo uma aproximação entre as comunidades disciplinares de Goodson (1997) e os influenciadores na produção dos livros didáticos de Ciências apontados por Fracalanza (1993). Dessa forma, parto do princípio de que ambos atuam na produção do conhecimento escolar contido nos livros didáticos. Sendo assim, nesta pesquisa, limito como grupos atuantes na comunidade disciplinar de Ciências: as instituições públicas, as editoras, as escolas e as instituições de pesquisa. E trabalho com alguns de seus subgrupos/segmentos, inseridos nesses grupos/instituições disciplinares. São eles, respectivamente: os membros de equipes técnicas responsáveis pela elaboração das definições contidas nos PCN acerca do ensino de Ciências e do tema transversal “meio ambiente”, os editores e autores dos livros, os professores, e os pesquisadores da área biológica ou em ensino de Ciências. Portanto, considero como grupos integrantes da comunidade disciplinar em ensino de Ciências alguns dos influenciadores na produção de seus livros didáticos apontados por Fracalanza (1993). E parto do princípio de que as relações estabelecidas entre esses grupos e subgrupos da comunidade disciplinar não são verticalizadas, mas sim entrelaçadas de forma complexa, sob a ótica dos poderes oblíquos desenvolvido por García Canclini (2000). Ou seja, que os poderes dos grupos e subgrupos



das comunidades disciplinares são assimétricos. E que suas relações de poder se fortalecem através das negociações entre os diferentes grupos sobre os discursos que serão hegemonizados. Assim, em relação ao conhecimento ambiental, entendo que a influência de discursos relativos à temática ambiental nos currículos de Ciências ocorre em meio a negociações com outros discursos presentes na comunidade disciplinar da referida área, resultando em processos de recontextualização por hibridismo, e a produção do conhecimento escolar híbrido.

### CAPÍTULO III

## O CONHECIMENTO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS



Neste capítulo apresento como discursos associados à temática ambiental se expressam na configuração do conhecimento ambiental presente em livros didáticos produzidos no Brasil nos anos de 1997, 2000, 2001 e 2002. Acredito que estes materiais fazem parte de um período entre as décadas de 1990 e 2000 durante o qual os debates sobre o tema transversal “meio ambiente” foram muito importantes, fortalecendo bastante as ideias sobre o meio ambiente como um tema transversal no ensino fundamental, e especialmente no ensino de Ciências.

### III.1 As capas e os manuais do professor

Como já explicitado, dentre as edições de 1997, 2000 e 2001 dos livros de Carlos Barros, utilizo somente este último volume para análise, comparando-o com o manual didático editado em 2002. Para que a identificação desses dois conjuntos de edições dos livros estudados se torne mais clara, ao longo da apresentação da análise desses materiais, escolhi denominar aquele formado pela edição 2001 de “livro 1” (Figura 1). Já a edição reformulada em 2002 é indicada como “livro 2” (Figura 2).

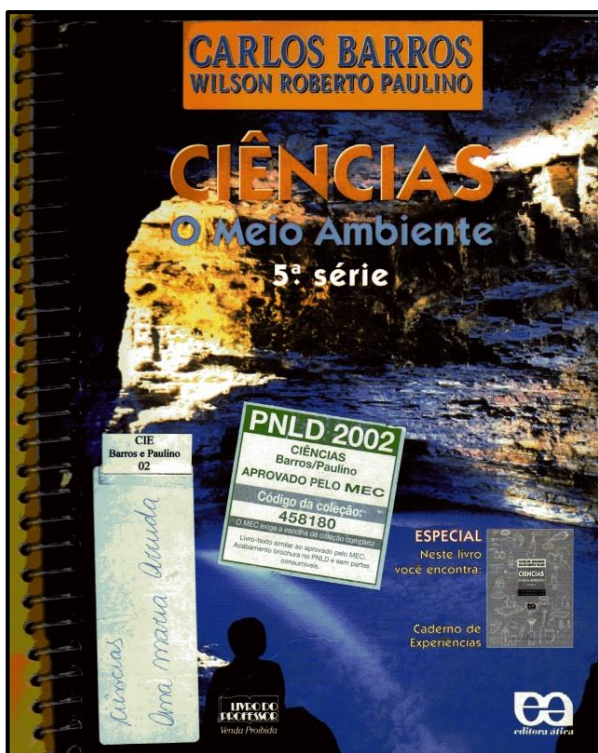


Figura 1: Livro 1

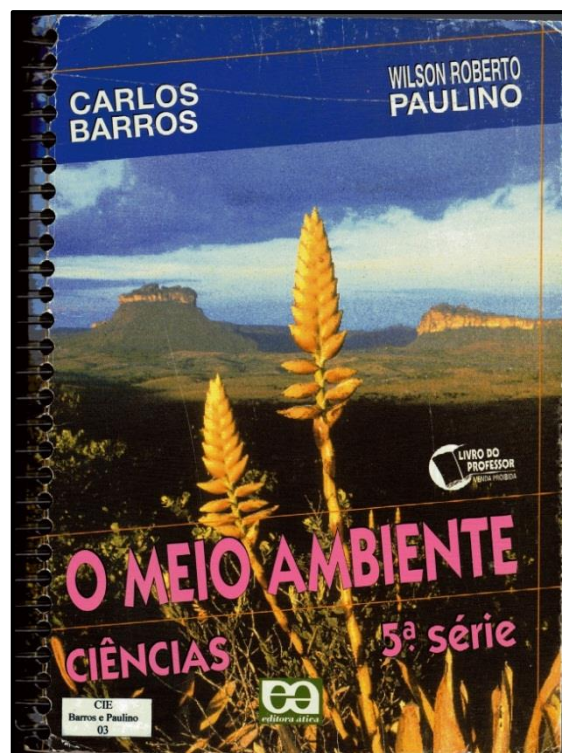


Figura 2: Livro 2

Os dois materiais didáticos são identificados na capa como ‘livros do professor’ sendo compostos por duas partes: uma constituída pelo livro didático destinado aos alunos, que inclui o caderno de experimentos; e outra, ao final, destinada aos professores, que traz orientações curriculares específicas para os docentes. Além de paginação própria, cada um desses três exemplares possuem sumários individuais.

No “Caderno de Experiências”, que faz parte de ambas as edições, são propostas aos alunos atividades experimentais relativas a cada unidade programática do material. O livro 1 possui ainda um “Caderno de Atividades” dentro da parte destinada ao professor, com exercícios que revisitam o conteúdo tratado ao longo das unidades da referida edição. A proposta de um caderno com exercícios de revisão também está presente no livro 2, no exemplar “Exercícios de Revisão”, este, porém, localiza-se na parte voltada para os alunos, após o conteúdo de ensino.

Uma vez que o manual do professor dos livros analisados é constituído por determinadas orientações curriculares, estas me oferecem pistas para entender as concepções envolvidas na construção do conteúdo ali apresentado. Ou seja, analisar que discursos são expressos nessas orientações, e que acabam influenciando na produção do conhecimento ambiental.

Uma primeira observação da capa do livro 1 (Figura 1) demonstra uma valorização desta edição por dois motivos: por sinalizar que contem um caderno de experimentos, e por ser aprovado pelo MEC. Não tive como obter informações sobre a aprovação ou não do livro 2 por este órgão, nem pelos sítios eletrônicos de sua editora (Ática)<sup>27</sup>.

Em relação à aprovação pelo MEC indicada na capa do livro 1, uma legitimidade do conhecimento contido nesta edição é conferida pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Segundo o MEC:

---

<sup>27</sup> Disponíveis em: <http://www.portalpedagogico.com.br/Paginas/Detalle.aspx?ido=1659&Exec=1>. Acesso em 08/12/12.  
[http://www.atica.com.br/SitePages/sub\\_home.aspx?Catalogo=Didaticos&Segmento=EnsinoFundamentalII&Disciplina=Ciencias&idd=103&ids=3&idc=1&Exec=1](http://www.atica.com.br/SitePages/sub_home.aspx?Catalogo=Didaticos&Segmento=EnsinoFundamentalII&Disciplina=Ciencias&idd=103&ids=3&idc=1&Exec=1). Acesso em 08/12/12.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação (MEC) publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. O guia é encaminhado às escolas, que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico.<sup>28</sup>

A partir desse trecho, pode-se afirmar que os membros de equipes técnicas do PNLD, a editora e autores do livro estudado articulam-se no intuito de garantir seus interesses. O MEC, além de avaliador da qualidade desse livro, atua como divulgador do material nas escolas, fornecendo listas dos materiais aos professores para que estes possam escolher o livro que será usado ao longo do ano (FREITAG e MOTTA, 1987; MEGID NETO e FRACALANZA, 2003). Os editores e autores dos livros buscam aderir ao máximo às definições oficiais, já que o MEC é o grande comprador das edições de seus livros didáticos. Ou seja, o MEC acaba interferindo na produção do livro didático na fase de planejamento da mercadoria livro, entrando nas disputas com outros grupos sociais pela escolha de seu conteúdo, e no final do processo de produção, ao se transformar em comprador. Assim, como já discutido, considero nessas relações, que os diversos segmentos atuantes podem circular entre as instituições (públicas e de pesquisa, editoras e escolas), e que as decisões em torno das produções didáticas são tomadas em meio a negociações e disputas, existindo uma assimetria de poder entre os diferentes grupos envolvidos (GARCIA CANCLINI, 2000).

A indicação, no livro 1, de ser uma edição “especial” devido à inclusão de um caderno de experimentos, mostra como a experimentação vem se mantendo como uma tradição de grande valor dentro da comunidade em ensino de Ciências. Uma valorização construída sócio-historicamente que, no Brasil, teve seu marco nos anos 60, com o surgimento do movimento de renovação do ensino de Ciências a partir da divulgação de materiais didáticos reelaborados pelo IBECC com enfoque na investigação científica (BARRA e LORENZ, 1986). Trazer a indicação, já na capa, da inclusão de um caderno de

---

<sup>28</sup> Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668&id=12391&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668&id=12391&option=com_content&view=article).  
Acesso em 08/12/12.

experimentos que possa ser utilizado pelos professores em sua prática, valoriza tais materiais por ser a experimentação uma tradição do ensino de Ciências fortalecida ao longo dos anos dentro da disciplina Ciências e concebida como a base para o entendimento dos conhecimentos científicos, dos processos de produção e, principalmente do método científico. Ressalto que, apesar do livro 2 não possuir esta indicação na capa (só na contracapa) possui também esse exemplar incluído no livro do aluno. Diferenças entre as abordagens experimentais nos livros 1 e 2 foram observadas, e serão discutidas mais adiante no texto.

Outra observação interessante relativa à capa dos materiais analisados, diz respeito ao destaque conferido ao termo “meio ambiente” no livro 2 em relação ao livro 1, acompanhado por uma respectiva redução gráfica das Ciências. Somente pela visualização das capas, que ilustram imagens de ambientes naturais na Chapada Diamantina (BA)<sup>29</sup>, não identifiquei elementos que me auxiliem a justificar tais diferenças entre os manuais. Porém, no texto de apresentação exibido pelos editores no livro 2, é afirmado que o meio ambiente é o tema deste volume, que uma visão da Terra como um todo integrado permitirá a conscientização de como utilizar seus recursos, respeitando e preservando a vida em nosso planeta. Já no livro 1, os editores defendem que a edição é afinada com “os grandes temas e as necessidades do nosso tempo”, como a consciência ecológica e os avanços científicos. Assim, percebo que a configuração das capas dos livros analisados refletem intenções pedagógicas valorizadas por seus editores, autores e outros grupos sociais, como: a importância conferida à inclusão de um caderno de experimentos, a aprovação e legitimação do conteúdo do livro 1 conferidas pelo MEC e, especialmente, ao destaque conferido ao meio ambiente, não só pelas paisagens naturais ilustradas, mas também por um aspecto gráfico da capa do livro 2, que ressalta o termo “meio ambiente” diante do termo “Ciências”.

O manual do professor é encontrado em ambos os livros e contém um sumário, que é subdividido em tópicos (quadro 02).

---

<sup>29</sup> Informação retirada dos livros: BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do Professor, Editora Ática, 2001; BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do Professor, Editora Ática, 2002.

**Quadro 02: Tópicos presentes no sumário do manual do professor dos livros estudados**

<b>LIVRO 1<sup>30</sup></b>	<b>LIVRO 2<sup>31</sup></b>
O ensino de Ciências de 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup> séries e seus objetivos	O ensino de Ciências de 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup> séries e seus objetivos
Estrutura e proposta dos livros	Estrutura e proposta da coleção
Plano de Curso	Estratégias gerais
Estratégias gerais	Avaliação
Texto para reflexão	O trabalho com a 5 <sup>a</sup> série
Bibliografia adicional para o professor	Respostas das atividades
Respostas das questões para avaliar o aprendizado e de outras atividades propostas	Respostas dos exercícios de revisão

No tópico “Estrutura e proposta dos livros” do livro 1 são apresentadas algumas seções como: “Saiba mais sobre...”, que se propõe a trazer informações suplementares ao tema do capítulo em que se insere; “Acontece com o ambiente?”, presente em (quase) todos os capítulos do livro, que trazem “fatos curiosos ou acontecimentos relacionados com o dinamismo do meio ambiente” (p.III); “Para trabalhar individualmente” e “Para trabalhar em grupo” que se caracteriza por tarefas individuais e coletivas, respectivamente, dirigidas aos alunos; e “Questões para avaliar o aprendizado”, que contém um roteiro elaborado visando auxiliar o aluno a realizar um resumo da matéria estudada em cada capítulo.

No livro 2, o tópico correspondente – “Estrutura e proposta da coleção” – informa que esta edição apresenta na introdução de cada capítulo uma imagem, texto ou situação-problema que possa estimular uma discussão introdutória do tema a ser trabalhado. Ou seja, procura trabalhar com noções prévias, oriundas de estudos anteriores, dos alunos

---

<sup>30</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5<sup>a</sup> série, Livro do Professor, Editora Ática, 2001. Manual do professor, p.I.

<sup>31</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5<sup>a</sup> série, Livro do Professor, Editora Ática, 2002. Manual do professor, p.2.

acerca do assunto a ser estudado. Nesta seção, chamada “Trabalhe esta(s) ideia(s)” ou “Discutam essa(s) ideia(s)”, é sugerido ao professor não se deter na exploração de conceitos, mas no levantamento das ideias iniciais dos alunos, que serão posteriormente trabalhadas ao longo do estudo do referido capítulo. A seção “Para ir mais longe”, situado ao final do texto principal do capítulo, assemelha-se ao “Saiba mais sobre...” encontrado no livro 1, para o aprofundamento de conceitos. “Desafios do passado” e “Desafios do presente” também são seções pertencentes à edição de 2002 que, respectivamente, informam sobre conquistas científicas e tecnológicas que ocorreram no passado, e descrevem algum aspecto do cotidiano do estudante, no âmbito tecnológico, social e científico, incitando sua participação na discussão de soluções para o problema descrito. Outra seção só encontrada no livro 2 é o “Integrando o conhecimento”, que traz uma revisão dos conceitos tratados em cada capítulo através de uma abordagem mais reflexiva que não valorize a memorização. “Em grupo...”, semelhante à seção “Para trabalhar em grupo” contido no livro 1, propõe uma série de atividades visando a integração dos alunos, desenvolvimento de sua expressão oral e realização de trabalhos que visem o interesse coletivo.

Observa-se que as duas edições do livro investigado apresentam o tópico “Estratégias gerais” no manual do professor. Esta é formada por técnicas de apresentação do conteúdo programático, além de orientações complementares para propiciar melhor exploração dos recursos que possui. Várias estratégias são descritas nos dois livros analisados – trabalhos em grupo, com texto, com experiências, com imagens, com visitas, com filmes ou vídeos. Trabalhos com pesquisa de campo e com a internet só são encontrados no livro 2. Mas, somente neste último compêndio é encontrada, ainda nesse tópico, a seção “Planejando uma atividade”, que traz como referência os PCN de Ciências. Nela, é apresentada ao professor uma sequência de etapas, sugerida pelo referido documento oficial, para o desenvolvimento do planejamento das atividades em sala de aula.

Os PCN também se fazem presentes no tópico, “O ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries e seus objetivos”, do manual do professor dos dois livros. As edições analisadas contêm um trecho que traz as capacidades que devem ser desenvolvidas no ensino de Ciências, tomando como base a versão preliminar dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências do MEC (1995) e do Programa para o Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries) de Ciências físicas e biológicas da secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (1995).



Aqui, indico discursos observados como constituintes de tais orientações oficiais: (i) a valorização da ciência e da metodologia científica – que permitem “a compreensão do mundo, valorizando-o como instrumento para o exercício da cidadania competente” (p.II) – relacionados a aspectos políticos e sociais, bem como ao progresso tecnológico; (ii) a saúde, desdobrada em “saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e da coletividade que se devem conservar, preservar e potenciar” (p.II); (iii) o ambiente, visto como recurso natural e como integrador nas relações deste com os seres vivos, além de relacionado a processos naturais e à cultura e qualidade de vida. Assim, nas definições oficiais, apresentadas nos dois livros como norteadoras no ensino de Ciências, são destacados diferentes discursos, que inclusive se mesclam nas próprias diretrizes, como no caso da ciência e de sua metodologia, que são relacionados aos discursos sobre cidadania, tecnologia, sociedade e política. Influenciado por essas orientações contidas no manual do professor, entendo que o conhecimento escolar materializado nos livros investigados expressa esses discursos, presentes no conteúdo do livro do aluno.

Somente no livro 2, ainda no item “O trabalho com a 5ª série”, é apresentada uma edição especial da revista Nova Escola referente aos PCN<sup>32</sup> para o professor refletir sobre a sua prática profissional. Aqui são encontradas informações mais detalhadas sobre os PCN, incluindo como trabalhar com alguns temas em sala de aula: ética, respeito mútuo, justiça, solidariedade, diálogo, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, orientação cultural, trabalho e consumo, relações de trabalho. Em relação ao meio ambiente, é afirmado que

Não é difícil introduzir o tema da educação ambiental, pois boa parte dos alunos demonstra interesse pelo assunto e carrega informações adquiridas fora da escola. Importante é desenvolver uma postura crítica em relação a essas informações.<sup>33</sup>

A partir desse trecho, entendo que o campo da Educação Ambiental pode se inserir no tema meio ambiente, sugerindo que esta área influencia os discursos ligados à temática ambiental, e conseqüentemente, na produção do conhecimento ambiental investigado nos

---

<sup>32</sup> REVISTA NOVA ESCOLA. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Fáceis de entender de 5ª a 8ª série.** (Edição Especial da revista). São Paulo: Fundação Victor Civita, 2000.

<sup>33</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002. Manual do professor, p.22.

materiais didáticos de Carlos Barros. É interessante que o referido livro afirma existir uma facilidade na introdução da Educação Ambiental no ensino de Ciências, especificamente, ao tratar do meio ambiente. Essa naturalização na inserção da Educação Ambiental no ensino de Ciências pode demonstrar como os discursos ligados à temática ambiental são fortes e presentes no dia-a-dia dos alunos. Por outro lado, a partir dos estudos de Macedo (1999), sugiro que, ao contrário do que o livro afirma, não seja tão fácil abordar o conteúdo ligado à Educação Ambiental dentro do ensino de Ciências, uma vez que esse conhecimento é deslocado para outro campo de saber sem que haja uma razão pautada na construção histórica da disciplina Ciências.

O livro 2 também traz alguns apontamentos para que o tema meio ambiente não seja “banalizado” em sua abordagem. São eles:

- A questão ecológica restringe-se à preservação do ambiente e ao combate à poluição. FALSO. O tema deve ser desdobrado, com discussões em torno de saúde, cultura, saneamento, transporte, educação e outros.
- Defensores do meio ambiente são pessoas radicais e privilegiadas. FALSO. Defender os direitos de todos é um dever de cidadania, não uma questão de privilégio.
- É um luxo defender animais ameaçados de extinção, enquanto milhares de crianças morrem de fome. FALSO. São problemas diferentes e que devem ser combatidos.
- Para haver progresso, é normal algo ser destruído ou poluído. FALSO. Poluição não significa progresso, e sim ignorância sobre questões ambientais.<sup>34</sup>

Dessa forma, no manual do professor do livro 2, identifiquei discursos ligados à temática ambiental associados à outros discursos, como: a saúde, a cultura, o saneamento, a educação, o transporte, a poluição, a cidadania e ao progresso da sociedade relacionado ao seu desenvolvimento. Isto mostra, novamente, como o conhecimento escolar expressa diferentes discursos que podem ser reconhecidos nas configurações com que se apresentam nos manuais escolares.

---

<sup>34</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002. Manual do professor, p.22.

O texto do item “O ensino de ciências de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries e seus objetivos”, do manual do professor do livro 2, defende a ideia da escola como espaço de exercício da solidariedade, cidadania, cooperação, das diferenças culturais e de respeito às normas. A escola é vista como um espaço para a reflexão sobre questões éticas implicadas na relação ciência e sociedade. O processo de ensino-aprendizagem é entendido como ativo tanto por parte do professor quanto do aluno, cujas experiências – que são diferenciadas entre os alunos – devem ser valorizadas. Dessa forma, aqui também estão presentes diferentes discursos, incluindo aqueles relativos à área da pedagogia, que se propõem a serem considerados pelo professor em sua prática.

Os exemplos expostos a partir dos manuais dos professores indicam que diferentes discursos podem ser reconhecidos associados aos da temática ambiental devido a processos de recontextualização por hibridismo. Tais discursos, agora híbridos, influenciam na produção e na configuração do conhecimento ambiental materializado nos livros didáticos.

### **III.2 O livro do aluno**

No sumário do livro do aluno, percebe-se que ambas as edições apresentam uma forma de distribuição do conteúdo de ensino muito semelhante (quadro 03).

**Quadro 03: Distribuição do conteúdo de ensino nas unidades dos livros analisados**

UNIDADES	LIVRO 1 <sup>35</sup>	LIVRO 2 <sup>36</sup>
I	Os seres vivos e o ambiente	Os seres vivos e o ambiente
II	Você pisa e se move no solo	A Terra por dentro e por fora
III	Você sobrevive graças à água do ambiente	A água no ambiente
IV	Você vive respirando o ar do ambiente	O ar e o ambiente
V	Você deve preservar o ambiente	Desequilíbrios ambientais
VI	Você vai conhecer o ambiente maior – O universo	Universo – O ambiente maior

Gomes (2008) realiza uma análise de coleções didáticas de Ciências produzidas entre os anos de 1970 a 2000, dentre elas, as publicadas por Carlos Barros. Um padrão típico nos currículos da disciplina escolar Ciências é observado nos livros para as quatro séries do ensino fundamental. Segundo a autora, os livros de 6º ano versam sobre os temas água, ar, solo, ecologia e universo; no 7º ano está o conteúdo de ensino sobre os seres vivos, enquanto que, nos manuais do 8º ano são abordadas temáticas da anatomia e fisiologia humanas, sendo estas integradas a temas de saúde. E, por fim, nos materiais destinados ao 9º ano são apresentados conteúdos do campo da Física e da Química. Dessa maneira, é defendido pela pesquisadora que, a partir de uma construção sócio-histórica no interior da disciplina Ciências, é atribuído a cada ano de ensino a abordagem de determinadas temáticas.

São ilustradas abaixo abordagens de alguns conteúdos em cada uma dessas unidades contidas nos materiais didáticos (Figuras 3, 4, 5, 6, 7). A sequência de páginas acima de cada figura é pertencente ao livro 1, enquanto que aquela abaixo, ao livro 2 (inclusive na Figura 8, adiante).

<sup>35</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2001. Livro do aluno, p.4-5.

<sup>36</sup> BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002. Livro do aluno, p.4-5.

Capítulo 4 • As relações entre os seres vivos 25

to é, formam grupos especializados para a realização de uma determinada função. Logo, existe divisão de trabalho entre os seus componentes.

Nas sociedades de abelhas, por exemplo, existem três castas: a *rainha*, as *operárias* e os *zangões*.

A rainha é uma fêmea fértil e tem função reprodutiva; os zangões são machos férteis e também têm função reprodutiva, já que são eles que fecundam a rainha; as operárias são fêmeas estéreis que defendem a colméia, coletam néctar e pólen das flores, fabricam mel, cera e geleia real e cuidam das larvas, entre outras funções.



Rainha (fêmea fértil)

Operária (fêmea estéril)



Zangão (macho fértil)

Entre as saúvas também se reconhecem várias castas: as *rainhas* ou *igãs* e os *reis* ou *bitus* têm função reprodutiva; os *soldados* defendem o sauveiro; as *cortadeiras* coletam e transportam folhas e gravetos para o interior do sauveiro. Esse material é usado como "adubo" para o cultivo de fungos dentro do sauveiro; esses fungos servem de alimento para as saúvas.



Saúva cortadeira

Os cupins também apresentam várias castas: *rainhas* e *reis* têm função reprodutiva; *operários*, com várias tarefas e os *soldados*, com função de defesa.



Cupins

**Comensalismo**

*Comensalismo* é uma relação entre duas espécies diferentes em que apenas uma das espécies se beneficia, mas a outra não é prejudicada. É o caso das rêmoras e dos tubarões.

As rêmoras são peixes que possuem ventosas na cabeça por meio das quais se fixam ao corpo dos tubarões, sendo por eles transportadas. Quando o tubarão ataca algum animal, os restos da presa que se mantêm flutuando na água são comidos pela rêmora que, assim, obtém alimento.

No comensalismo, a espécie beneficiada obtém restos alimentares.



Comensalismo entre rêmora e tubarão

**Inquilinismo**

O *inquilinismo* é uma associação entre duas espécies diferentes, em que apenas uma espécie é beneficiada, mas a outra não é prejudicada. Neste caso, a espécie beneficiada obtém abrigo (proteção) ou ainda suporte no corpo da espécie hospedeira.

Um exemplo de inquilinismo é a associação de orquídeas e árvores que lhes servem de suporte. Vivendo no alto das árvores, as orquídeas encontram condições ideais de luminosidade para o seu desenvolvimento; a árvore hospedeira não é prejudicada.



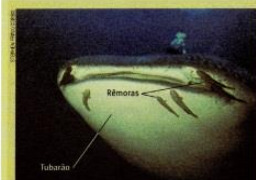
As orquídeas são inquilinas de outras plantas; estas não sofrem prejuízos.

38 Unidade I – Os seres vivos e o ambiente

construção do ninho. Entre os cupins, os machos continuam vivos após fecundar as fêmeas e participam da fundação da nova sociedade.


### Nenhuma espécie é prejudicada

#### III – Trabalhe estas idéias



Rêmoras

Tubarão



Remora

Na relação entre rêmora e tubarão, nenhuma espécie é prejudicada.

A rêmora (ou peixe-piolho) tem cerca de 50 cm de comprimento e possui ventosas na cabeça. Por meio dessas ventosas, a rêmora pode se fixar no corpo de animais, como o tubarão e a arrata, e ser por eles transportada. Quando tubarões ou arratas se alimentam de algum outro animal, restos desse alimento podem ficar flutuando na água. As rêmoras então se alimentam desses restos.

Pense: qual espécie é beneficiada na relação entre a rêmora e o tubarão? Como ocorre esse benefício?

Nas variadas relações entre os seres vivos, espécies diferentes podem se associar sem trazer prejuízo para nenhuma delas e ainda assim beneficiar pelo menos uma das espécies. É o caso das relações denominadas *comensalismo*, *inquilinismo* e *mutualismo*.


**Comensalismo**

Num dicionário de língua portuguesa, você pode encontrar a seguinte definição para a palavra *comensal*: "indivíduo que tem o hábito de comer na casa dos outros".

Em ecologia, entretanto, a palavra *comensal* tem um significado específico: identifica o ser que obtém restos alimentares de organismos de outra espécie sem prejudicá-los. É o caso da rêmora, um comensal do tubarão. O tubarão não é prejudicado nem beneficiado nessa relação.

A relação entre seres de espécies diferentes, em que apenas uma espécie é beneficiada, obtendo alimento, e a outra não é prejudicada chama-se *comensalismo*.

**Inquilinismo**



Orquídeas que vive sobre uma árvore da floresta Amazônica.

#### IV – Trabalhe esta idéia

As orquídeas em geral vivem em matas densas, como a floresta Amazônica, e no alto das árvores. Pense: para as orquídeas, qual a vantagem de viver no alto das árvores?

Na língua portuguesa, chamamos de inquilino a pessoa que mora de aluguel na casa de outra. Em ecologia, entretanto, a palavra *inquilino* é usada para identificar o organismo que se aloja em outro ser de espécie diferente, obtendo abrigo, proteção ou suporte. Assim, somente a espécie inquilina é beneficiada, e a espécie hospedeira não é prejudicada. A esse tipo de relação ecológica dá-se o nome de *inquilinismo*.

Figura 3: Unidade I



Capítulo 9 • O solo — nosso piso, nossa pátria, nosso pão 39

**Areia.** É formada principalmente de partículas de quartzo; as partículas mais grossas de areia são visíveis a olho nu (ou seja, podemos enxergá-las sem uso de aparelho de aumento, como o microscópio).

**Argila.** É formada por partículas invisíveis a olho nu. As argilas podem conter ferro, potássio, magnésio, etc., que são cedidos para as plantas.

**Humo.** É formado por restos de plantas e animais em decomposição. Representa uma grande fonte de sais minerais diversos para o solo.

**Calcário.** É constituído principalmente de cálcio, sendo muito importante para a vida das plantas, conforme veremos adiante.

A quantidade de areia, argila, humo e calcário varia nos diferentes tipos de solo. De acordo com a quantidade desses componentes, os solos podem ser basicamente classificados em *arenosos, argilosos, calcários e humíferos*.

**Solo arenoso: permeável e geralmente pobre**

Você já notou como os *terrenos arenosos* — onde predomina a areia — secam depressa depois da chuva?

A rápida secagem acontece porque o solo arenoso é muito *permeável*. Os poros existentes entre as partículas desse solo são muito grandes. Assim, esses poros permitem que a água atravesse o solo rapidamente. Por isso, o terreno arenoso logo fica seco depois da chuva. Além disso, a água arrasta mais facilmente os sais minerais, tornando o solo arenoso geralmente pobre.



As praias têm solos arenosos, que secam rapidamente depois da chuva. Nos locais onde existem plantas, como o coqueiral desta praia de Maceió, o terreno já contém a necessária mistura de areia, argila, calcário e humo.

**Um solo arenoso:**

- é permeável e geralmente pobre em sais minerais;
- seca facilmente;
- possui cerca de 70% de areia em relação ao total de partículas sólidas.



**Solo argiloso: pouco permeável, pouco arejado**

Os *solos argilosos* têm poros pequenos, são pouco permeáveis e se encharcam facilmente de água. São compactos, pouco arejados, ficam duros quando secam e empedram bastante.

**Um solo argiloso:**

- é pouco permeável;
- demora para secar;
- possui mais de 30% de argila, em relação ao total de partículas sólidas.

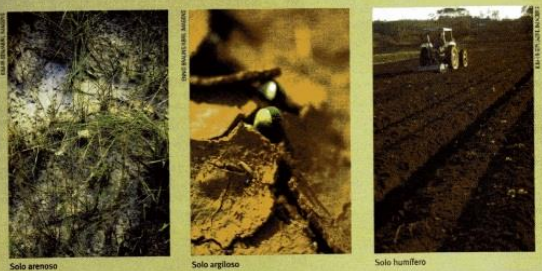


**Solo calcário: mais permeável**

A presença de calcário no solo aumenta a sua permeabilidade e arejamento. Um solo fértil contém cerca de 5% de calcário; quando essa taxa é maior do que 10%, o solo é chamado de *solo calcário*.

Capítulo 9 • O solo piso, pátria, pão 40

**Tipos de solo**



Solo arenoso      Solo argiloso      Solo humífero

**IV - Discutam estas idéias**

Observem as fotos acima, tentem se lembrar das vivências do dia-a-dia e respondam:

- Depois de uma chuva, que solo fica seco mais rapidamente?
- Vocês já viram algum desses tipos de solo?

Você já notou que alguns solos secam depressa depois da chuva, enquanto em outros formam-se poças de água que demoram a secar? Essa diferença depende do tipo de solo.

Existem vários tipos de solo. Vamos estudar três: o arenoso, o argiloso e o humífero.

Comece pela análise dos gráficos ao lado.

**Solo arenoso.** Possui cerca de 70% de areia em relação ao total de partículas sólidas. Apresenta poros grandes (macroporos) entre os grãos de areia, pelos quais a água e o ar circulam com relativa facilidade. Por isso, nos solos arenosos em geral, o escoamento de água através dos poros costuma ser rápido e eles secam logo após as chuvas. Nesse escoamento, a água pode levar parte considerável de sais minerais, contribuindo para tornar o solo pobre desses nutrientes.

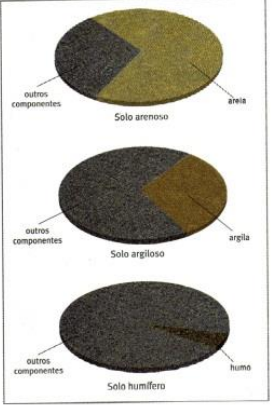


Figura 4: Unidade II

Capítulo 16 • Água pode mudar de estado físico 107

- ♦ grande distância umas das outras;
- ♦ movimento totalmente desordenado, chocando-se entre si.



Esquema das moléculas de água no estado gasoso. Observe pelas setas como o movimento delas é desordenado.

**Comparando as moléculas de água nos três estados físicos**

Agora faça uma comparação, com o auxílio dos esquemas abaixo:



Esquema das moléculas de água nos três estados: sólido, líquido e gasoso.

Nos esquemas, as moléculas são representadas pelas bolhinhas e as setas indicam a direção e o sentido do movimento de vibração das moléculas. Os traçinhos ao lado das moléculas de água sólida indicam que elas apenas vibram em posições fixas.

Assim, você pode observar que:

- ♦ na *água sólida* o movimento das moléculas é bem menor que no estado líquido; esse movimento se dá em torno de posições fixas;
- ♦ na *água líquida* as moléculas vibram mais intensamente e se movimentam mais livremente, "escorregando" umas sobre as outras;
- ♦ na *água em vapor (estado gasoso)* as moléculas ficam muito distantes entre si e apresentam um movimento totalmente desordenado, chegando a se chocar umas contra as outras.

**Temperatura e pressão: condições para a mudança de estado físico da água**

Quando colocamos um recipiente com água sobre a chama de um fogão, o calor do fogo faz a temperatura da água aumentar até que ela começa a ferver. Apagando o fogo, ou seja, deixando de fornecer calor à água, sua temperatura vai diminuindo até atingir a temperatura ambiente. Colocada na geladeira, a água perde calor para a geladeira e sua temperatura diminui ainda mais. Passando-a para o congelador, ela perde mais calor e se congela. Retirando o gelo do congelador e passando-o para a geladeira, o gelo volta a receber calor, começa a derreter-se e transforma-se em água líquida. Fora da geladeira, essa água vai absorvendo calor do ambiente e sua temperatura aumenta até se igualar à temperatura ambiente.

Enquanto a água congela-se ou o gelo se derrete a temperatura não varia, embora no congelamento ela ceda calor e no derretimento ela absorva calor.

Capítulo 13 — A água e seus estados físicos 139

**As moléculas de água nos três estados físicos**

Os esquemas abaixo são uma representação simplificada de como se comportam as moléculas de água nos três estados físicos. Cada bolinha representa uma molécula de água.

O estado físico da água e de qualquer outra substância depende da organização de suas moléculas e de seus átomos. E essa organização depende das condições a que a substância está submetida.

No estado sólido, as moléculas de água:

- ♦ estão fortemente ligadas entre si;
- ♦ apresentam uma pequena liberdade de movimento, pois vibram em posições praticamente fixas.

No estado líquido, as moléculas de água:

- ♦ não ficam tão próximas entre si como no estado sólido;
- ♦ movimentam-se mais intensamente, deslizando umas sobre as outras.

No estado de vapor, as moléculas de água apresentam:

- ♦ grande distância umas das outras, se comparadas com essas mesmas moléculas nos estados sólido e líquido;
- ♦ movimento totalmente desordenado, chocando-se intensamente entre si.



Esquemas simplificados da organização das moléculas de água nos três estados físicos.

Moléculas de água no estado sólido (gelo). Os traçinhos ao lado das moléculas indicam que elas vibram em posições fixas.

Moléculas de água no estado líquido. Os traçinhos ao lado das moléculas indicam que elas vibram e as setinhas indicam que as moléculas deslizam umas sobre as outras.

Moléculas de água no estado de vapor. Elas vibram e se movimentam desordenadamente.

Figura 5: Unidade III



Capítulo 28 • Propriedades do ar 197

são atmosférica exercida por essa massa de ar é menor do que a pressão atmosférica exercida pela massa de ar que está sobre as pessoas da praia.



(A) A pressão atmosférica no alto de uma montanha é menor do que na praia, ou seja, ao nível do mar (B).

### O ar se movimenta e forma os ventos

Embora não se possa pegar nem ver o vento, percebemos e sentimos sua existência por meio de seus efeitos: o movimento das folhas e dos ramos das árvores, o crugar da superfície de um lago, nossa pele e cabelo sendo tocados por ele, etc.



Podemos perceber a existência do vento por meio de seus efeitos. Na foto, um bom exemplo: as folhas da árvore estão sendo movidas pelo vento.

O vento é ar em movimento.

Agora, observe a figura abaixo. Uma camada de ar aquecida pelo calor do Sol se expande. Ao expandir-se, fica menos densa e sobe. Uma camada de ar frio vai ocupar o seu lugar. Esse ar frio também é aquecido e sobe. Assim, vão-se for-



OCEANO PACÍFICO      OCEANO ATLÂNTICO

Como a pressão atmosférica varia com a altitude, o mesmo aparelho que mede a pressão pode, indiretamente, medir a altitude em relação ao nível do mar. Por isso o barômetro, instrumento que mede pressão, é também usado como *altímetro*, instrumento que mede altitude.

No caso do barômetro de mercúrio, a medida da pressão é feita diretamente pela medida da altura da coluna de mercúrio. Para utilizar este barômetro como medidor de altitude, é preciso saber como a pressão se reduz com a altitude.

Essa redução, nas camadas mais baixas, é de aproximadamente 9 mm a cada 100 metros de altitude, mas não é constante. Como o ar vai se tornando rarefeito à medida que se sobe, a pressão é mais reduzida nas camadas mais altas da atmosfera.

Capítulo 19 • Propriedades do ar 201

### Vento, um tipo de movimento do ar



Embora não possa pegar nem ver o vento, você percebe e sente sua existência por meio de seus efeitos: o movimento das folhas e dos ramos das árvores, o barulhinho que faz ao passar pelas frestas das janelas, a sua pele e o seu cabelo sendo tocados por ele...

Para entender como os ventos se formam, observe a figura abaixo e acompanhe o texto que segue.



Frente quente

Uma porção de ar aquecida pelo calor do Sol se expande. Ao expandir-se, fica menos densa (seus gases se espalham mais) e ela sobe. Uma porção de ar frio ocupa, então, o seu lugar. Esse ar frio também é aquecido e sobe.

Formam-se, assim, *correntes de ar*, que constituem os ventos.

Nas regiões mais quentes, onde o ar é menos denso, a pressão atmosférica é menor que nas

regiões mais frias, onde o ar é mais denso. Por essa razão, o vento sempre se dirige das regiões de alta pressão para as regiões de baixa pressão.

### A velocidade dos ventos

Observe a foto de um furacão; vento fortíssimo:



Furacão no mar da Tasmânia (entre a Austrália e a Nova Zelândia), fotografado por astronautas a bordo do ônibus espacial Colúmbia, em 10/3/2002.

A velocidade do vento varia conforme as diferenças de pressão entre determinadas regiões e da distância entre elas. Se essa diferença for pequena, a velocidade será baixa; mas se for muito grande e as regiões forem muito próximas, o vento terá alta velocidade.

Conforme a velocidade, o vento recebe nomes diferentes. Vamos estudar as brisas.

Figura 6: Unidade IV



Capítulo 37 • O Sistema Solar

263

### Os movimentos da Terra

A Terra executa dois movimentos principais:


- o movimento *em volta do Sol*, chamado **translação**;
- o movimento *em torno de si mesma*, chamado **rotação**.

Portanto, enquanto a Terra gira em torno de si mesma — realizando uma rotação completa a cada 24 horas (um dia) —, ela também gira em torno do Sol — num intervalo de tempo de, aproximadamente, 365 dias e 6 horas (um ano).

Girando em torno de si mesma, e como é aproximadamente esférica, a Terra sempre está expondo apenas uma de suas partes ou metade do globo terrestre à luz do Sol. Nessa metade, é dia; na outra, em que não ocorre a incidência da luz, é noite.

### As estações do ano


A Terra executa o seu movimento de rotação em torno de um eixo imaginário. Esse eixo está inclinado em relação à órbita em torno do Sol e mantém aproximadamente a mesma inclinação. Essa inclinação faz com que, durante o movimento de translação (que dura um ano), apareçam as estações do ano.



O movimento de rotação da Terra é realizado em torno de um eixo imaginário.

Isso ocorre porque, devido à inclinação do eixo, algumas regiões da Terra recebem mais diretamente os raios solares do que outras. Acompanhe

o texto seguinte, observando a figura. Em I, o hemisfério norte é mais iluminado pela luz solar do que o hemisfério sul. É verão no hemisfério norte e inverno no hemisfério sul. Em III ocorre exatamente o oposto, é inverno no hemisfério norte e verão no hemisfério sul. Em II e IV ambos os hemisférios estão igualmente ensolarados, mas em II é outono no hemisfério norte, porque nesse hemisfério antes era verão. Da mesma forma, ainda em II, é primavera no hemisfério sul, porque nesse hemisfério antes era inverno. Pelas mesmas razões, em IV é primavera no hemisfério norte e outono no hemisfério sul.



O desenho mostra a trajetória da Terra em volta do Sol, bem como a inclinação do eixo de rotação. Na posição I, os raios atingem mais diretamente o hemisfério norte do globo — onde é verão no hemisfério norte e inverno no sul. Na posição III, ocorre o contrário: os raios incidem mais sobre o hemisfério sul (onde é verão) que no norte (inverno). As posições intermediárias representam o outono e a primavera. Quando é outono no hemisfério norte, é primavera no sul, e vice-versa.

### A Lua

Nosso único satélite natural e astro mais brilhante da noite é a *Lua*. É mais brilhante para nós porque está mais próxima da Terra do que os outros corpos celestes.

*Não se pode dizer que é a Lua que gira em torno da Terra, pois uma gira em torno da outra. É como num 'jogo de corrupção': duas pessoas de mãos dadas correndo em volta de si mesmas — uma exerce força sobre a outra.*

A Lua brilha sem luz própria; é *iluminada*, refletindo a luz que recebe do Sol.

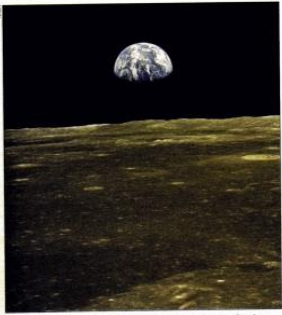
Capítulo 24 — Universo: galáxias, estrelas, planetas, satélites...

247

### Os planetas giram ao redor de uma estrela. Juntamente com a Terra, outros oito planetas giram ao redor do Sol: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão.

### Rotação e translação: movimentos da Terra

Nesta foto você observa que, na parte da Terra exposta ao Sol, é dia; e, na parte oposta, é noite:




Enquanto numa parte da Terra é dia, na outra é noite. (Na foto, a Terra aparecendo no horizonte da Lua em fotografia tirada pelos astronautas da missão Apollo 11, em junho de 1969.)

O movimento da Terra ao redor de si mesma é chamado **rotação**. Uma rotação completa dura um dia, isto é, 24 horas. Na parte da Terra exposta à luz do Sol é dia; na outra parte, não exposta à luz do Sol, é noite.

O movimento da Terra em torno do Sol é chamado **translação**. A Terra dá uma volta completa em torno do Sol em um intervalo de tempo de um ano, isto é, aproximadamente 365 dias e 6 horas. Por isso, de 4 em 4 anos, essa "sobra" é compensada acrescentando-se ao calendário anual mais um dia no mês de fevereiro. Nesse caso, contam-se 29 dias em fevereiro: é o ano bissexto, com 366 dias.

### Os hemisférios da Terra


Observe neste esquema a linha imaginária do Equador, que divide a Terra em dois hemisférios:



Esquema dos hemisférios Norte e Sul

O ser humano criou linhas imaginárias para localizar qualquer ponto da Terra em um globo ou mapa. Essas linhas imaginárias são os paralelos e os meridianos. Graças a elas, e com o uso de aparelhos especiais, pode-se localizar facilmente a posição em que se encontra, por exemplo, um navio que necessita de socorro em alto-mar.

A linha do Equador é uma linha imaginária que divide a Terra em duas "metades" ou hemisférios: o hemisfério Norte e o hemisfério Sul. A linha do Equador é um paralelo. Além da linha do Equador, foram criados outros paralelos. Observe:



Esquema dos cinco principais paralelos da Terra

Figura 7: Unidade VI

A partir das figuras 3 a 7, é observado que, nos livros 1 e 2, os capítulos que compõem as unidades I, II, III, IV e VI contêm conteúdos de ensino referenciados na Biologia, Geologia, Química, Física e Astronomia. Esse padrão de influência das referidas áreas do conhecimento é observado também por Gomes (2008) nos livros didáticos para o 6º ano do ensino fundamental, fazendo parte, assim, de padrões de estabilidade no ensino de Ciências analisados pela referida autora com base em Goodson (1997).

Os capítulos da unidade V de ambos os livros – “Você deve preservar o ambiente” e “Desequilíbrios ambientais” –, tratam do conceito de preservação e equilíbrio relacionando-os à intervenção do homem nos ecossistemas (Figura 8). O conhecimento ambiental aparece especialmente nesta unidade dos dois livros.

224

UNIDADE V • VOCÊ DEVE PREZAR O AMBIENTE

### Dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio: irritações e chuva ácida

Ao andar por uma rua em que a circulação de automóveis é muito grande, as pessoas podem sentir um certo ardor nos olhos. Esse ardor foi provocado muito provavelmente pelo dióxido de enxofre, que, além de irritar os olhos, irrita também o nariz, a garganta e os brônquios.

Nas zonas urbanas, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio aparecem na atmosfera principalmente em consequência da queima dos combustíveis fósseis e seus derivados.

Na atmosfera, depois de várias reações, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio formam ácido sulfúrico e ácido nítrico. Ambos são trazidos de volta à superfície terrestre através das chuvas. Formam-se, assim, as chamadas *chuvas ácidas*.

#### Chuva ácida

A chuva ácida pode causar danos às culturas agrícolas, reduzindo a produtividade das plantações. Além disso, provoca o envenenamento de rios e de outros ambientes aquáticos, causando a morte de peixes. Contribui ainda para a corrosão de carros, mármore, etc.

#### Clorofluorcarbono: a camada de ozônio em perigo

O clorofluorcarbono ou CFC ou, ainda, gás freon foi criado em 1928, revelando-se um excelente refrigerador; por isso, foi largamente utilizado na indústria de refrigeração (geladeiras e aparelhos de ar condicionado). Mas passou também a ser empregado em muitos aerossóis (*sprays*) e como matéria-prima na fabricação de plásticos porosos, usados nas embalagens de ovos, sanduíches e alimentos congelados.

Vimos, no capítulo 25, que a *camada de ozônio* funciona como um escudo protetor que filtra o excesso de raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Admite-se que o CFC, além de outras substâncias, como o gás metano, tenha efeito destrutivo sobre a camada de ozônio.

Acredita-se que a diminuição da camada de ozônio deva provocar uma considerável alteração do clima na Terra. Além disso, a maior incidência da radiação ultravioleta sobre a superfície terrestre deverá aumentar o número de casos de câncer de pele nos seres humanos. Supõe-se ainda que a fotossíntese seja prejudicada, tanto nas plantas terrestres como nas aquáticas. Esse fato, então, deverá alterar o equilíbrio das diversas cadeias alimentares da natureza.



O CFC é utilizado em aparelhos de ar condicionado.

#### Substituição do CFC

Existe um acordo internacional — chamado *Protocolo de Montreal* — entre vários países que se comprometem a substituir o CFC (clorofluorcarbono) por outros produtos não poluentes do ar. O Brasil aderiu ao acordo.

#### Abaixo o isopor!

Além de conter CFC, o isopor:

- não é degradável nem reciclável;
- ocupa muito espaço em relação a seu peso, congestionando os lixões das grandes cidades.

O CFC também ameaça a vida marinha, pois o isopor flutua nos oceanos; partindo-se em pequenos pedaços, pode ser confundido com alimento pelos peixes e outros animais marinhos.

(Adaptado de: 50 pequenas coisas que você pode fazer para salvar a Terra. São Paulo, Best Seller, 1989, p. 42.)



Até o Brasil está presente na Antártida pesquisando o "buraco" na camada de ozônio da atmosfera. Na foto, um receptor de sondagem de ozônio, instalado na Antártida.

226

UNIDADE V • Desequilíbrios ambientais

### Monóxido de carbono: perigo no ar

principalmente em consequência da combustão do carvão e do petróleo e seus derivados. Esse fato tem preocupado vários estudiosos, pois pode intensificar o efeito estufa e elevar, em alguns graus, a temperatura média da Terra.

Acredita-se que a intensificação do efeito estufa poderá ocasionar o degelo parcial das calotas polares, provocando uma elevação no nível dos oceanos. Caso isso aconteça, muitas cidades litorâneas poderão ser invadidas pelas águas.

Há também o risco de se alterar o regime de chuvas em diversas regiões, ocasionando, por exemplo, verões mais secos e mais prolongados em algumas delas, com a provável redução da produtividade agrícola, entre outras consequências.



Escapamento de caminhão lançando gases (entre eles o monóxido de carbono) na atmosfera.

Gás inodoro e incolor, o monóxido de carbono costuma ser, nas regiões urbanas, o principal poluente da atmosfera. É produzido pela queima incompleta de algum combustível orgânico.

Uma vez inspirado pelo ser humano, o monóxido de carbono passa dos pulmões para o sangue e penetra nos glóbulos vermelhos. No interior dessas células ele se combina com a hemoglobina, que é o pigmento respiratório responsável pelo transporte e pela distribuição de gás oxigênio no organismo. Uma vez combinada com o monóxido

de carbono, a hemoglobina fica inutilizada para a sua função. Conforme o nível de monóxido de carbono na atmosfera, esse gás pode provocar diminuição na nossa capacidade de visão, dores de cabeça, tonturas e até mesmo a morte.

#### Dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio: as chuvas ácidas

Observe uma das consequências da chuva ácida:



Uma das consequências da chuva ácida são os danos causados às plantas em geral e a corrosão de esculturas e monumentos de bronze, ferro ou mármore, expostos ao ar. (Na foto, área florestal no leste europeu destruída por chuva ácida.)

Ao andar por uma rua em que a circulação de automóveis é muito grande, as pessoas podem sentir certo ardor nos olhos. Esse ardor é provocado, muito provavelmente, pelo dióxido de enxofre, que irrita também o nariz, a garganta e os brônquios.

Nas zonas urbanas, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio aparecem na atmosfera principalmente em consequência da queima dos combustíveis fósseis e seus derivados. Depois de várias reações químicas, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio presentes na atmosfera formam, respectivamente, ácido sulfúrico e ácido nítrico. Esses ácidos são trazidos de volta à superfície terrestre pelas chuvas e formam-se, assim, as chuvas ácidas.

A chuva ácida pode causar danos às culturas agrícolas, reduzindo a produtividade das plantações. Além disso, provoca o envenenamento de rios e de outros ambientes aquáticos, causando a morte de peixes e outros organismos. Pode pro-

Figura 8: Unidade V



Em sua pesquisa, Gomes (2008) ressalta ainda a presença de tópicos relativos à prevenção de doenças nos manuais didáticos de Carlos Barros destinados ao 6º ano, sinalizando uma associação entre os enfoques de história natural e saúde. No livro 2, percebo a presença de conteúdo relacionado à temática saúde em alguns capítulos desta edição, relacionando-a aos temas solo (Figura 9), água (Figura 10) e ar (Figura 11).

119

## CAPÍTULO 11 SOLO CONTAMINADO E DOENÇAS

### Jeca Tatu: preguiçoso?

Jeca Tatu é uma criação do escritor brasileiro Monteiro Lobato (1882-1948), que mostrou, por esse personagem, a importância da saúde da população para o desenvolvimento do país.


Fraco e amarelado, Jeca Tatu passava o tempo de cócoras em frente a seu casebre, na zona rural, sempre descalço. Sem ânimo para nada, nem queria saber se os alimentos que comia estavam limpos. Seus filhos eram magrinhos como ele. Seus animais e sua terra viviam abandonados.

Mas será que Jeca Tatu era preguiçoso ou estava doente?

Os males de Jeca Tatu se resumiam num só problema: uma doença chamada *amarelão*.

Depois de tomar os remédios e seguir os conselhos de um médico que um dia passou pelas terras, Jeca Tatu se transformou. Construiu uma fossa sanitária, passou a cuidar da água que bebia e a lavar os alimentos e as mãos antes de comer. Passou a andar com sapatos. Tornou-se um homem forte e bem-disposto para o trabalho. Suas terras, já bem tratadas, começaram a produzir.

O imprevisto e o engraçado dessa história é que Jeca Tatu cometeu um exagero. Depois de aprender que andar descalço na terra pode trazer graves problemas à saúde, fez todos em sua propriedade calçarem sapatos — todos, incluindo as galinhas, os porcos e o gado.



Cartaz de *Jeca Tatu* (1959), filme de Milton Amaral, com Mazzaropi.

### I – Discutam esta idéia

A ancilostomose — também conhecida como *amarelão* — é uma *verminose*. As verminoses são doenças causadas por vermes e podem deixar a pessoa infectada muito fraca, sem energia para suas atividades.

Figura 9

Ao picar uma pessoa portadora de dengue, esse mosquito fica contaminado com o vírus e torna-se um transmissor.

**Sintomas.** A pessoa doente tem fortes dores musculares e nas articulações (daí o nome popular da doença: “quebra-ossos”), que dura por volta de cinco dias, manchas avermelhadas pelo corpo, dor de cabeça, sensação de cansaço e sangramento no nariz e na boca, entre outros sintomas. Sob qualquer suspeita, deve-se procurar atendimento médico imediato.

**Prevenção.** A dengue é evitada combatendo-se os mosquitos transmissores. Para isso, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- \* não deixar acumular água em garrafas, latas vazias, pneus velhos, vasos de flores e outros locais que possam propiciar o desenvolvimento das larvas do mosquito;
- \* tapar caixas-d’água, tanques, filtros e qualquer outro reservatório de água dentro ou fora de casa;
- \* usar tela protetora em janelas e portas para impedir que o mosquito entre nas casas;
- \* quando necessário, usar repelentes de insetos e inseticidas com o devido cuidado.

## Febre amarela: vômito escuro

Essa doença é causada por um vírus também transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti*.

**Sintomas.** O portador de febre amarela costuma apresentar febre alta, calafrios, dores de cabeça, musculares e de estômago, prostração ou grande cansaço, sede intensa, dor de estômago, náuseas e vômitos. O vômito vai se tornando escuro, o que indica hemorragia interna. Se não for tratado, o doente pode morrer em poucos dias.

### Tratamento:

- \* reidratar o doente com soro, pois há perda de líquido e de sais minerais através dos vômitos;
- \* compensar a perda de sangue por meio de transfusões, se necessário.

**Prevenção.** As medidas para o combate à febre amarela são as mesmas adotadas para o com-

bate à dengue. Existe vacina para a febre amarela, mas não para a dengue.

## Cólera: infecção aguda e desidratação

Essa doença é causada por uma bactéria transmitida por água e alimentos contaminados. A bactéria se instala no intestino humano e provoca uma infecção aguda. A pessoa doente tem diarreia, vômito, perde peso, fica abatida, cansada e apresenta câibras, entre outros sintomas.

Se não receber tratamento médico logo que aparecem os primeiros sintomas, o doente pode morrer por desidratação, em consequência da perda de grande quantidade de água por diarreias e vômitos.

A bactéria é eliminada para o ambiente por uma pessoa doente por meio das fezes ou do vômito. Assim, água e alimentos podem ser contaminados.

### Prevenção:

- \* ingerir água clorada e filtrada; aconselha-se também a fervura da água clorada por, no mínimo, 10 minutos;
- \* proteger os alimentos contra o pouso de moscas, que podem transportar em suas pernas as bactérias parasitas, caso tenham entrado em contato com fezes ou vômito de uma pessoa doente;
- \* manter a higiene nos locais onde se preparam os alimentos e certificar-se dos cuidados higiênicos adotados em restaurantes e outros estabelecimentos que forneçam alimentos diversos;
- \* evitar comer frutas e legumes crus em locais onde existam casos de cólera. Se forem comidos crus, devem ser bem lavados em água clorada ou previamente fervida;
- \* cozinhar muito bem peixes e frutos do mar;
- \* lavar as mãos com sabonete ou sabão antes das refeições.

### Tratamento:

- \* reposição imediata de água e sais minerais no organismo através de soro;
- \* uso de antibióticos para combater a bactéria parasita, conforme recomendação médica.

Figura 10



215

## CAPÍTULO 21


### AR CONTAMINADO E DOENÇAS

#### Desafios do Passado

#### A gripe espanhola

A Primeira Guerra Mundial (1914-1918) matou cerca de oito milhões de pessoas e mutilou aproximadamente 20 milhões.

Nessa época, o mundo assistiu, estarrecido e impotente, a uma outra máquina de matar: a *gripe espanhola*. Ela iniciou seu ataque em 1918, matando em todo o mundo mais de 20 milhões de pessoas – então cerca de 1% da população mundial. Só nos Estados Unidos, quase 500 mil pessoas morreram – mais do que o número de soldados norte-americanos mortos durante a Primeira e Segunda Guerra Mundial, Guerra da Coreia e Guerra do Vietnã juntas.



Barracas hospitalares para tratamento das vítimas da gripe espanhola, em Lawrence, Massachusetts (EUA), entre 1917-18.

A primeira notícia de caso de gripe espanhola no Brasil ocorreu em setembro de 1918, logo depois da chegada de um navio com imigrantes vindos da Espanha. Em novembro de 1918, a doença já havia se espalhado por várias cidades do país, afetando principalmente as cidades portuárias.

No Rio de Janeiro, morreram cerca de 17 mil pessoas em dois meses. Os familiares, desesperados, jogavam os mortos na rua com medo de contrair a doença. As avenidas ficaram cheias de cadáveres e presidiários foram recrutados para trabalhar como coveiros. Os bondes circulavam abarrotados de corpos. Em São Paulo, morreram mais de 8 mil pessoas.

Em todo o Brasil foram cerca de 300 mil mortos: entre as vítimas estava o presidente da República Rodrigues Alves. Eleito para o cargo pela segunda vez, não conseguiu tomar posse, morrendo no dia 16 de janeiro de 1919.

Hoje, admite-se que essa gripe tenha surgido nos Estados Unidos, e não na Espanha. O primeiro caso da doença foi registrado no estado americano de Kansas em março de 1918. Pesquisadores acreditam que o ser humano tenha se contaminado de porcos domésticos portadores do vírus causador da doença.

[www.terra.com.br/almanaque/ciencia/gripe\\_espanhola](http://www.terra.com.br/almanaque/ciencia/gripe_espanhola).  
(Texto adaptado para fins didáticos.)

Figura 11

Já o livro 1 explicita claramente a presença de abordagens ligadas à saúde através de um quadro, no sumário do aluno, que informa que os conteúdos de Programa de Saúde encontram-se distribuídos ao longo dos capítulos. O conhecimento mostrado da Figura 12, por exemplo, expressa uma relação da água com a saúde, pois os mosquitos transmissores da doença indicada – a dengue – se reproduzem na água.



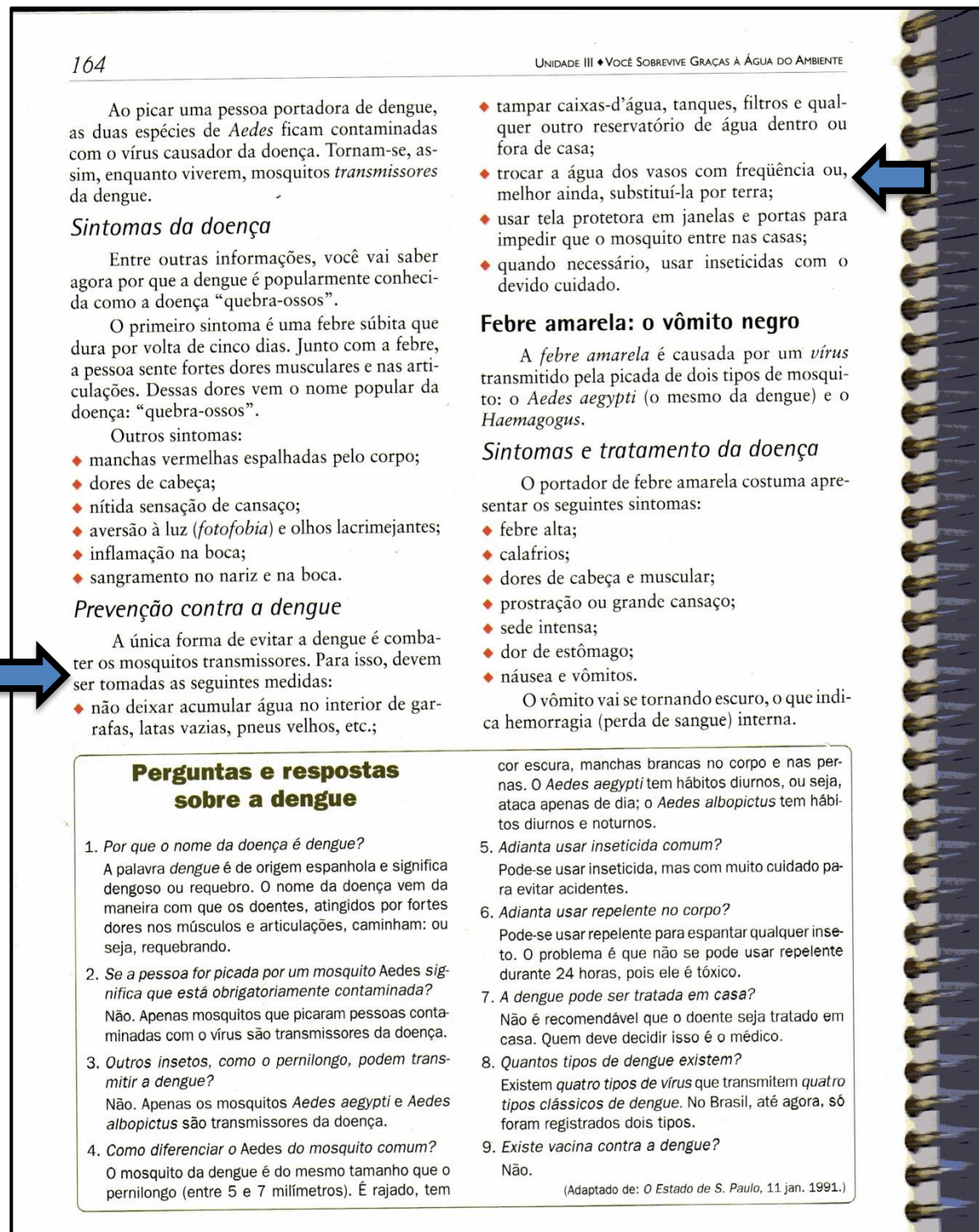


Figura 12

Dessa forma, nas análises dos dois livros, foram observados, em seus conteúdos de ensino, os temas sobre o solo, a água e o ar associados à saúde.

A partir do trabalho de Gomes (2008) e das observações realizadas até aqui sobre o conhecimento escolar trabalhado nos livros 1 e 2, indico a existência de uma tradição no ensino de Ciências referente ao conteúdo que é trabalhado historicamente no 6º ano do ensino fundamental. Essa intenção fica mais explícita na apresentação – escrita pelos editores – das quatro edições, que defendem uma coleção que mantém a tradição por servir de fonte no estudo de Ciências durante um longo tempo no país, complementada por uma força proveniente da atualização permanente do conteúdo e de sua metodologia. Ou seja, apesar de pequenas modificações no conteúdo dos livros, devido a atualizações, o arcabouço do conteúdo programático prevalece nas abordagens dos livros analisados, demonstrando a permanência de determinado conhecimento no currículo de Ciências, presente nesses materiais. Porém, ao focar minha análise nas pequenas alterações presentes nos conteúdos dos livros 1 e 2, posso considerar que ocorreram mudanças curriculares no ensino da referida disciplina.

Um aspecto apontado por Gomes (2008) que contribui para a manutenção da estabilidade curricular no ensino de Ciências é a integração dos conteúdos através da ecologia dos ecossistemas<sup>37</sup>. Ao analisar coleções didáticas de Ciências do período compreendido entre as décadas de 1970 a 2000 – dentre elas, as publicadas por Carlos Barros –, a pesquisadora concluiu que a ecologia dos ecossistemas vem prevalecendo ao longo do período analisado como um conjunto de conteúdos de ensino que vem se integrando a outras perspectivas de ensino da disciplina Ciências fortalecendo a sua característica de disciplina integrada.

Por exemplo, numa mescla de perspectivas acadêmicas, pedagógicas e utilitárias, os seres vivos são interligados a partir das relações que estabelecem uns com os outros no meio ambiente em que vivem. O corpo humano é relacionado a questões culturais e/ou ambientais, por intermédio das quais são apresentados conteúdos de ensino relacionados à saúde e/ou à qualidade de vida. A ecologia pode ainda ser apropriada para integrar os componentes principais do planeta Terra, indicando como tudo está interligado, inclusive a própria vida dos seres humanos (GOMES, 2008, p.222).

---

<sup>37</sup> Aborda fenômenos que ocorrem no nível dos grandes conjuntos de organismos, particularmente os conteúdos relacionados a transferências de matéria e energia nos seres vivos e nos ambientes naturais (GOMES, 2008).



Dessa forma, segundo a autora, quando a ecologia de ecossistemas sob um viés acadêmico aparece associada a perspectivas utilitárias e pedagógicas – ligadas a movimentos ambientais e de movimentos pedagógicos –, fortalece a integração como princípio organizador da disciplina Ciências. A integração é um discurso presente no ensino de Ciências desde seu surgimento no ensino secundário brasileiro, no texto da Reforma Francisco Campos, em 1931. E pode ser observado em minhas análises nos livros 1 e 2, como mostram as figuras 13 e 14, respectivamente.

Então, a presença desses componentes no ar atmosférico depende de certos fatores, como a umidade, o vento e a poluição.

O vapor de água, a poeira, a fuligem e os micróbios são, portanto, os *componentes variáveis* do ar atmosférico.



Fuligem, vapor de água e poeira (como a levantada pelo carro da foto) são alguns dos elementos que podem estar presentes no ar.

### Conhecendo melhor os componentes constantes do ar

Agora, vamos nos aprofundar um pouco mais no estudo dos componentes constantes do ar atmosférico.

#### Nitrogênio

O nitrogênio é o gás mais abundante do ar atmosférico (78%). Sua fórmula química é  $N_2$ ;

logo, o *gás nitrogênio* é formado por *dois átomos de nitrogênio* ( $N =$  nitrogênio).

As plantas e os animais não conseguem aproveitar o gás nitrogênio existente no ar atmosférico. Mas, como vimos no capítulo 11, existem alguns seres vivos que são capazes de absorver o gás nitrogênio do ar e transformá-lo em sais nitrogenados, como os nitratos. É o caso das bactérias que vivem nas raízes das plantas leguminosas, como o feijão, a soja e a ervilha.

Acompanhe o texto abaixo:

- ♦ O ar atmosférico, com gás nitrogênio, penetra no solo.
- ♦ Bactérias que vivem em raízes de leguminosas absorvem o gás nitrogênio, transformando-o em nitratos. Os nitratos são, em parte, cedidos para as plantas.
- ♦ As plantas leguminosas utilizam os nitratos na fabricação de proteínas, que participam da constituição do corpo vegetal.
- ♦ As plantas são comidas por animais herbívoros, transferindo para eles as suas proteínas. As proteínas participam da constituição do corpo animal.
- ♦ Os animais herbívoros são comidos por animais carnívoros, transferindo para eles as suas proteínas.
- ♦ Quando qualquer ser vivo morre, é decomposto por bactérias e fungos; então, suas proteínas transformam-se em sais nitrogenados que retornam ao solo. Estes sais podem ser absorvidos por uma outra planta qualquer.

Veja o esquema:

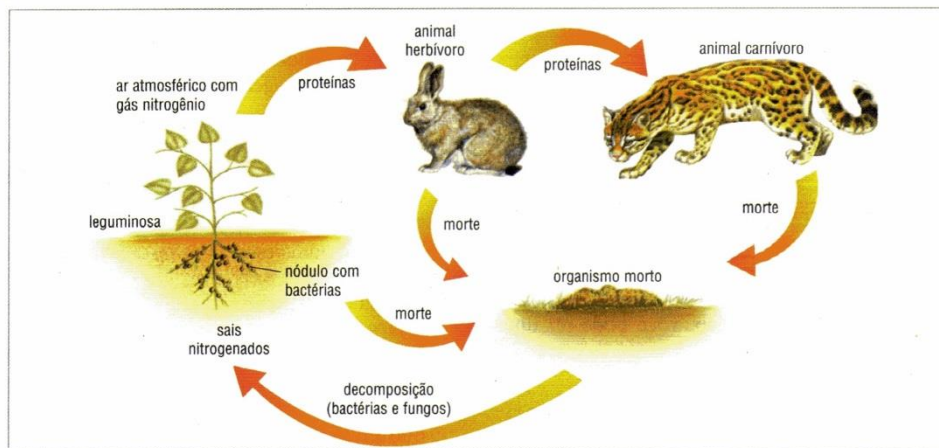


Figura 13

A alimentação é em geral variada. Um animal pode se alimentar de seres de várias outras espécies e também servir de alimento para organismos de diferentes espécies. Em consequência, é comum a existência de várias cadeias alimentares diferentes num mesmo ecossistema. Muitas dessas cadeias podem interagir, formando uma *teia alimentar*.

*Teia alimentar* é um conjunto de cadeias alimentares interligadas, que interagem num ecossistema.

A partir do que foi estudado sobre cadeias e teias alimentares, você pode concluir que:

- \* Os seres herbívoros atuam como consumidores primários numa cadeia alimentar. É o caso do veado, por exemplo:

planta → veado (consumidor primário)

- \* Os seres carnívoros nunca são consumidores primários, mas podem ser secundários, terciários, quaternários. Veja o caso da onça nestes exemplos:

planta → rato → onça (consumidor secundário)

planta → inseto → tico-tico → onça (consumidor terciário)

planta → inseto → mico-leão-dourado → gato-do-mato → onça (consumidor quaternário)

- \* Os seres onívoros podem ser consumidores primários, secundários, terciários, quaternários. Veja estes exemplos do mico-leão-dourado:

planta → mico-leão-dourado (consumidor primário)

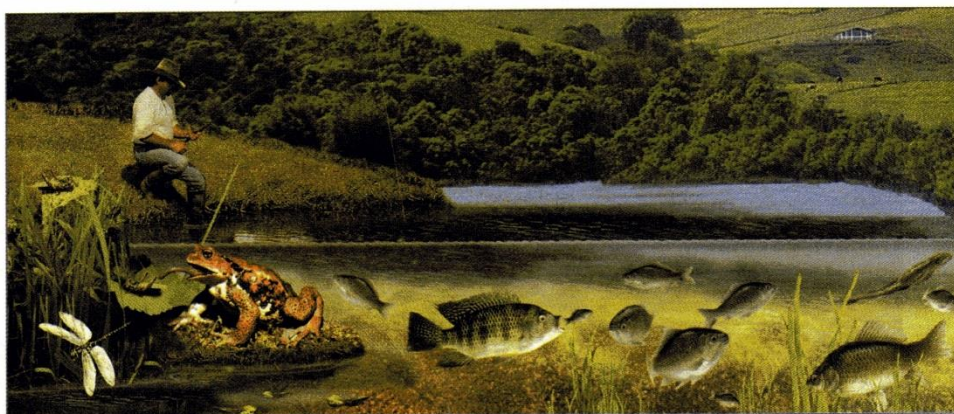
planta → inseto → mico-leão-dourado (consumidor secundário)

## Equilíbrio ecológico: uma situação de estabilidade

### VII – Discutam esta idéia

“Infelizmente, são freqüentes na mídia notícias sobre mortandade de peixes em ecossistemas aquáticos. Ao mesmo tempo, esses ambientes costumam se tornar malcheirosos, em virtude de gases liberados pela atividade de microrganismos diversos.” Reflitam: considerando o texto acima, a poluição das águas provoca a redução no número de organismos de todas as espécies que lá habitam? Expliquem.

Observe a ilustração abaixo:



Fotomontagem de aspecto de uma lagoa. (Os seres representados não estão na proporção real.)

Figura 14

Diferentes concepções podem ser apontadas como expressas nestes exemplos (Figuras 13 e 14), assim como nas demais citadas ao longo das minhas análises. Porém,



opto em focar somente em algumas que me parecem mais representativas na constituição do conhecimento escolar inserido nos livros 1 e 2. Nesta perspectiva, encontro no conhecimento ilustrado por essas duas figuras, a integração de conteúdos via ecologia dos ecossistemas<sup>38</sup> (Gomes, 2008) por meio de discursos filiados a tradições acadêmicas – no trabalho com a fórmula química do nitrogênio (Figura 13) ou no uso de conceitos ecológicos (Figura 14) –, e a tradições pedagógicas e utilitárias – na abordagem direcionada à relação de alimentação (Figura 13) e absorção de nutrientes (Figura 14) entre os seres vivos e o ambiente em que vivem. Expressam, assim, a ideia de que todos estão interligados, os seres vivos e o ambiente, integrando diferentes conceitos e tradições que estão presentes nos livros.

Nessa linha, defendo que o conhecimento escolar apresentado nos livros didáticos é híbrido. E que, especificamente, o conhecimento escolar que explicita discursos ligados à temática ambiental é constituído pela mescla de diferentes discursos que foram deslocados de diversos contextos, reinterpretados e refocalizados na escola, atendendo às finalidades educacionais da disciplina escolar Ciências. Em outras palavras, o conhecimento ambiental encontrado nos livros didáticos pode ser compreendido como resultante da recontextualização por hibridismo de discursos dentro da comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Nesses processos ocorrem disputas entre os diferentes grupos que compõe a comunidade disciplinar na obtenção de aparentes consensos, pela busca de *status* e de recursos. Por isso, encontramos nesse conhecimento ambiental híbrido marcas das tradições apontadas por Goodson, do movimento de renovação do ensino em Ciências, dos movimentos ligados à Educação Ambiental entre outros, uma vez que estes grupos atuam nas reconfigurações e recontextualizações por que passam os discursos relativos à temática ambiental.

Compondo o conteúdo de ensino, em ambos os livros, encontram-se variados números de jornais e revistas (Folha de S. Paulo, Globo Ciência, Isto é, Jornal da Tarde, O Estado de S. Paulo, Superinteressante, Time, Veja, Ciência Hoje) provavelmente na intenção de contextualizar o conteúdo com situações e acontecimentos do mundo (Figuras

---

<sup>38</sup> Gomes (2008), com base em Vieira (2003), entende que a ecologia dos ecossistemas trata de fenômenos relativos a grandes conjuntos de organismos, diferente da ecologia de populações, que aborda fenômenos que ocorrem no nível das relações entre indivíduos e populações.

15 e 16). Entendo que a inclusão de textos não científicos e adaptados para fins didáticos, como aqueles presentes em revistas e jornais, por exemplo, expressam influências provenientes do chamado movimento crítico, tratado por Fracalanza e Megid Neto (2006), e que provavelmente relaciona-se ao movimento da Escola Nova no país. Os autores apontam este movimento como influenciador no ensino de Ciências nos anos 80, por intermédio do pensamento educacional crítico no Brasil, que se traduziu pela valorização de elementos da cultura e saber popular, bem como do cotidiano dos alunos. Assim, suponho que estes discursos, fortalecidos naquela época, foram incorporados ao ensino de Ciências, e podem ser identificados no conhecimento apresentado. Dessa forma, discursos ligados à valorização da cultura e do cotidiano dos alunos aparecem associados ao discurso da temática ambiental (Figura 15) e, incluindo também este último, ao discurso sobre a saúde (Figura 16). Considero, portanto, que esse conteúdo pode adquirir conformações diferenciadas de acordo com os discursos participantes no processo de recontextualização por hibridismo.

### Haja estrago!

Entre julho e janeiro de 2000, foram despejados em ambientes aquáticos brasileiros milhões de litros de petróleo. Leia as notícias que seguem.

No dia 18 de janeiro de 2000, um cano da Petrobras, comido pela ferrugem, rompeu-se e deixou escapar mais de 1 milhão de litros de óleo na Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro. A maré estava alta. Quando baixou, horas depois, as raízes das árvores do manguezal, que circunda boa parte da baía, estavam pintadas de preto. Caranguejos e aves marinhas morreram. O vazamento durou 4 horas, mas algumas espécies habitantes do mangue poderão levar até 20 anos para se recuperar inteiramente.

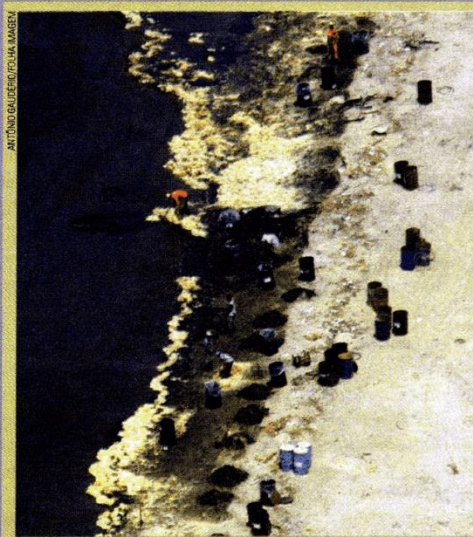
Na tarde de 16 de julho de 2000, 4 milhões de litros de óleo escaparam da refinaria Presidente Getúlio Vargas, da Petrobras, no município de Araucária (PR), espalhando-se pelos rios Barigüi e Iguaçú até a cidade de Balsa Nova, situada a 44 km de Araucária. O cenário era desolador, com animais se debatendo e agonizando cobertos pelo óleo.

Um dos mais trágicos acidentes com petróleo no Brasil teve início no dia 15 de março de 2001. Depois de três explosões seguidas, a Plataforma de Processamento de Petróleo P-36 foi destruída, causando a morte de alguns trabalhadores. Cinco dias depois, ela foi a pique.

Espera-se que os cuidados com as plataformas, as refinarias e os encanamentos por onde escoam o petróleo sejam redobrados, para que acidentes desse tipo não mais ocorram.



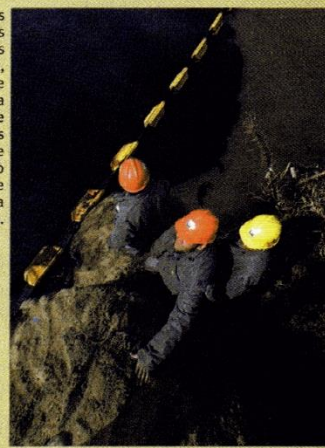
A plataforma P-36, localizada na bacia de Campos (RJ), após as explosões ocorridas em março de 2001.



ANTÔNIO GAULIERI/FOLHA IMAGEM

Funcionários da Petrobras colocam bóias no rio Iguaçú, na cidade de Balsa Nova (PR), onde 4 milhões de litros de petróleo vazaram de refinaria próxima.

Operários trabalham na limpeza da praia de Anil, em Magé, atingida pelo vazamento de óleo em Duque de Caxias (RJ).



DAO GUATEL/FOLHA IMAGEM

BURGIERMAN, Denis Russo. Derrame negro. *Superinteressante*, março de 2000. (Texto adaptado para fins didáticos.)

Figura 15



**6** companhia de saneamento básico do estado de são paulo  
sanesp C.O.C. 42.776.517/0001-80 00005

RGI 01895242/07 21 133 040 0360 0148 0000 0000 Nº da Conta 2154410052 1 Economias 22R 29R Mês de Referência ABRIL/95

Cod. Log 00024114/8 Endereço JOSE CABRAL SILVEIRA, R 30 Nº Hidrômetro 2271031 Banco Agência CR AT0403590

Data Leitura 06/04/95 Condição de Leitura LETURA NORMAL Leituras Anterior 3309 Atual 3332 Consumo/M<sup>3</sup> 23 Dias Consumo 09/05/95 Próxima Leitura 25 Média/M<sup>3</sup> 25

**DEBITO AUTOMATICO**

CONTINUIDADE NO PAGAMENTO DESTA CONTA IMPLICARÁ EM ACRESCIMO DE 10% MAIS ATUALIZAÇÃO MONETARIA DIARIA COM BASE NA VARIAÇÃO DA UFESPI COBRADO EM CONTA POSTERIOR, FICANDO SUJEITO A SUSPENSÃO DO FORNECIMENTO.

**TARIFAS DE ÁGUA / M<sup>3</sup>**

Faixa de Consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$
0 a 10	2,37	10	23,70
11 a 20	8,07	10	80,70
21 a 30	1,04	3	3,12
acima de 30	1,98		

**DISCRIMINAÇÃO DO FATURAMENTO**

Água	11,19
Esgotos	11,19
Acrescimo At Monetária Serviços	9,90
<b>Total</b>	<b>22,38</b>
<b>Desconto</b>	<b>22,38</b>
<b>Total a Pagar</b>	<b>R\$ *****22,38</b>

Vencimento **26/04/95** Valores em Reais

Agência de Atendimento: SAO MIGUEL RUA DIEGO CALADO, 149 956-9033 CONSIDERAR ESTA CONTA QUITADA QUANDO EFETUADO DEBITO EM CONTA CORRENTE.

**COELBA** Nota Fiscal/Conta de Energia Elétrica

Nome/Endereço para Entrega: ROEMER ALVES SANTANA Mês/Ano: JUL/94

RUA EMILIO ODEBRECHT 00049 AP 0502 Ident. Especial: 26092493

CEP: 11059-000 SALVADOR

Nº Consumidor: 2609249-3 Localidade: RZ 12 Lv: 19 Ordem: 10140 Agrupamento: Data Apres: 19/07

CPF/CGC: 006.629.845-87 Identidade/Insc Est: Logradouro/Poste:

Endereço da Unidade de Consumo: RUA EMILIO ODEBRECHT 00049 AP 0502 PLANETARIUM T2 SALVADOR

Local de Atendimento: AGENCIA PITUBA

Especificação

CONSUMO	260 KWH	Valores	25,32
TIP			2,97

**Total a Pagar (R\$)** \*\* VER OBS. \*\*

CMMS - Au. Calc. Base de Cálculo: 21,26

% Valor do Imposto: 25 Vencimento: 29/07/94

Pagando a conta de água, pagamos também uma taxa de esgoto.

Embora o saneamento básico seja de responsabilidade do *governo federal, estadual e municipal*, a *população* também pode e deve contribuir de alguma maneira para que os procedimentos do governo se realizem e se estendam a todos os moradores.

### Postos de saúde

Os *postos de saúde* espalhados por todo o país devem estar preparados para atender a população, prestando-lhe serviços médicos curativos e preventivos. Nesses postos, as *vacinas* contra as mais variadas doenças (rubéola, sarampo, paralisia infantil, etc.) são sempre gratuitas.



Pessoas aguardando vacinação em posto de saúde.

TABELA DE VACINAS	
Obrigatórias no 1º ano de vida	Recomendáveis até 6 anos
Antipólio (Sabin)	DTC (difteria, tétano, coqueluche)
DTC (difteria, tétano, coqueluche)	Caxumba
BCG (tuberculose)	Rubéola
Anti-sarampo	Contra meningite

**Observações:** a) Até a década de 1970 a vacina contra a varíola era obrigatória no primeiro ano de vida; depois daquela época a varíola foi erradicada, não sendo mais necessária a vacinação atualmente. b) Até os 15 anos é recomendável a vacina contra difteria e tétano.

Figura 16

Na Figura 15, a utilização de um texto retirado de uma revista, denota a intenção de trazer para o espaço escolar aspectos ligados ao cotidiano do aluno, como a divulgação de

fatos importantes ligados a determinados lugares que possam fazer parte do dia-a-dia desses estudantes. Como este texto é apontado pelo livro como “adaptado para fins didáticos”, pressuponho aqui intenções pedagógicas de abordagens relativas a culturas<sup>39</sup> diferenciadas, como no tratamento de fatos ocorridos pela imprensa, pela ciência e até mesmo pela escola. Também se espera, no meu entendimento, que o aluno já tenha noções do que seja uma plataforma ou refinaria de petróleo para o entendimento da problemática ambiental levantada nesse exemplo.

Já na Figura 16, percebo que o enfoque sobre a saúde humana, trabalhado por Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2012), compõe os discursos sobre a temática ambiental. O conhecimento ambiental apresenta-se como híbrido nesse exemplo, por sofrer influência de diferentes discursos ou enfoques em sua produção. São discutidos aspectos relativos a cuidados com a saúde, que se desdobram em uma conscientização acerca das doenças infantis, vacinas e cuidados com a higiene por meio do saneamento básico. A partir deste último, também são levantadas questões políticas quanto à responsabilidade do governo com o saneamento básico e quanto ao cotidiano e cidadania do indivíduo, ao trazer explicações referentes à leitura e ao entendimento da conta de água e a taxa de esgoto nela incluída. O levantamento de questões ligadas à cidadania também são observadas por mim no tratamento dos postos de saúde, alertando os alunos quanto aos serviços – gratuitos – que são prestados ali, incluindo a vacinação, que previne uma série de doenças estudadas pela ciência.

Dessa forma, na Figura 16, diversos discursos aparecem mesclados àqueles relativos à temática ambiental, como aqueles ligados à: saúde, política, higiene, saneamento básico, meio ambiente e cidadania. Tais discursos são recontextualizados por processos híbridos ao serem ressignificados no espaço escolar, e são expressos através do conhecimento escolar relativo à questão ambiental presente no livro didático.

Nos manuais estudados, o conhecimento ambiental geralmente é trabalhado em diferentes boxes presentes ao longo de cada unidade, apresentando assim conformações

---

<sup>39</sup> Concebo cultura como um conjunto de costumes e hábitos que foram selecionados por um grupo social específico.



ligadas à problemática ambiental em associação aos temas solo (Figura 17), ar (Figura 18), água (Figura 19) e ao próprio meio ambiente (Figura 20).

78

UNIDADE II • VOCÊ PISA E SE MOVE NO SOLO

Numa plantação de algodão com faixas de cana-de-açúcar, como a da figura, as faixas de cana funcionam — da mesma maneira que as curvas de nível e os terraços — como verdadeiras

*barreiras* contra a enxurrada. Ou seja, funcionam como *faixas de retenção*. Dessa forma, a erosão torna-se mais difícil.

**QUESTÕES PARA AVALIAR O APRENDIZADO**

- O que significa degradar o solo?
- A erosão**
- O que é erosão térmica?
- Dê o nome dos diferentes tipos de erosão pela água.
- Das erosões que você estudou, qual delas não acontece no Brasil?
- A preocupante ação do homem**
- Por que o homem é apontado como um dos maiores agentes da degradação do solo?
- Explique por que os desmatamentos são um grave problema para o solo.
- Além dos desmatamentos, de que outra maneira o homem contribui para a destruição do solo?
- Cortinas de cimento**
- Onde normalmente são erguidas as cortinas de cimento?
- Para que elas servem?
- Curva de nível**
- O que significa plantar em curva de nível?
- Para que serve essa técnica?
- Terraços**
- O que significa plantação em terraços?
- Para que serve o terraceamento?
- Faixas de retenção**
- Como se faz uma faixa de retenção?
- Explique como funcionam as faixas de retenção.

**Saiba mais Sobre o SOLO**

**Desertificação no Rio Grande do Sul**

O solo é a base de toda a vida. E, desde que surgiu, não parou de se modificar. Mas é a ação do homem sobre o solo que tem trazido as mudanças mais nocivas ao ambiente. Essas mudanças muitas vezes são irreversíveis.

Ano a ano, a área de terra produtiva (solo agrícola) diminui. São vários os fatores que interferem nesse processo.

Um desses fatores é o uso inadequado do solo, como, por exemplo, quando se repete sempre o mesmo tipo de cultura vegetal. Esse tipo de esgotamento do solo acontece porque *os mesmos vegetais vão retirando sempre os mesmos nutrientes do solo*, até

o esgotamento desses nutrientes. Isso deixa o solo mais pobre.

Felizmente, o homem vem percebendo que o solo se degrada quando:

- nele é plantado sempre o mesmo tipo de vegetal;
- não se respeitam as técnicas próprias para cada tipo de terra agrícola.

Assim, muitos agricultores passaram a adotar medidas de tratamento para evitar que o solo se torne totalmente improdutivo.

Outros fatores que interferem na diminuição de áreas agrícolas:

- a utilização inadequada de agrotóxicos, de adubos químicos e de máquinas pesadas, como os grandes tratores;
- desmatamento de florestas, deixando a terra exposta à ação dos ventos e das chuvas; o resultado final dos desmatamentos é a *desertificação*.

Figura 17



### Saiba mais Sobre o

## AR

### A chama de uma vela

Na chama de uma vela podemos distinguir três partes, chamadas zonas ou cones.

A zona azul ou cone de gás é a parte central e mais quente, que fica na base da chama.

A zona brilhante ou cone de luz amarelada fica situada entre o cone de gás e a extremidade externa da chama. É a parte mais luminosa, devido à incandescência de partículas de carbono.

A zona quente ou cone de fogo é a parte vermelha e mais externa da chama.

### PARA TRABALHAR INDIVIDUALMENTE

Desenhe uma vela acesa, indicando com setas as três zonas ou cones que você acabou de estudar.

Conferida a tarefa, coloque data na folha e guarde-a na pasta de *Trabalhos Individuais de Ciências*.

### Acontece no AMBIENTE

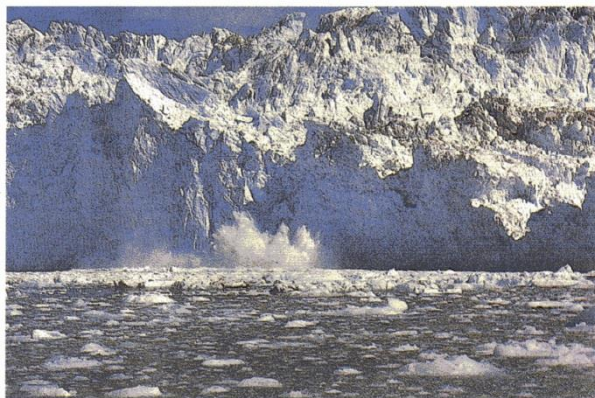
### Combustíveis fósseis, queimadas de florestas e o efeito estufa

Hoje, uma das questões que mais preocupam os cientistas no mundo todo é o aumento constante, especialmente nas últimas décadas, da taxa de gás carbônico na atmosfera. A concentração desse gás vem aumentando na atmosfera, principalmente em consequência da excessiva combustão dos chamados *combustíveis fósseis* (petróleo e seus derivados; carvão).

O gás carbônico tem a propriedade de atuar como um "gás-estufa"; a atmosfera rica desse gás é "transparente" à luz do Sol, mas "opaca" ao calor irradiado pela superfície terrestre.

Os raios solares chegam facilmente até a superfície terrestre, são absorvidos e parte de sua energia é irradiada em forma de calor. Mas, quando a atmosfera contém muito gás carbônico, o calor irradiado é em grande parte retido, provocando um aumento na temperatura do ambiente: é o *efeito estufa*.

Uma consequência temerosa do efeito estufa: o aumento da temperatura média da Terra provocará o derretimento de parte das geleiras e, conseqüentemente, a elevação do nível dos oceanos e inundação de ilhas e regiões litorâneas.



As queimadas de florestas, como as que ocorrem com frequência na Amazônia, também contribuem para aumentar a taxa de gás carbônico na atmosfera. Acredita-se que o aumento da temperatura do ambiente pode alterar o clima global e trazer conseqüências desastrosas, como o derretimento de parte das enormes geleiras que formam as calotas polares. Caso isso aconteça, deverá haver aumento no nível dos oceanos, causando a inundação de muitas cidades litorâneas.

Precisamos evitar o consumo excessivo dos combustíveis fósseis, além das queimadas de florestas. Essas e outras atitudes contribuirão para proteger o ambiente, sem dúvida uma obrigação que temos, inclusive com as futuras gerações.

(Adaptado de: *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, SBPC, jan./fev. 1994.)

Figura 18



Na rede de distribuição da Companhia de Água e Saneamento Básico (Sabesp), o desperdício chega a quase 40%. Toda essa água escapa por furos nos canos, redes defeituosas, carentes de manutenção, e por ligações clandestinas. São Paulo joga fora, por dia, aproximadamente 1 bilhão de litros de água. Isso equivale ao volume da represa de Guarapiranga, um dos seus quatro reservatórios.

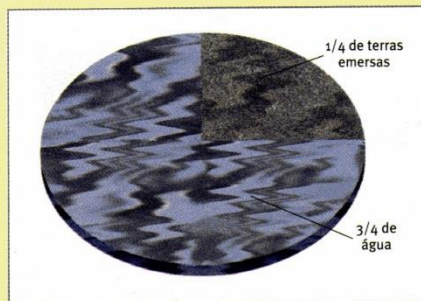
O desperdício de água nas casas é alarmante! Num banho com o chuveiro ligado durante 15 minutos, joga-se fora cerca de 240 litros de água, quando é possível gastar só 80 litros para isso – perda suficiente para escandalizar qualquer ser humano que habite regiões que padecem por falta de água.

Uma das maiores vilãs domésticas são as válvulas convencionais de descarga. Elas usam nada menos que 40% de toda a água da casa. Atualmente, existem caixas de 6 litros, bem mais econômicas do que as convencionais.

ANGELO, C.; MELLO, M.; VOMERO, M. F. A era da falta d'água. *Superinteressante*, julho de 2000. (Texto adaptado para fins didáticos.)

### I – Discutam estas idéias

- Cada um de nós deve contribuir para evitar o desperdício de água, começando pelos hábitos domésticos. O que vocês e seus familiares podem fazer para economizar água? Façam uma relação de contribuições possíveis.
- Observem o gráfico abaixo e discutam: há bastante água na Terra?



### Mais água do que terra

Cerca de 3/4 da superfície da Terra é recoberta de água; 1/4 é de terras emersas.

À camada de água que recobre a superfície do nosso planeta dá-se o nome de *hidrosfera*.

Veja, no gráfico abaixo, como a água se distribui na Terra:



A distribuição de água na Terra

De acordo com o gráfico, do total da hidrosfera cerca de:

- \* 97% são água salgada (oceanos e mares);
- \* 3% são água doce.

Dos 3% de água doce, cerca de:

- \* 2% encontram-se no estado sólido, formando as massas de gelo nas regiões polares e no alto de algumas montanhas;
- \* 1% é a água doce dos rios, lagos, riachos, lençóis freáticos e outros ambientes aquáticos.

Perceba que, do total de água existente na Terra, apenas 1% pode ser usado para satisfazer as diversas necessidades humanas em todo o planeta.

A *água doce* que usamos é assim chamada porque possui pequena quantidade de sais minerais dissolvidos, quando comparada com a *água salgada* dos oceanos.

Figura 19



Capítulo 5 – O ser humano e o ambiente

55

2. A pesca predatória é um crime ambiental. Leia o que caracteriza uma pesca predatória:

- É praticada em épocas de desova dos animais.
- Retira do ambiente espécies ameaçadas de extinção.
- Retira do ambiente uma quantidade de animais superior à permitida por lei.
- Retira do ambiente indivíduos com tamanhos inferiores ao permitido.
- É praticada com instrumentos proibidos, como redes de malha fina, explosivos e bombas que sugam água e levam os peixes capturados para barcos pesqueiros.

Escolha um dos itens acima e explique por que esse procedimento deve ser proibido por lei.

3. Já a caça predatória inclui:

- A caça de animais para venda de pele ou couro.
- A caça de animais silvestres para proteger animais de criação.
- A caça por esporte em locais não permitidos.
- O tráfico de animais capturados para serem vendidos como animais de estimação.

A degradação do ambiente natural e a caça predatória são as principais atividades humanas que estão colocando em risco de extinção diversas espécies.

a) A caça do jacaré visa principalmente à obtenção de couro para a confecção de cintos, sapatos e bolsas. O jacaré é predador de piranha. O que poderá acontecer numa região em que a população de jacarés for muito reduzida? Os interesses humanos poderão ser afetados com isso?

b) O lobo-guará é um animal onívoro, que se alimenta de frutas silvestres e de animais como gafanhotos, ratos e preás. Algumas pessoas costumam caçar esse lobo, para proteger galinhas e outros animais de criação. A eliminação de todos esses lobos, numa certa região, pode afetar os interesses humanos? Explique sua resposta.

4. O tempo que um agrotóxico permanece ativo no ambiente – isto é, que se mantém exercendo seu poder tóxico sobre o ambiente – varia de acordo com o tipo de produto. Alguns inseticidas usados para proteger grãos transportados ou armazenados permanecem ativos só por cerca de 8 horas ou até menos.

Suponha que um agricultor tenha aplicado um inseticida em sua lavoura de tomates. A embalagem do inseticida indicava que o produto pode permanecer até 9 dias ativo no ambiente, depois de sua aplicação. Quando deverá, então, ocorrer a colheita dos tomates? Por quê?

5. O uso incorreto de defensivos agrícolas (agrotóxicos) pode provocar impactos ambientais e afetar várias formas de vida, mesmo a dos seres humanos. Por isso, esses produtos devem ser usados corretamente e apenas quando forem realmente necessários.

Muitas pessoas usam inseticidas nas residências. Identifique dois tipos de insetos que podem ser combatidos, nas residências e nas cidades, com o uso adequado de inseticidas. Explique que prejuízos esses insetos podem trazer aos seres humanos.

**Importante:** O uso de inseticidas deve ser feito apenas por adultos e seguindo-se as recomendações indicadas. Nunca aplique esses produtos por conta própria.

**EM GRUPO: DE OLHO NO MUNICÍPIO**

No município em que vocês moram, há lixões a céu aberto? Pesquise:

- Onde ficam os lixões mais próximos?
- Qual é a situação atual desses depósitos de lixo?
- Há algum projeto da prefeitura para o tratamento desse local?
- Que problemas ambientais podem ser causados pelos lixões a céu aberto?

Figura 20

Nesses exemplos das Figuras 17, 18, 19 e 20, o conhecimento ambiental não se configura somente a partir de discursos ligados ao conhecimento do campo biológico (como os processos de desertificação e efeito estufa), mas também a partir do

conhecimento cotidiano dos alunos (economia de água no banho, presença de depósitos de lixo perto de suas moradias), do saber relacionado à formação para a cidadania, muito valorizado nos movimentos socioambientais e na Educação Ambiental (conscientização e preocupação do indivíduo com as gerações futuras), e da própria problemática ambiental (problemas relativos ao lixo).

Outro exemplo de conhecimento escolar relacionado à preservação do meio ambiente é encontrado na Figura 21, em que tal conhecimento aparecem principalmente nos recortes reservados à reciclagem no final de cada capítulo no livro 1 (exceto na unidade relativa ao universo, que não trabalha com a referida temática). A reciclagem, “marca desta coleção”, visa à conscientização dos alunos, de seus familiares, amigos e autoridades quanto ao reaproveitamento de materiais usados e de materiais orgânicos. Mas também aparece apresentando um tipo de reciclagem dita “natural”, como o ciclo da água.



### Saiba mais Sobre **PEDRAS**

#### Diamantes fabricados em laboratório

O diamante é a pedra preciosa mais dura que existe na natureza. É excelente condutor de calor, de som, não reage com ácidos nem com o corpo humano, não se corrói nem se desgasta.

Diante de todas essas qualidades, os cientistas viram-se seduzidos a reproduzir esse material em laboratório. E conseguiram.

Os diamantes artificiais têm quase as mesmas características dos encontrados no subsolo. Diferem só na forma, pois estão organizados em *películas* sobrepostas umas às outras.

Sua aplicação industrial é imensa. Usadas como revestimento, essas películas prolongam o tempo de vida útil das ferramentas utilizadas nas indústrias.

Diamantes artificiais não são jóias. Mas, como tornam os objetos por eles revestidos muito mais valiosos, são igualmente preciosos.

(Adaptado de: FORSEGA, Divino e FIORAVANTI, Carlos. *Globo Ciência*, set. 1994, p. 18-23.)

### Acontece no AMBIENTE

#### Ouro Preto, patrimônio da humanidade

Poucas cidades históricas no mundo permanecem preservadas como Ouro Preto, em Minas Gerais. Antigamente chamada Vila Rica, foi o centro do ciclo do ouro no Brasil.

Foi nesse lugar que os bandeirantes acharam ouro pela primeira

vez. De lá também surgiu grande parte dos conspiradores contra a Coroa portuguesa. Em sua praça principal, foi exibida a cabeça de Tiradentes.

Muitas construções da época colonial permanecem intactas: a Casa dos Contos, onde o ouro era fundido e onde morreu o poeta e inconfidente Cláudio Manuel da Costa; o Museu da Inconfidência, que serviu

de prisão para grande parte dos inconfidentes; a casa de Tomás Antônio Gonzaga, etc.

Hoje as minas de Ouro Preto estão vazias. Mas suas ruas estreitas, suas igrejas e casas antigas guardam um clima histórico que atrai turistas do mundo inteiro. Tornou-se "patrimônio da humanidade", título dado pela Organização das Nações Unidas.

(Adaptado de: CAPELAS JÚNIOR, Afonso. *Os caminhos da Terra*, abr. 1994, p. 24-33.)



#### Óleo de motor: produto de reciclagem obrigatória

Até há pouco tempo, todo óleo lubrificante utilizado em veículos automotores era descartado após seu uso ou servia para a pulverização de motores após a lavagem nos postos de gasolina. Com a crise do petróleo, a maior parte desse óleo passou a ser guardada em tambores e vendida a terceiros para recuperação. O óleo é então purificado com ácido sulfúrico e depois filtrado, resultando em óleos lubrificantes de excelente qualidade.

No entanto, alguns proprietários de veículos ainda não aderiram a essa rotina. Trocando eles próprios o óleo de seus carros, juntos dispensam anualmente mais óleo que aquele despejado pelo petro-

leiro Exxon Valdez numa baía do Alasca, causando uma catástrofe ambiental. Eles ignoram que o óleo queimado contém metais pesados e outras substâncias tóxicas, que podem atingir lençóis freáticos quando despejados no solo. Esquecem que um litro de óleo pode matar os peixes em milhares de litros de água. Por isso, hoje existe uma tendência mundial em imprimir nas latas de óleo frases instrutivas, como aquelas encontradas em maços de cigarro. Eis um exemplo: "Óleo de motor nunca deve ser despejado nos encanamentos ou nas sarjetas, pois será carregado para os rios, lagos, oceanos e lençóis freáticos. O seu litro de óleo faz diferença; não cause desperdícios nem danos ao ambiente".

(Traduzido e adaptado da Internet: <http://www.best.com/~dillon/recycle/>)

Figura 21

Além disso, somente no livro 1, os itens referentes à reciclagem aparecem, geralmente veiculados a textos traduzidos e adaptados de links da Ecoforça – Pesquisa e Desenvolvimento (<http://www.ecof.org.br>). Esta ONG foi criada em 1988 com sócios e

colaboradores no Brasil e no exterior, e “tem por objetivo pesquisar, desenvolver, adaptar, avaliar, promover e difundir conhecimentos técnicos, científicos e operacionais”, atuando “nas áreas da ecologia operacional, monitoramento do uso das terras via satélite, avaliação de impactos ambientais, ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável”<sup>40</sup>. Nesse diálogo, observo uma aproximação forte com técnicas e processos da área da Ecologia biológica (Figura 22), visto que a equipe da Ecoforça, participante nos livros da coleção estudada, é formada por biólogos com mestrado em Ecologia, e um deles ainda é doutorando em gerenciamento ambiental.

---

<sup>40</sup> Disponível em: [http://www.cnpm.embrapa.br/projects/cmp\\_us/ecof.html](http://www.cnpm.embrapa.br/projects/cmp_us/ecof.html). Acesso em 03/11/2012.



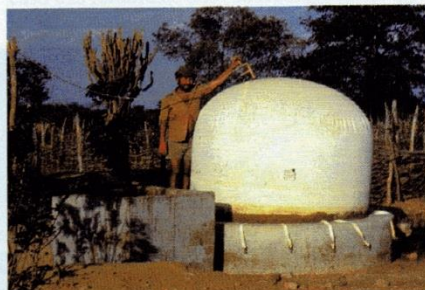
## Explicando a compostagem

A compostagem permite fazer compostos orgânicos a partir de resíduos, através de processos físicos, químicos e biológicos. Ela diminui significativamente os problemas causados pela deposição do lixo urbano e substitui os fertilizantes químicos por adubos naturais.

A matéria orgânica separada do lixo passa por um processo de fermentação e finalmente atinge um estado chamado de humificação (maturação). Assim, é obtido o composto ou fertilizante orgânico resultante da compostagem.

Esse processo já era utilizado nas antigas civilizações orientais na produção de cereais. O lixo era acumulado, deixava-se fermentar e o composto era aplicado no solo. Entre os anos de 1920 e 1932 foram desenvolvidos processos de compostagem que reduziam o período de fermentação. Posteriormente, o avanço tecnológico e as mudanças socioeconômicas contribuíram para o aperfeiçoamento dos sistemas de produção de composto de resíduos orgânicos.

No Brasil existem usinas produtoras de composto principalmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, com capacidade de produzir entre 60 e 400 toneladas por dia.



Biodigestor doméstico, em Petrolina (Pernambuco). Esse biodigestor funciona como uma miniusina de compostagem. Além de obter fertilizante orgânico para suas plantações, o proprietário desse biodigestor aproveita como combustível o gás formado pelo processo de compostagem.


(Traduzido e adaptado da Internet: [http://net.indra.com/~topsoil/Intro\\_to\\_compost.html](http://net.indra.com/~topsoil/Intro_to_compost.html)) 

Figura 22

Provavelmente, a ausência da ONG na produção de textos relativos à reciclagem esteja ligada a diminuição de sua influência nas negociações em torno da produção do livro 2, o que abriu espaço para que outras vozes fossem ouvidas em detrimento dos interesses



da ONG. Dessa forma, na edição de 2002, as abordagens acerca da reciclagem perdem espaço no conhecimento contido no referido manual escolar, não sendo mais apresentadas ao longo de todo o livro, em associação aos temas ecologia, solo, água e ar, como acontece no livro 1. A reciclagem, no livro 2, é discutida em um capítulo específico dentro da unidade V – “Desequilíbrios Ambientais” –, e direcionada apenas à problemática do lixo (Figura 23). Sendo assim, entendo que os discursos sobre a reciclagem, associados aos discursos relativos à questão ambiental – que constituem a temática ambiental –, aparecem no livro 2. Já no livro editado em 2001, junto aos discursos sobre reciclagem e àqueles relativos à problemática ambiental, encontram-se abordagens sobre técnicas ligadas a área da Ecologia biológica, devido à influência da ONG Ecoforça na elaboração desse material.

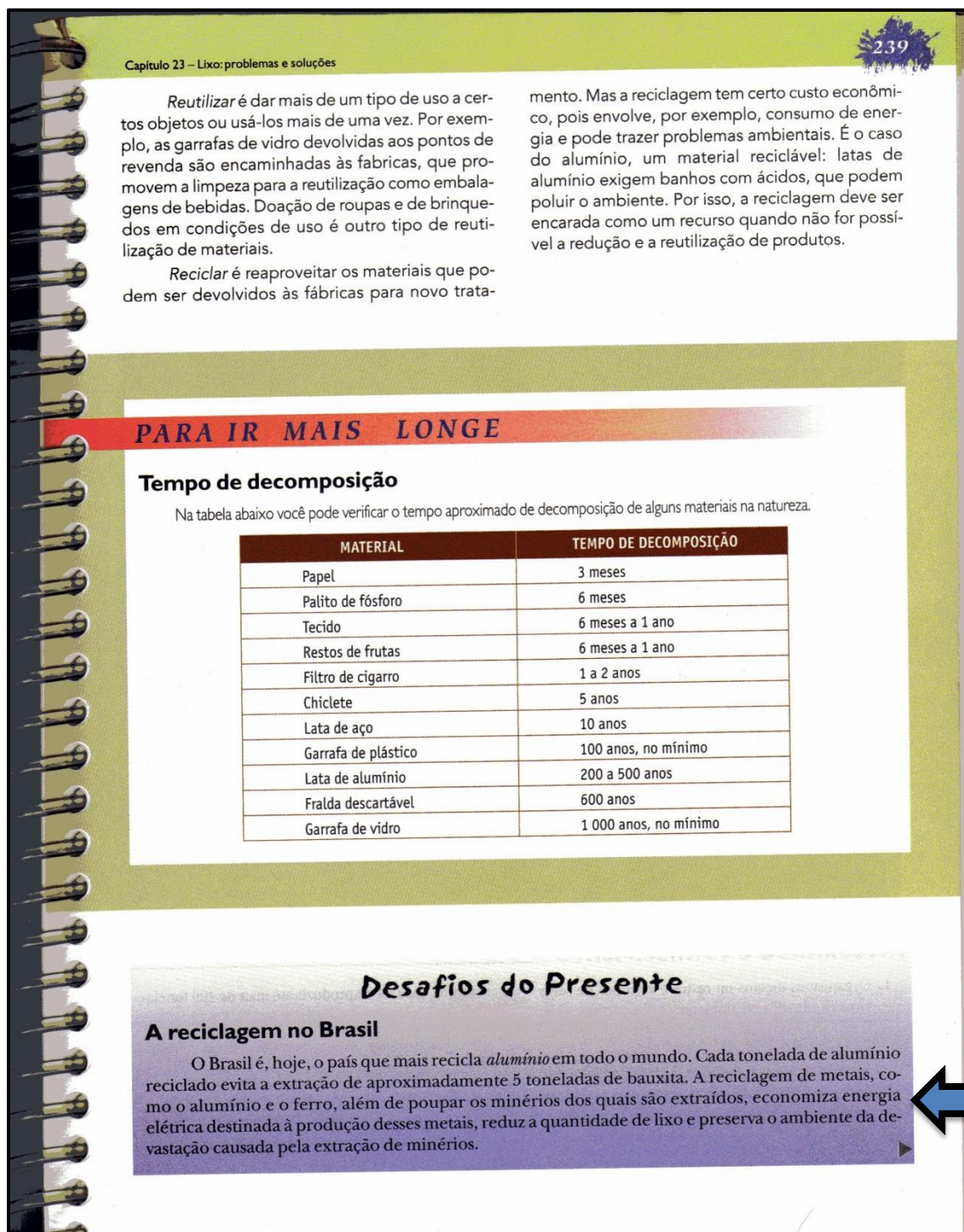


Figura 23

Dessa forma, a associação de discursos voltados às questões ambientais e à ideia da reciclagem, expressos na configuração desse conhecimento escolar (Figuras 21, 22 e 23), revelam, no meu entendimento, uma ligação com a noção de sustentabilidade, muito

presente no campo da Educação Ambiental. Mais especificamente, uma ligação com a Educação Ambiental conservadora, pois, ao direcionar suas intenções de conscientização quanto ao reaproveitamento de materiais usados, os livros não trazem questionamentos acerca do modelo de desenvolvimento, do modo de produção e da proposta de modernização atuais, que seguem a lógica do mercado. Atuam, portanto, com a ideia de que a transformação da sociedade é consequência somente da transformação e atuação de cada indivíduo sobre ela.

Assim, atribuo a presença de discursos sobre a reciclagem do lixo no conteúdo de ensino, à influência dos movimentos ligados à Educação Ambiental, oficializados nos currículos escolares, principalmente, através do tema transversal “meio ambiente” contido nos PCN. Segundo o texto referente ao tema transversal “meio ambiente” deste documento,

Na escola, podem-se criar formas adequadas de coleta e destino do lixo, reciclagem e reaproveitamento de materiais. É possível também discutir comportamentos responsáveis de ‘produção’ e ‘acondicionamento’ em casa, e nos espaços de uso comum; o tipo de embalagens utilizado nos produtos industrializados e as diversas formas de desperdício; o prejuízo causado por produtos descartáveis não-biodegradáveis; formas de pressionar os produtores para mudanças no sistema de produção e materiais empregado. Deve-se, também, propiciar contato com estratégias de destinação utilizadas por outras localidades, numa perspectiva de busca de soluções (BRASIL, 1998, p. 224).

Nesse processo, os discursos que venceram as disputas na produção do conhecimento considerado válido sofrem recontextualização e são hibridizados, influenciando a produção do saber que expressa discursos ligados à temática ambiental. Aponto como alguns desses discursos, expressos no conhecimento escolar apresentado nas Figuras 21, 22 e 33, aqueles que se aproximam do campo biológico, através de conceitos como metais pesados, compostagem, lençol freático, bem como técnicas e processos específicos nas abordagens sobre reciclagem. Também sinalizo como compoendo essa mescla de discursos, aspectos culturais referentes a práticas de antigas civilizações, e a questão econômica, especificamente na Figura 23. Aqui é apontada a possibilidade de economizar a energia gasta na produção de alumínio e ferro pelas indústrias com a reciclagem desses metais. A estes discursos, associam-se ainda àqueles relacionados à temática ambiental, que

incorporam a esse conhecimento noções de preservação ambiental e reaproveitamento de materiais, produzindo assim o conhecimento ambiental.

Entendo que o conteúdo que explicita discursos relacionados à temática ambiental acaba sendo proposto para contextualizar ou ampliar aqueles historicamente trabalhados nos currículos de ensino em Ciências. O conhecimento relacionado ao meio ambiente geralmente está inserido em pequenos boxes ao longo dos capítulos, ou em seções ligadas a atividades extras a serem realizadas com os alunos. Em outras palavras, percebo uma prevalência do conhecimento tradicionalmente trabalhado no ensino em Ciências quando comparo àquele ligado ao tema “meio ambiente” sugerido nos PCN. Em relação a essa discussão, Macedo (1998) afirma que o próprio formato de estruturação dos PCN, contribui para uma desarticulação do currículo, e, portanto, da organização escolar, contrariando o propósito de valorização de seus temas transversais. Sabendo que o conhecimento de determinada disciplina não é selecionado somente a partir de critérios epistemológicos – mas que estão incluídas nesse processo também questões de ordem histórica e social –, é incoerente, segundo Macedo (1998), que os temas transversais sejam trabalhados pelas diferentes disciplinas somente por sua relevância social. Dessa forma, é constatada a força do currículo disciplinar, que dificulta qualquer outra proposta ligada a real integração dos conhecimentos. Esta estruturação disciplinar também é encontrada nos PCN, contrariando sua própria intenção de incluir os temas transversais sem estabelecer critérios com base histórica para a sua inserção em cada uma das disciplinas.

Apesar do conhecimento tradicionalmente trabalhado nos currículos de ensino em Ciências apresentar um maior destaque nos materiais didáticos estudados, observo uma valorização crescente nas abordagens relativas à problemática ambiental entre os livros 1 e 2 também pela análise de seu conteúdo. Esta constatação vai de encontro com o estudo feito por Gomes (2008). É verificado que nos anos 80, a referente problemática aparece relacionada à exploração de recursos, em que os ambientes são tratados como fontes de recursos e de riquezas para os indivíduos e para o país. Por outro lado, segundo esta pesquisadora, na década de 2000, apesar da permanência da ideia de riqueza proveniente do mundo natural, é dada grande ênfase em aspectos relativos à conservação da biodiversidade nos livros de Carlos Barros. Nesse sentido, parece-me possível defender que haja um fortalecimento dos discursos ligados à temática ambiental na construção do

conhecimento ambiental contido nos livros de Carlos Barros, voltados para o 6º ano do ensino fundamental, ao longo das décadas de 1980, 1990 e 2000.

### III.3 As atividades experimentais

Os manuais do professor contidos nos dois livros estudados afirmam que a capacidade de realizar relações entre os diversos temas é essencial para a estruturação do pensamento científico. Tal valorização pode ser notada com a existência de um “Caderno de Experimentos” (Figura 24) contendo atividades experimentais que propiciam, segundo a apresentação escrita pelos editores desses exemplares, um aprendizado mais “firme e interessante”.

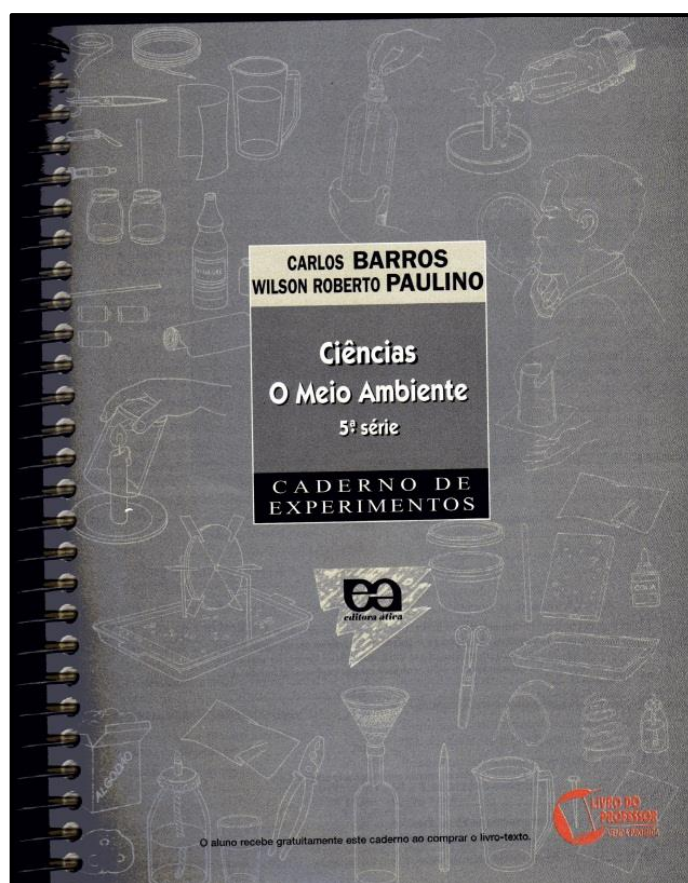


Figura 24

Para isso, os manuais didáticos relacionam a integração das diferentes temáticas ao pensamento científico, atribuindo-lhe o mérito de ampliar a capacidade de compreender e atuar no mundo em que vivemos. Apesar desta defesa, contida nos livros analisados,

entendo que a integração dos conteúdos de ensino dos livros didáticos de Ciências do 6º ano também acontece via ecologia, como bem defende Gomes (2008). Por exemplo, cito os boxes presentes ao longo das unidades do livro 1 – “Acontece no Ambiente” – e do livro 2 – “Desafios do Presente”, que geralmente trazem discussões relativas ao meio ambiente e sua preservação.

Apesar de a experimentação aparecer como uma atividade que propicia a integração de conteúdos nos livros 1 e 2, no sumário do Caderno de Experimentos, cada atividade é vinculada às unidades dos livros. Isso sugere, a meu ver, que professor deva utilizar o experimento como forma de complementar ou reforçar os conteúdos trabalhados em cada unidade. Aponto aqui, portanto, uma contradição presente nos dois livros de Carlos Barros estudados: mesmo divulgando o caráter integrador dos conteúdos através das atividades experimentais, estas se encontram divididas por temas, em unidades, não apresentando uma estrutura que articule de fato esses saberes. As Figuras 25 e 26 mostram alguns dos experimentos contidos no referido caderno, relativos aos temas solo e ar, respectivamente.



## 2. Verificando a permeabilidade da argila e da areia

Providencie:

- um pouco de argila;
- uma jarra de água;
- um pouco de areia.

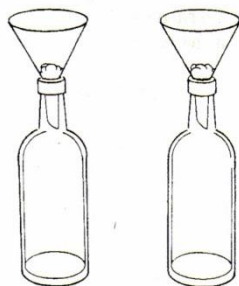
Retire dos kits:

- duas garrafas de um litro de vidro transparente;
- dois funis de vidro ou plástico transparente;
- o pacote de algodão.

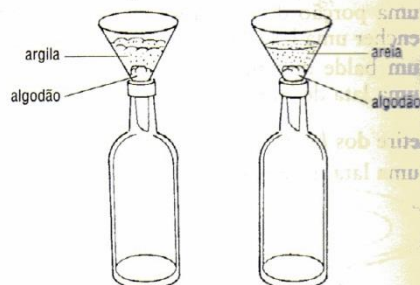


Como fazer

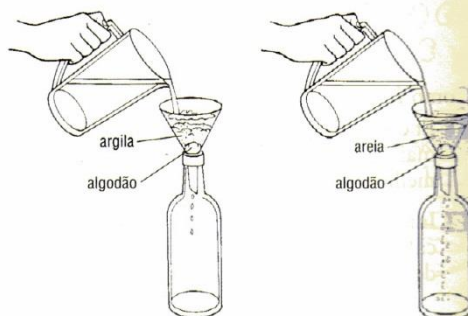
- 1 Coloque um funil em cada garrafa e um chumaço de algodão no gargalo de cada funil.



- 2 Num dos funis, coloque dois dedos de areia sobre o algodão. No outro, coloque dois dedos de argila.



- 3 Derrame a água da jarra nos dois funis e compare a rapidez com que o líquido passa em cada um deles.



- a) Em qual funil a água passou mais depressa: no que estava a areia ou a argila? Por quê?

A água passou mais depressa no funil que estava a areia, porque esta é mais permeável que a argila.

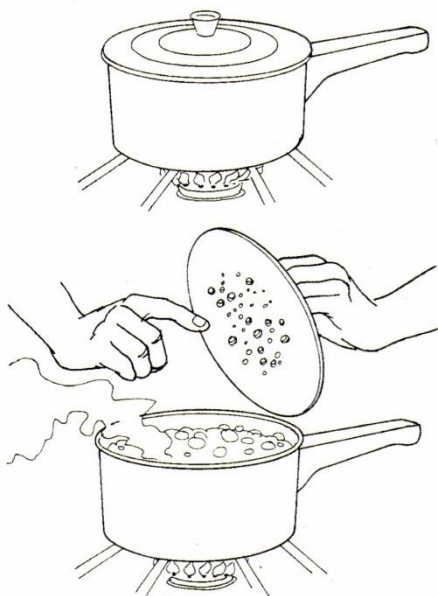
b) Complete:

A areia é formada por partículas de quartzo e silica.

Ela é muito permeável, sendo facilmente atravessada pela água.

A argila, também conhecida pelo nome de barro, é impermeável; por isso, os solos argilosos ficam cobertos de poças de água depois de uma forte chuva.

Figura 25



c) Agora, explique o fenômeno que você descreveu no item a.

*No ar atmosférico existe vapor de água. Quando ele encontra as paredes externas do copo, que estão mais frias do que ele, transforma-se em gotículas, que logo depois viram líquido, que escorre pelo copo.*

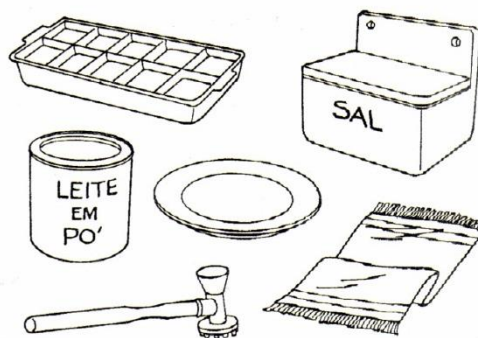
### 8. Observando a condensação da água a partir de vapor de água

Providencie:

- aproximadamente vinte cubos de gelo;
- aproximadamente 500 g de sal de cozinha;
- martelo de bater carne.

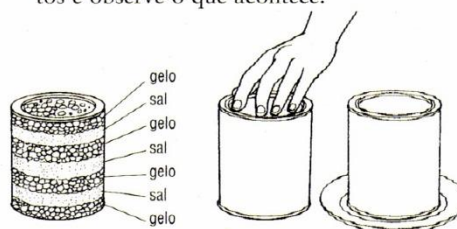
Retire dos kits:

- uma lata de leite em pó de 400 g;
- o pano de enxugar pratos;
- o prato raso.



Como fazer

- 1 Envolve os cubos de gelo no pano e bata com o martelo até fazê-los em pedacinhos.
- 2 Coloque rapidamente na lata camadas alternadas de gelo picado e de sal, até enchê-la completamente.
- 3 Tampe a lata e coloque-a no prato.
- 4 Deixe a lata em repouso por quinze minutos e observe o que acontece.



a) O que você observou?

*No lado de fora da lata ocorreu a formação de uma fina camada de gelo, semelhante a flocos de neve.*

b) Explique o fenômeno descrito no item anterior.

*O vapor de água existente no ar encontrou a lata muito gelada. Por isso tornou-se líquido e logo depois se solidificou, formando a fina camada de gelo no lado de fora da lata pela condensação da água.*

Figura 26

Entendo que a recorrência da maioria dos experimentos nas edições do livro analisado expressa uma tradição relativa a esse tipo de atividade dentro do ensino de



Ciências. Na apresentação do Caderno de Experimentos dos livros 1 e 2, os editores afirmam que tais atividades podem ser realizadas com “objetos simples e baratos”, encontrados nas casas dos alunos. Discursos estes relacionados ao cotidiano, também presente na comunidade em ensino de Ciências (Figuras 25 e 26), e que podem também representar um discurso que participa da composição do conhecimento ambiental.

Curioso que, para cada experimento, existem itens que devem ser retirados de um *kit*. No caderno de experimentos existe a proposta de montagem de um *kit* com os materiais necessários para realizar as atividades experimentais (Figura 27), incluindo a montagem de um fogareiro e uma lamparina. Acredito que, na montagem desse “minilaboratório”, há a intenção de criar um ambiente propício para a prática experimental. No manual do professor do livro 1 e do livro 2, no item “O ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries e seus objetivos”, são expostas capacidades – elaboradas a partir de textos adaptados pelos livros<sup>41</sup> – que deverão ser desenvolvidas com os alunos. Na apresentação desses documentos é esperado: “identificar o conhecimento científico como resultado do trabalho de gerações de homens e mulheres em busca do conhecimento para a compreensão do mundo, valorizando-o como instrumento para o exercício da cidadania competente”<sup>42</sup>. Dessa forma, sugiro que há, nos dois manuais do professor, um direcionamento para a valorização do discurso das Ciências e da produção do conhecimento científico.

---

<sup>41</sup> Parâmetros curriculares nacionais: Ciências. Versão preliminar. Secretaria de Ensino Fundamental/MEC, 1995; e Programa para o Ensino Fundamental (5ª e 8ª séries); ciências físicas e biológicas. Vol. III. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, 1995.

<sup>42</sup> BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Livro do professor, 64ª edição, 3ª impressão, Editora Ática, 2001. Manual do professor, p.II; BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002. Manual do professor, p.4.

## MATERIAL NECESSÁRIO PARA OS EXPERIMENTOS

*Para evitar a procura de material na hora de realizar cada experimento, você poderá organizar kits antecipadamente, com tudo o que for preciso, menos o que for perecível e outros objetos que você tenha de tomar emprestado ou que sejam perigosos à sua integridade física. Você poderá montar três ou quatro kits, separando o material de acordo com os seus tipos e conveniências.*

### Como organizar os kits

Providencie três ou quatro caixas de papelão, dessas de embalagem, encontradas em supermercados ou qualquer outra casa comercial.

- a) duas caixas de aproximadamente 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 20 cm de altura. Numa dessas caixas escreva KIT 1 e na outra, KIT 2;
- b) uma ou duas caixas de aproximadamente 60 cm de comprimento, 30 cm de largura e 40 cm de altura. Numa dessas caixas escreva KIT 3. A quarta caixa ficará de reserva: se precisar utilizá-la, escreva KIT 4.

### O que guardar no kit 1

- dez folhas de papel sulfite (conservá-las em um saco plástico);
- algumas folhas de jornal dobradas;
- um pano de enxugar pratos;
- um pano para pegar objetos quentes;
- um pano que tenha trama apropriada para coar;
- pedaços de papelão de caixas de embalagem;
- quatro canudinhos de refresco;
- um frasco de cola branca;
- uma placa de isopor de 25 cm de comprimento, 15 cm de largura e 2,5 cm de espessura;
- duas bexigas de borracha (balões de aniversário).

### O que guardar no kit 2

- 3 ℓ de água destilada;

- uma garrafa de vinagre forte;
- duas caixinhas de 50 g de bicarbonato de sódio;
- 100 g, aproximadamente, de cal (você poderá consegui-la em um prédio em final de construção. Nas lojas de ferragens só são encontrados sacos de 25 kg).

### O que guardar nos kits 3 e 4

- quatro latas vazias e com tampa, como as de leite em pó, de 400 g;
- três frascos de vidro, de mais ou menos 8 cm de altura, em cuja boca se encaixe uma tampinha metálica de garrafa de refrigerante;
- dois frascos vazios de penicilina veterinária bem lavados e secos;
- duas garrafas plásticas de 2 ℓ com tampa de rosca, como as de refrigerante;
- uma lata vazia, como as de óleo de cozinha;
- uma lata rasa, como as de goiabada;
- uma lata vazia, do tipo das de leite condensado ou de ervilha (cuidado para não cortar a mão);
- sete frascos de vidro, como os de maionese: dois pequenos (250 g), dois médios (500 g), três grandes (1 000 g);
- 35 tampinhas metálicas, do tipo das de garrafas de refrigerante;
- uma caixa de algodão;
- uma lâmina de alumínio, como as que ficam sob a tampa da lata de leite em pó;
- um pires de louça;
- uma peneira de malha fina;
- um coador de chá de tamanho médio;

Figura 27

A relação histórica da disciplina escolar Ciências com a experimentação pode ser abordada sob duas faces. Uma delas é baseada nos estudos de Goodson (1998, 2001) sobre

a história das disciplinas escolares. A ênfase em uma tradição acadêmica – representada pelo método científico – confere aos profissionais ligados ao ensino de Ciências maior *status* e obtenção de recursos. Assim, as abordagens que se aproximem do conhecimento acadêmico são garantidoras da consolidação da disciplina Ciências e de sua disciplina acadêmica de referência, sendo, portanto, mais valorizadas que aquelas que se aproximem das tradições pedagógicas e utilitárias. Nessa linha, em relação à experimentação, Marandino, Selles e Ferreira (2009), afirmam que a introdução dos estudantes a atividades “quase” científicas os aproximem do contexto acadêmico, efetivando os processos de ensino-aprendizagem, além de possibilitar estabelecer representações simbólicas no contexto didático. Ideia semelhante é expressa, como já comentado, pelos editores na apresentação do “Caderno de Experimentos”. É defendido que as atividades experimentais auxiliam os alunos na fixação e no entendimento do conteúdo de ensino trabalhado anteriormente.

Outra forma de olhar a relação do ensino de Ciências com a experimentação – que não exclui aquela ligada à história das disciplinas escolares –, pode ser relatada na produção de equipamentos de laboratório e dos BSCS pelo IBECC, no Brasil, entre 1961 e 64. Esses materiais tinham um enfoque no processo de investigação científica, e já circulava a ideia de que a experimentação permitia ao aluno desenvolver o raciocínio e a sua habilidade de identificar e solucionar problemas na sala de aula e no seu dia-a-dia (BARRA e LORENZ, 1986). Em minha opinião, essa concepção ainda é presente nos livros de Carlos Barros estudados, principalmente no livro 2. O manual do professor deste compêndio afirma que o conhecimento científico aumenta a capacidade de compreensão e atuação do mundo, e que o ensino de Ciências deve promover a reflexão e ação do aluno, além de prepará-lo para reivindicá-las. Desse modo, reafirmo que a importância dada à prática experimental e ao método científico está relacionada a tradições encontradas na comunidade disciplinar em ensino de Ciências, que são reproduzidas por professores e permanecem no ensino da referida disciplina, ao longo de sua construção sócio-histórica (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009). A partir dos estudos de Goodson (1998, 2001), relaciono a presença da prática experimental no ensino de Ciências a questões ligadas com a busca de *status* e recursos por parte da comunidade disciplinar da referida área, especialmente no período pós-guerra, em que ocorreu a valorização de tradições acadêmicas dentro desse grupo.

Além do Caderno de Experimentos, a presença de propostas de atividades experimentais ao longo de cada unidade do livro 2 – na seção “Mãos à obra: atividade prática ou experimental” – sugere em uma maior ênfase no método científico na referida edição (Figuras 28 e 29).



## CAPÍTULO 19

### PROPRIEDADES DO AR

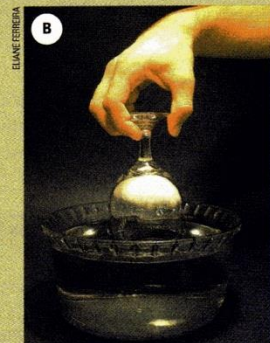
#### MÃOS À OBRA: ATIVIDADE PRÁTICA OU EXPERIMENTAL

**Material:** um copo de material transparente (de vidro, por exemplo); um chumaço de algodão; um recipiente com água (como um balde, uma bacia grande ou um aquário).

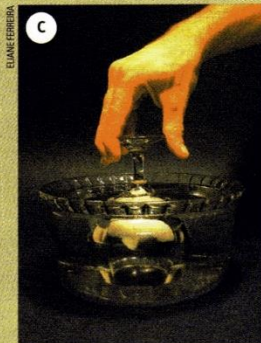
**Procedimentos:** ajeitem o chumaço de algodão no fundo do copo. Com cuidado, emborquem o copo no fundo do recipiente com água, em posição vertical. Segurem o copo nessa posição por um tempo – 1 ou 2 minutos, por exemplo. Retirem então o copo da água, tomando o cuidado de mantê-lo sempre alinhado na vertical. Observem a seqüência de fotos.



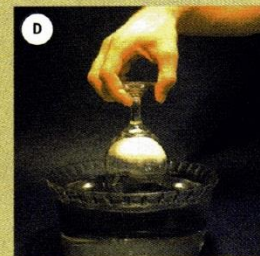
Colocar um chumaço de algodão no fundo do copo.



Introduzir o copo com algodão dentro da vasilha com água, mantendo-o sempre na posição vertical.



Manter o copo nessa posição por uns instantes.



Retirar o copo, tomando o cuidado de mantê-lo em posição vertical.

#### I – Discutam estas idéias:

- Ao ser introduzido no copo, o chumaço de algodão estava seco. E após a experimentação: ele permaneceu seco ou ficou molhado?
- Havia um material no interior do copo que fez com que o algodão saísse dessa forma após a experimentação. Qual seria esse material?

Figura 28



- \* a ventilação – quanto maior a ventilação, maior a evaporação. Observe, por exemplo, como o seu cabelo seca mais rápido quando você usa o secador. Se o ar do aparelho for quente, o cabelo seca mais depressa ainda;
- \* a superfície de contato com o ar – quanto maior a superfície de contato da água com o ar, maior a evaporação. Por exemplo, uma roupa no varal seca mais rápido se ela estiver estendida, e não dobrada.

Na natureza, é muito grande a quantidade de vapor de água que vai para a atmosfera. Quando a água evapora, as substâncias nela misturadas geralmente não evaporam junto. Por exemplo: se você colocar um pouco de sal na água e mantiver essa mistura sob o sol, após algum tempo vai perceber que só a água evaporou. O vapor de água sobe limpo, enquanto as impurezas que a água sobe ter adquirido permanecem onde estavam.

A evaporação da água é contínua nos oceanos, nos rios e lagos e em outros ambientes aquáticos. O vapor de água mistura-se ao ar atmosférico.

### A liquefação ou condensação

#### MÃOS À OBRA:

#### ATIVIDADE EXPERIMENTAL

**Material:** uma colher grande de metal ou um espelho.

**Procedimento:** inspire e, com a colher ou o espelho posicionado bem perto do rosto, expire o ar profundamente pela boca.

#### V – Discutam esta ideia

- O que vocês percebem na superfície do objeto?
- Passados alguns minutos, o objeto continua do mesmo jeito ou muda de aspecto? Por quê?

Quando pegamos uma garrafa de refrigerante bem gelado da geladeira e a deixamos sobre a mesa, passado algum tempo notamos que se formam gotas de água na superfície externa da garrafa. Essas gotas juntam-se, formando gotas maiores e escorrem.

Isso acontece porque a água sob a forma de vapor, contida no ar atmosférico, entra em contato com a superfície mais fria da garrafa e passa para o estado líquido.

Essa passagem de estado de uma substância do estado de vapor para o estado líquido é chamada *liquefação* ou *condensação*.

Agora você entende o que ocorre à superfície da colher ou do espelho: o vapor de água contido no ar expirado condensa-se ao encontrar a superfície fria do objeto, deixando-o embaçado. Mas, logo, as gotículas de água evaporam, e o espelho torna-se límpido de novo.

### Sublimação

Imagine uma pedra de gelo que se evapora diretamente, sem passar pelo estado líquido. Isso acontece nas regiões polares: o vapor de água forma-se diretamente do gelo. Esse fenômeno é chamado *sublimação*.



Bolinhas de naftalina: com o tempo, elas passam do estado sólido para o de vapor.

Existem muitas substâncias que podem sublimar-se. Você já ouviu falar de naftalina? São umas bolinhas brancas que costumam ser colocadas em guarda-roupas ou estantes de livros para evitar traças. Essas bolinhas, com o tempo, diminuem de tamanho e desaparecem. Algumas pessoas pensam que elas são comidas pelos insetos, mas, na realidade, elas se transformam em vapor, ou seja, sublimam-se.

Para que a sublimação ocorra, são necessárias condições adequadas de pressão e temperatura.

Figura 29

Ao mesmo tempo em que o livro 2 atribui uma maior valorização do conhecimento/pensamento científico no texto contido em seu manual do professor (no item

“O ensino de ciências de 5ª a 8ª séries e seus objetivos”), é realizada uma diferenciação entre “ciência” e “ciências”. Mostra que esta última possui objetivos de ensino, diferente da primeira, que é realizada para descobertas inéditas entre os cientistas. Ou seja, é introduzida para o professor uma reflexão acerca do método científico, apresentando-o como ferramenta de raciocínio utilizada na área científica, mas que pode ser adaptada para fins de ensino na escola, diferindo, portanto dos projetos norte-americanos dos anos 1960. Visa alcançar resultados esperados e planejados pelo professor, proporcionando ao estudante o entendimento do que já é conhecido pela ciência. Apesar dessa indicação contida no livro 2, não observo diferenças significativas nas abordagens sobre a ciência quando comparo com livro 1. De certa maneira, ambas as edições do livro de Carlos Barros trabalham a ciência para fins didáticos, através de propostas de atividades (Figura 30).



## Capítulo 27

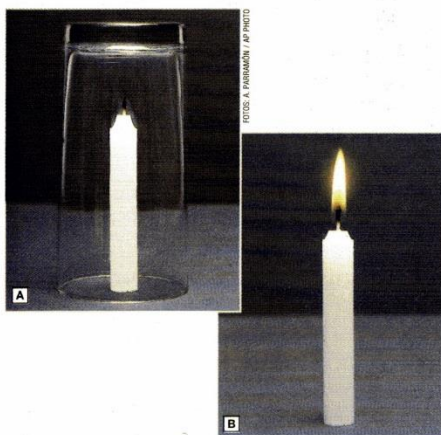
# O ar e a combustão

187

Cena do filme *A guerra do fogo* (de 1981, dirigido por Jean-Jaques Annaud), em que aparece uma mulher da Pré-História ensinando um homem a gerar fogo por atrito. "O homem primitivo conseguiu obter o fogo das faíscas que saíam ao esfregar dois pedaços de pedra ou madeira. Em ambos os casos, as faíscas deveriam atingir materiais de fácil combustão, como folhas e gravetos, para que surgisse o fogo. Foi uma descoberta fundamental na história da humanidade." (NUNES, Djalma. *Física*. São Paulo, Ática. p. 201.)



Observe as fotos A e B.  
Uma vela acesa se apaga quando emborcamos um copo sobre ela. A vela sem o copo fica acesa até a cera acabar.



Por que a vela da foto B permanece acesa?  
E por que o copo emborcado faz apagar a vela?  
É o que veremos a seguir.

### Oxigênio: alimentando a combustão

O que alimenta a chama da vela e qualquer outro fogo é o gás oxigênio existente no ar. Como no ambiente há muito oxigênio, a vela, sem o copo, ficará acesa até a cera acabar (a menos que uma corrente de vento a apague ou alguém a assope).

Com o copo emborcado sobre a vela, a chama consome logo o pouco gás oxigênio que existe dentro do copo. Assim que esse oxigênio faltar, a vela se apagará.

Veja ainda este exemplo:



Em que frasco a vela demorará mais para apagar?

Figura 30

Nesse contexto, Marandino, Selles e Ferreira (2009) defendem que o método didático de experimentação deve ser diferenciado dos métodos associados aos processos de produção do conhecimento científico. Segundo essas autoras,

a experimentação escolar resulta de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender a finalidades de ensino. Esses processos de produção curricular guardam semelhanças com o contexto científico, mas assumem configurações muito próprias; afinal, não são experiências científicas *stricto sensu* ou ‘autênticas’, embora não sejam atividades didáticas desprovidas de certo caráter científico (p.103).

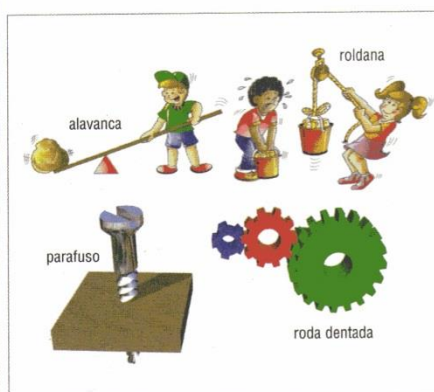
Dessa forma, considero que as abordagens sobre a experimentação nas Ciências, apresentadas nas edições de 2001 e 2002, são fruto de um processo de recontextualização da ciência ligada às descobertas acadêmicas para o espaço escolar, adquirindo assim finalidades diferentes das anteriores, agora direcionada para fins de ensino. Uma vez recontextualizada, a experimentação nas Ciências é hibridizada a outros discursos, como aqueles ligados à temática ambiental, originando o conhecimento ambiental.

No tratamento de algumas atividades experimentais, também identifiquei abordagens relacionadas à construção histórica do conhecimento científico, como ilustrado nas Figuras 31 e 32, dos livros 1 e 2, respectivamente.

### A coroa do rei Hierão era de ouro?

Para entender melhor o que é *empuxo*, vamos contar uma história que aconteceu no século III a.C. (a.C. quer dizer antes do nascimento de Jesus Cristo). Há quem acredite tratar-se de uma lenda. Mas os personagens realmente existiram.

No século III a.C. havia um sábio grego, de nome Arquimedes, que morava numa cidade chamada Siracusa. Ele foi um dos poucos cientistas de sua época que realizaram experiências para provar suas teorias. Arquimedes inventou muitas coisas que até hoje são de grande utilidade para nós, entre elas: alavanca, rodana, parafuso e roda dentada.



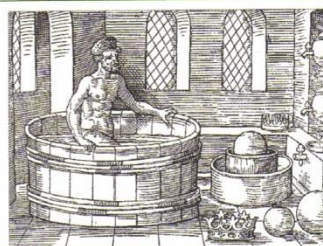
Invenções de Arquimedes

Naquela época, o rei de Siracusa era Hierão.

Agora, o que muitos dizem ser lenda. Hierão havia encomendado a um ourives (artesão que faz peças de ouro) uma coroa de ouro puro. Quando recebeu a coroa pronta, o rei desconfiou que ela não era feita totalmente de ouro puro. Havia denúncias de que o ourives utilizara uma liga de prata e ouro. Chamou então Arquimedes para resolver o problema.

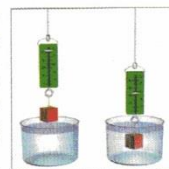
Arquimedes não sabia como responder ao rei. Mas um dia, enquanto entrava numa banheira cheia de água, percebeu que o seu corpo deslocava um determinado volume de água. Esse volume era igual ao volume de seu corpo imerso na água.

Observando o fenômeno e pensando sempre no assunto, Arquimedes concluiu que seu corpo flutuava na água da banheira, parecendo mais leve, porque a água empurrava seu corpo para cima. (Lembre do frasco de plástico sendo empurrado do fundo do recipiente para a superfície da água: trata-se de fenômeno semelhante.)



Representação de Arquimedes pensando sobre a coroa do rei Hierão e sobre a flutuação de seu corpo na banheira.

Experiência que comprova o pensamento de Arquimedes: os blocos estão presos a um dinamômetro, instrumento usado para medir peso ou força. Comparando a leitura na escala dos dois dinamômetros, observa-se que o corpo suspenso no ar "pesa" mais que o corpo imerso na água.



Dessa forma Arquimedes descobriu uma maneira de medir o volume da coroa de Hierão.

Conta-se que Arquimedes ficou tão feliz com a descoberta que saiu da banheira e, nu, foi gritando pelas ruas de Siracusa: "Eureka! Eureka!" (em português: Descobri! Descobri!).

O que Arquimedes fez foi bem simples:

- ◆ colocou a coroa num recipiente cheio de água; como o recipiente estava cheio, uma porção da água transbordou, caindo dentro de outro recipiente;
- ◆ Arquimedes, então, mediu o volume do líquido que havia transbordado; esse volume correspondia ao próprio volume da coroa;
- ◆ sabendo o volume da coroa, Arquimedes encomendou objetos com volume igual ao da coroa: um objeto de ouro e outro de prata, ambos maciços;
- ◆ colocou então a coroa do rei num dos pratos de uma balança; no outro prato colocou, um de cada vez, os objetos de ouro e prata.

Arquimedes verificou que a coroa era mais leve que o objeto de ouro maciço e mais pesada que o de prata. Com isso pôde confirmar que a coroa não era de ouro puro, mas feita de uma liga de ouro e prata.

O que aconteceu depois com o ourives a lenda não conta.

(Adaptado de: RONAN, Colin A. *Das origens à Grécia*. História Ilustrada da Ciência, Universidade de Cambridge. Trad. Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro, Zahar, 1994. p. 118-9.)

A força que a água exerce de baixo para cima nos corpos nela colocados é chamada de *empuxo*. A lei física que descreve essa força é conhecida como *Princípio de Arquimedes*.

Figura 31



## Desafios do Passado

### Benjamin Franklin e o pára-raios



Representação artística da observação de Benjamin Franklin (1706-90).

O inventor, cientista e escritor norte-americano Benjamin Franklin (1706-1790), interessado pelos fenômenos da eletricidade, tornou-se muito conhecido por sua experiência com uma pipa, que resultou na invenção do pára-raios.

Antes de uma tempestade que se armava, Franklin soltou uma pipa dotada de uma vareta pontiaguda e presa a um fio de algodão úmido. Na outra ponta desse fio, o cientista pendurou uma chave por onde descargas elétricas podiam fluir para o solo. Observou então uma descarga elétrica contínua entre a linha que sustentava a pipa e a chave. A pipa, felizmente, não foi atingida por nenhum raio; caso contrário, o cientista provavelmente teria morrido eletrocutado.

Dessa experiência, Franklin inventou o pára-raios. Observe o esquema na figura ao lado.

O pára-raios doméstico consiste numa haste metálica fixada na parte mais alta da casa ou de um edifício e tem, em geral, três pontas. Um fio condutor, isolado da parede, liga essa haste a uma grossa barra de cobre fixada no solo para facilitar o contato e a descarga elétrica para a terra.

GASPAR, Alberto. *História da eletricidade*. São Paulo, Ática, 1996. (Texto adaptado para fins didáticos.)



Figura 32

Nesses dois exemplos, apesar de uma valorização das práticas experimentais, caracterizada pelo Caderno de Experimentos, demonstro como os aspectos históricos e as relações da ciência com a sociedade são levados em consideração nos livros analisados. A

ciência não é apresentada como neutra, objetiva e produtora de conhecimentos definitivos decorrente da aplicação do método científico, como nos anos 60. Segundo Fracalanza e Megid Neto (2006) este período foi influenciado pelo movimento tecnicista, que submeteu o processo de ensino-aprendizagem ao controle das técnicas de ensino e dos materiais didáticos, instrumentado pela psicologia comportamentalista. Esse novo entendimento acerca da ciência pode ter relação com outros discursos relacionados a uma nova visão de ensino de Ciências, presentes nas diretrizes oficiais, como os PCN, e que estão apresentados na seção “O ensino de ciências de 5ª a 8ª séries e seus objetivos” do manual do professor nos livros 1 e 2.

Denoto que outro discurso também aparece no Caderno de Experimentos, associando a prática experimental a tradições utilitárias e pedagógicas propostas por Goodson (1997). Este discurso pode ser observado nas atividades do livro 1: “Brinque com a argila”, “Brinque com a água”, “Brinque com o vento”, e “Brinque com as estrelas”. Já no livro 2, algumas dessas atividades se repetem – aquelas de mesmo nome – e outras aparecem: “Brinque com a argila”, “Brinque com a água”, “Brinque com o ar”, “Brinque com a reciclagem de papel” e “Brinque com desenhos do céu”. Ou seja, a experimentação, nesses casos, é recontextualizada no espaço escolar ao mesclar-se com discursos filiados a tradições pedagógicas e utilitárias, não focando mais no método científico em si, mas em questões relativas ao processo de aprendizagem do saber pelos alunos. Tais associações expressam-se nas atividades experimentais relativas aos temas solo, água, ar, universo e, especialmente no livro 2, nos discursos ligados à temática ambiental.

A Figura 33 ilustra a atividade “Brinque com a argila”, que além de mostrar este discurso transformador, que relaciona a experimentação a abordagens mais ligadas ao pedagógico e ao utilitário, é constituído por discursos envolvendo a cultura e arte nordestina, a história e cultura inca, e técnicas para o desenvolvimento da cerâmica. Desse modo, é observado na referida atividade, o conhecimento escolar que se configura a partir do deslocamento, reinterpretação e mescla de diversos discursos que adquirem uma determinada finalidade que é relativa ao ensino.



## BRINQUE COM A ARGILA

*Escultores e ceramistas usam argila para confeccionar esculturas e utensílios. Depois de modelados, esses objetos são colocados para secar em forno próprio, que atinge altas temperaturas.*

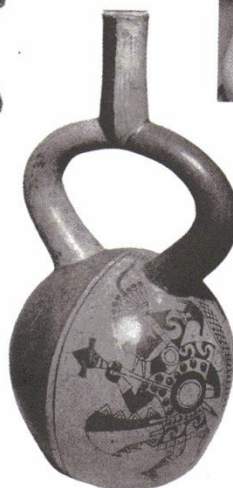
*Veja estas fotos, que mostram peças de argila:*



*Retirantes, de Mestre Vitalino (1909-1963), o maior ceramista popular do Brasil. Suas figuras retratam a vida do Nordeste.*



*Ceramista dando acabamento liso em peça de argila.*



*Cerâmica inca. Os incas pertenceram a uma civilização que habitou o Peru entre os séculos XIII e XVI. A forma desta peça foi um invento dessa civilização, que a reproduziu muitas vezes.*

Providencie um pouco de argila e use sua criatividade para modelar algumas peças. Uma idéia é trabalhar sobre um tema, como, por exemplo, representar sua classe numa aula de laboratório de ciências. Se for necessário, misture um pouco de água na argila, tornando-a mais maleável.

Não sendo possível secar as peças no forno próprio, coloque-as numa superfície plana (uma bandeja, por exemplo) e deixe-as secar na sombra por dois ou três dias, para que endureçam bem. As peças devem ser manuseadas com muito cuidado, pois podem trincar com facilidade, o que não acontece quando são tratadas em forno especial.

Os trabalhos poderão ser expostos na classe e na escola.

Figura 33

Uma especificidade do Caderno de Experimentos do livro 2 refere-se ao aparecimento de atividades para trabalhar questões ligadas à ecologia e ao meio ambiente, e que não são encontradas nas demais edições. São elas: “Verificando o funcionamento de

um ecossistema numa garrafa”, “Observando a vida numa praça”, “Verificando uma consequência de um tipo de alteração no ambiente” e “Brinque com a reciclagem de papel”.

No experimento indicado na Figura 34, identifique alguns discursos ligados a conceitos da área biológica (biodiversidade, ecossistema, espécie) e discursos voltados para o pedagógico no tratamento de processos biológicos complexos a partir de um modelo simplificado, além de explicitar estratégias voltadas para o professor de como podem ser realizadas as aulas baseadas no terrário montado pelos alunos. Associado a estes discursos, existe a própria experimentação, que se volta para tradições mais pedagógicas no caso das estratégias aos docentes, e para o acadêmico, quando propõe aos alunos que realizem determinados passos inerentes ao método científico: a observação, o registro de dados para inferir hipóteses conforme o desenvolvimento do terrário.

Já na atividade da Figura 35, identifique estes mesmos discursos, porém, aqueles que se aproximam da área biológica não estão muito presentes, o que abre espaço para os que discursos ligados à temática ambiental ganhem força, expressando, assim, uma preocupação do indivíduo em cuidar do ambiente, e incorporando discursos ligados à Educação Ambiental, como a cidadania. Desse modo, o experimento da Figura 35 volta-se para a preservação do meio ambiente, o que não acontece na atividade da Figura 34, que se limita a trabalhar conceitos ecológicos como biodiversidade e ecossistemas.



# I – OS SERES VIVOS E O AMBIENTE

Biodiversidade é o conjunto de espécies que determinado ambiente abriga. Os seres vivos buscam no ambiente condições para sua sobrevivência e reprodução, fato que pode ser observado mesmo nos ecossistemas mais simples, como uma garrafa de refrigerante ou uma pequena praça de qualquer localidade.

## 1. Verificando o funcionamento de um ecossistema numa garrafa



### Providencie:

- dois copos de terra úmida recolhida de um lugar sombreado, com musgos e samambaias por perto (não precisa recolher plantas);
- duas xícaras (de café) de água.

### Retire do kit:

- uma garrafa de plástico de 2 l;
- um funil;
- a vareta de madeira.

### Como fazer

- 1** Desenvolva esta etapa e a seguinte sobre uma bancada coberta de jornal. Usando o funil, coloque aos poucos a terra na garrafa de plástico, empurrando-a com a vareta de madeira.
- 2** Acrescente a quantidade de água pedida e mexa a terra com a vareta. Tampe a garrafa,

faça alguns furos na tampa e cole nela uma etiqueta com o seu nome ou o nome do seu grupo.

- 3** Coloque a garrafa em lugar que seja iluminado pelo Sol pelo menos durante um período do dia. Ela deverá permanecer ali enquanto o experimento durar.

*Anote a data (dia, mês e ano).*

*O experimento pode ser realizado por pequenos grupos ou individualmente.*

*Incentive a troca de informações.*

- 4** Depois de alguns dias, verifique se ocorreu alguma mudança, por menor que seja, no interior da garrafa. Se nada ocorreu, aguarde mais uns dias e, então, observe-a novamente.

*Regularmente, registre o que ocorreu aos seres vivos na garrafa e a data da observação.*

*O experimento será mais eficaz se a terra recolhida for rica em matéria orgânica.*

*Dependendo da origem da amostra, logo aparecem pequenos organismos (formiga, caracol, tatu-bola, talvez minhoca) que já estavam na terra recolhida. Depois de alguns dias, é provável que surjam algumas plantinhas.*

*Enquanto durar a Unidade I, os alunos poderão realizar observações sistemáticas no terrário e fazer breves anotações neste espaço. Incentive-os com perguntas que os levem a relacionar os pequenos animais com as plantinhas. Por exemplo: "O que permite*

Figura 34

## V - DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS

*A faixa que oferece condições de vida em nosso planeta é uma película finíssima, se comparada ao diâmetro da Terra. Esse fato nos convida à reflexão. Para demonstrar a importância dos cuidados que devemos ter com o ambiente, propomos um experimento de fácil realização.*

Verificando uma consequência de um tipo de alteração no ambiente

CAPÍTULO  
22

Providencie:

- um copo de água filtrada;
- uma colher de sopa de detergente de lavar louças;
- uma colher de sopa de óleo queimado de automóvel (conseguir em posto de gasolina ou oficina mecânica);
- dez grãos de feijão.

Retire dos kits:

- dois frascos de vidro grande e com tampa;
- dois chumaços grandes de algodão;
- uma colher de sopa;
- um prato raso.

Como fazer

- 1** Coloque um chumaço de algodão no prato e umedeça-o com água filtrada, sem encharcá-lo. Disponha esse algodão no fundo de um dos frascos de vidro e, nesse frasco, cole uma etiqueta com a letra A.
- 2** Coloque um chumaço de algodão no prato e, sem encharcá-lo, umedeça-o com água filtrada, detergente de cozinha e óleo queimado. Disponha esse algodão no fundo do outro frasco de vidro, identificado-o com uma etiqueta com a letra B.



- 3** Em cada frasco, distribua no algodão cinco grãos de feijão. Tampe e coloque os vidros em local iluminado, mas que não receba a luz do Sol diretamente.

- 4** Sete dias depois, comece a observar o que acontece em cada frasco.

a) Depois de 15 dias, descreva o que você observou e explique os resultados do experimento.

*A semente de feijão foi escolhida para o experimento porque brota com facilidade.*

*Pode ser que alguma semente do frasco B comece a germinar, mas logo esse processo será interrompido, pois a mistura de água, detergente e óleo queimado não propicia a*

Figura 35

A continuação da atividade da Figura 35 consiste no questionamento – direcionado ao aluno – de como o referido experimento pode demonstrar uma consequência de um tipo

de alteração do ambiente. Espera-se que o aluno compreenda que as alterações ambientais podem interferir no desenvolvimento da vida, sinalizando uma preocupação com preservação do ambiente.

Defendo, assim, que o conhecimento escolar relacionado à ecologia biológica (Figura 34) e ligado à problemática ambiental (Figura 35) são valorizados somente nas atividades experimentais no livro 2, quando comparo com livro 1. Aponto também que o conteúdo trabalhado nas atividades experimentais de ambos os materiais consiste num conhecimento escolar híbrido, por expressar diferentes discursos mesclados com a experimentação. Porém, no caso específico da atividade mostrada na Figura 35, considero que esse conhecimento se refere àquele focalizado na minha pesquisa, ou seja, ao conhecimento ambiental, cuja configuração se dá a partir de diversos discursos, como o da experimentação associada aos discursos que constituem temática ambiental. Ou seja, outros sentidos são atribuídos à experimentação a partir dos discursos relacionados à problemática ambiental no livro 2.

Em relação aos resultados obtidos em minha pesquisa, percebo que, dentre outros, os discursos sobre a saúde, a reciclagem e a experimentação receberam destaque como influenciadores na produção e na configuração do conhecimento ambiental presente nos livros didáticos analisados de Carlos Barros do 6º ano. Nesse processo, os discursos – como o de ordem sanitária, sobre a reciclagem e a experimentação – são refocalizados e ressignificados quando deslocados para o contexto escolar, e adquirem finalidades relativas ao ensino, diferentes daquelas intencionadas anteriormente. Assim, esses discursos são mesclados a outros, incluindo aqueles relacionados à temática ambiental, produzindo discursos híbridos, que se expressam na configuração do conhecimento ambiental, mostrado nos exemplos das Figuras 16, 23 e 35.

Dessa forma, esse conhecimento denota discursos ligados à temática ambiental, associados, principalmente, aos discursos referentes à saúde, à reciclagem e à experimentação. Apesar de Gomes (2008) não nomear um enfoque relativo à reciclagem, realizo aproximações entre este e discursos ligados à Educação Ambiental, que é característico do enfoque “ecologia” presente nos livros didáticos de Ciências. A cidadania também foi um discurso bastante presente nos exemplos apresentados. Por se ligar fortemente ao campo da Educação Ambiental, relaciono o discurso acerca da cidadania

com o enfoque “ecologia” nos manuais escolares de Ciências (GOMES, 2008; GOMES, SELLES e LOPES, 2012). Uma vez que estes são discursos ou enfoques historicamente trabalhados nos currículos escolares em ensino de Ciências, percebo que, apesar das pequenas modificações no tratamento do conteúdo dos livros, devido à inserção dos discursos relativos à temática ambiental, a estrutura do conteúdo programático prevalece nas abordagens dos livros analisados, demonstrando uma estabilidade no currículo de Ciências presente nesses materiais. Todavia, considero que pequenas alterações nos conteúdos duas edições indicam também a ocorrência de mudanças curriculares expressas nos materiais analisados (GOODSON, 1997).

Ampliando as discussões em torno do conhecimento ambiental, trabalho com os segmentos influenciadores na produção dos livros didáticos de Ciências no Brasil discutidos por Fracalanza (1993). Considero em minha pesquisa que alguns desses segmentos ou subgrupos, compõem a comunidade disciplinar em ensino de Ciências, e atuam nas disputas e acordos sobre o conhecimento que será validado para fins de ensino, inserido nos materiais didáticos. São eles: os membros de equipes técnicas responsáveis pela elaboração das definições contidas nos PCN acerca do ensino de Ciências e do tema transversal “meio ambiente”, os editores e autores dos livros, os professores, e os pesquisadores da área biológica ou em ensino de Ciências. Reconheço que nessas lutas, estão envolvidas relações de poder em torno dos discursos que vão influenciar a configuração do conhecimento escolar, e que nestas disputas estão implicadas a busca por *status* e por recursos por parte da comunidade disciplinar (GOODSON, 1998 e 2001).

Assim, discursos específicos estarão mais afinados (ou menos afinados) com os interesses particulares de determinado segmento ou subgrupo disciplinar. Como exemplo, cito as definições prescritas nos PCN em ensino de Ciências e no tema transversal “meio ambiente”, que aparecem de forma explícita nos manuais do professor dos livros 1 e 2. Os discursos ali inseridos filiam-se particularmente ao segmento das equipes técnicas que participaram da elaboração do referido documento oficial, mas também aos professores e pesquisadores, que ocasionalmente podem atuar em sua elaboração. Quando deslocados e reinterpretados na escola, tais discursos contidos nos PCN e no tema transversal “meio ambiente” são recontextualizados e hibridizados a outros discursos afinados com diferentes subgrupos da comunidade disciplinar, como os editores dos livros didáticos analisados. Seus interesses circulam também na questão mercadológica dos manuais escolares,



visando que estes sejam aceitos e adquiridos não só pelo MEC, mas também pelos professores de Ciências. Assim, com base em Bernstein (1998), situo as editoras em dois campos relacionados com o CRO: o campo de produção e o campo de controle simbólico. As editoras são favorecidas com a divulgação dos PCN pelo MEC ao desenvolverem livros em consonância com os discursos ali contidos e também atuam divulgando os parâmetros a partir de sua reinterpretação desses documentos. Além disso, buscam atender aos interesses dos professores de Ciências, valorizando discursos que possuem valor no contexto educacional, e especificamente, no ensino desta disciplina, como é o caso da experimentação. Advinda de um contexto acadêmico, e utilizada como base para a maioria das descobertas na área biológica, pesquisadores desse campo aproximam-se do discurso experimental e carregam suas ideias ao influenciarem na produção do conhecimento escolar contido nos livros didáticos de Ciências. Porém, como acontece com os demais discursos, este adquire outra finalidade ao se deslocar para o espaço escolar: é reconfigurado ao mesclar-se com outros discursos filiados a diferentes subgrupos, como aqueles com enfoques em tradições utilitárias e pedagógicas. Por fim, os processos de recontextualização por hibridismo porque passam os discursos acabam se expressando no conhecimento escolar presente nos manuais didáticos.

Com base em García Canclini (2000), não considero que haja uma relação verticalizada de poder entre os membros da comunidade disciplinar em ensino de Ciências; estas relações são relativizadas e não entendidas como conjuntos totalmente diferentes e sempre confrontados. Defendo que existe uma assimetria de poder entre os grupos e subgrupos disciplinares, e que ocorrem negociações entre seus membros em torno dos discursos que serão validados. Nesses processos, um grupo acaba por legitimar as concepções do outro como forma de se legitimar, o que resulta na formação de discursos híbridos. Dessa forma, a partir da noção dos poderes oblíquos de García Canclini (2000), considero que os discursos vencedores nessas disputas acabam sendo fortalecidos dentro do ensino de Ciências, e são mais fortemente evidenciados no conhecimento escolar que constitui os livros didáticos, contribuindo, portanto, para uma estabilidade curricular no ensino da referida disciplina.

De outra forma, em relação aos discursos que se hibridizam aos discursos relacionados com a temática ambiental nos livros didáticos para o 6º ano de Carlos Barros analisados, sugiro que são mais fortemente expressos aqueles ligados à saúde, à reciclagem

e à experimentação, que se aproximam dos enfoques curriculares – anatomia, fisiologia e saúde humanas; ecologia; ciência e experimentação, respectivamente – apontados por Gomes (2008), presentes sócio-historicamente na constituição do conhecimento ambiental nos manuais didáticos de Ciências.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Enquanto eu tiver perguntas e não houver resposta continuarei a escrever.”

(Clarice Lispector – A Hora da Estrela)

Esta pesquisa tem um significado importante para o meu percurso acadêmico e profissional, pois surgiu a partir de questionamentos feitos assim que iniciei minha trajetória como licencianda no CAP/UFRJ, elaborando atividades e materiais didáticos de para turmas de ensino fundamental e médio. As questões em torno da produção do conhecimento escolar a partir de diversos saberes, foram se tornando cada vez mais “incômodas” quando comecei a lecionar. Auxiliar licenciandos a desenvolver atividades para serem aplicados em minhas turmas, e elaborar meus próprios materiais didáticos, despertaram em mim conflitos em torno de qual conhecimento seria selecionado e que configuração ele apresentaria.

Ressalto que as análises e conclusões apresentadas se limitam à amostra de livros selecionados como fontes de pesquisa. Portanto, não pretendo que sejam uma representação de todas as outras coleções didáticas produzidas no período investigado. A particularidade conferida ao meu olhar de pesquisadora se expressou não só pelo quadro teórico-metodológico escolhido, mas também pelos discursos que receberam destaque em minhas considerações, por serem entendidos como os mais representativos dentre os demais contidos nos livros didáticos de Ciências. Assim, tenho a consciência de que as possibilidades desse trabalho não se esgotam aqui: outras poderiam ser as coleções, as edições e os anos de ensino a que se destinam, e outros poderiam ser os discursos focados nesses materiais.

A temática ambiental é considerada aqui como constituída por um conjunto de discursos, que se expressam não só por elementos do campo biológico, mas também aspectos sociais que envolvem as atividades humanas e as suas relações com o meio ambiente em que vive. Tomando-a como foco, procurei compreender como esta se encontra materializada no conhecimento ambiental, associada a outros discursos presentes ao longo dos anos na comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Para isso, foi realizado um recorte temporal, situando minha investigação entre as décadas de 1990 a

2000, de forma que se contemplasse um período onde os discursos em torno do meio ambiente se fortaleceram no contexto educacional com a publicação do tema transversal “meio ambiente”, contido nos PCN, em 1997. Sendo assim, as fontes de estudo escolhidas, dentro do referido período, são livros didáticos de Ciências de Carlos Barros editados em 1997, 2000, 2001 e 2002, e voltados para o 6º ano do ensino fundamental. A preferência por esse ano de escolaridade se justifica basicamente pelo destaque conferido, historicamente, ao enfoque ecológico na abordagem de seu conteúdo de ensino, contido em livros didáticos.

Em busca de interlocutores, no capítulo I, tomei como principais referências estudos do campo do Currículo sobre as disciplinas escolares e os seus conteúdos de ensino. Baseando-me em uma bibliografia específica, apresento questões implicadas no surgimento e na consolidação das disciplinas escolares, incluindo os processos de oscilação que ocorrem entre diferentes tradições ao longo da história do ensino de Ciências. Além disso, também discuto as disputas e negociações que acontecem dentro das comunidades disciplinares durante os processos de seleção do conhecimento que será considerado válido, visando à obtenção de *status*, recursos e território por parte de seus membros.

Concebendo o conhecimento escolar como produção específica, apresento diferentes teorizações que buscam explicar como se processam as transformações e mediações do conhecimento quando este se desloca para a escola. A partir daí, justifico minha opção por trabalhar com a ideia da recontextualização associada aos processos de hibridismo. Nessa perspectiva, diferentes discursos são recontextualizados – quando deslocados de seus contextos originais e reinterpretados no espaço escolar –, e mesclados a outros discursos, formando assim, discursos híbridos. Pressupondo que tais discursos influenciam na produção do conhecimento escolar, defendo que este também é híbrido, pois expressa finalidades relacionadas aos discursos que o constitui. A aproximação foi realizada entre os estudos culturais, provenientes da ideia do hibridismo, e aqueles relativos ao conhecimento escolar. Isso foi possível por considerar este como fruto de seleções, realizadas pela escola, a partir dos demais saberes existentes em nossa cultura, sendo, portanto, uma construção *sui generis* contextualizada com o seu período histórico. Assim, ao final do capítulo I, a temática ambiental já está concebida como hibridizada a outros discursos na constituição do conhecimento ambiental, aproximando-se a discursos ligados à Educação Ambiental.

Por isso, apresento estudos ligados a esta área, a fim de compreender as abordagens conferidas à temática ambiental na produção do conhecimento escolar.

Uma vez que minhas fontes de estudo são livros didáticos de Ciências, no capítulo II, realizo uma discussão acerca das especificidades destes materiais. Faço relações entre a produção dos livros didáticos e a elaboração do conhecimento escolar neles contidos, numa perspectiva que associa abordagens macro e micro. Dessa forma, dialogo com autores que se voltam para a produção de manuais didáticos, considerando que os atores envolvidos – os membros de equipes técnicas responsáveis pela elaboração das definições contidas nos PCN acerca do ensino de Ciências e do tema transversal “meio ambiente”, os editores e autores dos livros, os professores, e os pesquisadores da área biológica ou em ensino de Ciências – também atuam nas lutas e negociações que ocorrem na comunidade em ensino de Ciências em torno do conhecimento que será legitimado.

Posteriormente, estabeleço relações entre o ensino de Ciências no Brasil e a entrada da Educação Ambiental no contexto escolar. Para isso, baseio-me em trabalhos de ambos os campos, para entender as questões relativas à inserção dos discursos ligados à temática ambiental nos currículos de Ciências, principalmente após sua legitimação pelo tema transversal “meio ambiente” nos documentos oficiais dos PCN. Finalizo o capítulo II apresentando as escolhas feitas no percurso metodológico para o tratamento das minhas fontes de estudo, realizadas com base em outros estudos que também utilizam os livros didáticos em suas investigações. Justifico minha escolha pelas coleções de Carlos Barros após observar que estas foram utilizadas na maioria das teses e dissertações do levantamento bibliográfico, que abordavam o tema meio ambiente em livros didáticos de Ciências. Além disso, julguei que as possibilidades de análise seriam mais ricas em tais coleções, pois são constituídas não só pelo livro do aluno, que contém um caderno de experimentos, mas também pelo manual do professor.

Apesar de ter encontrado as edições de 1997, 2000, 2001 e 2002 do referido autor para representar os manuais produzidos no recorte temporal proposto, as conclusões obtidas são baseadas somente nas análises dos livros editados em 2001 e 2002, denominados “livro 1” e “livro 2”, respectivamente. Esta escolha é explicada pelo fato das três primeiras edições serem muito semelhantes entre si, e apresentarem características significativamente diferentes da edição de 2002. Identifico, assim, os discursos expressos

nos livros 1 e 2 que aparecem na capa, no manual do professor, no livro do aluno e no caderno de experimentos, incluído neste último exemplar.

A partir dos textos – na forma escrita e de imagem – contidos na capa dos títulos analisados, aponto considerações acerca dos interesses envolvidos, basicamente pelo MEC e pelos editores, na valorização do caderno de experimentos, no selo de provação do MEC através do PNLD-2002 (somente observado no livro 1), além do destaque conferido graficamente ao termo “meio ambiente” no livro 2 em relação às “Ciências”. Percebo aqui que a importância conferida ao meio ambiente nesses materiais também se expressam por suas capas, que ilustram paisagens naturais da Chapada Diamantina na BA.

Nas orientações direcionadas ao professor, alguns discursos aparecem explicitamente em ambos os compêndios, tendo como base os PCN de Ciências do MEC e o Programa para o Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries) de Ciências físicas e biológicas da Secretaria de Estado da Educação de MG, ambos publicados em 1995. São eles: a ciência e o método científico, a saúde e o ambiente. Especificamente no livro 2 são sugeridos discursos que podem ser abordados junto aos discursos ligados à temática ambiental, como a saúde, a cultura, o saneamento básico, a educação, o transporte, a poluição, a cidadania e o progresso da sociedade relacionado ao seu desenvolvimento.

No livro do aluno, ilustro exemplos que confirmam a existência de uma estabilidade curricular no ensino de Ciências, que no 6º ano, giram em torno dos temas ar, água, solo e universo, além da saúde. E que o conteúdo relativo a estes temas é integrado pela ecologia dos ecossistemas quando seu aspecto acadêmico se associa a tradições pedagógicas e utilitárias. Sendo assim, o conhecimento escolar ligado à problemática ambiental também se encontra articulado a abordagens inseridas dentro desses cinco temas.

Trabalhando com a ideia de que o conhecimento ambiental sofre influência de diferentes discursos, que se associam àqueles relacionados com a temática ambiental através de processos de recontextualização por hibridismo, identifiquei esses discursos expressos no conteúdo de ensino do livro do aluno. Dentre eles, aponto o saneamento básico, o ensino de Ciências, o reaproveitamento de materiais, a ciência, a política, a higiene e a cidadania, além da valorização da cultura, do cotidiano e das atividades cotidianas dos alunos. Observo as associações desses aspectos com as tradições utilitárias,

pedagógicas e acadêmicas já discutidas em outros trabalhos sobre as disciplinas escolares Ciências e Biologia.

As atividades experimentais como estratégia de ensino surgiram na década de 1950/60 após a criação do IBECC, e ainda são muito presentes no ideário do que é considerado o bom ensino pela comunidade disciplinar de Ciências. A valorização de estratégias de ensino com experimentos didáticos pode ser observada nos dois livros de Carlos Barros analisados. Em relação à temática ambiental, indico associações entre esta e a experimentação no “Caderno de Experimentos” contido no livro 2, por meio das atividades “Verificando uma consequência de um tipo de alteração no ambiente” e “Brinque com a reciclagem de papel”.

Por fim, concluo que dentre os discursos presentes nos materiais didáticos de Carlos Barros direcionados ao 6º ano, aqueles ligados à saúde, à reciclagem e à experimentação têm maior destaque como influenciadores na produção e na configuração do conhecimento ambiental. Devido à permanência de tais discursos na história da disciplina Ciências, observo a força dos mecanismos de estabilidade curricular da referida área, mesmo com o fortalecimento da temática ambiental em seus currículos. Nesse processo, os discursos relativos à saúde, à reciclagem e à experimentação vêm passando por recontextualizações e sendo mesclados a outros, incluindo àqueles relacionados à temática ambiental, resultando assim em discursos híbridos. Ou seja, juntamente com diferentes discursos, aqueles que constituem a temática ambiental são ressignificados no livro didático, adquirindo finalidades ligadas ao ensino. O resultado desse processo é a configuração, nos manuais escolares, de um conhecimento escolar híbrido: o conhecimento ambiental.

Concluindo, percebo que este trabalho contribui para a melhor compreensão de algumas questões acerca da produção desse conhecimento. No entanto, outras questões surgiram no decorrer das análises, e que apontam futuras investigações. Considerando os processos de recontextualização por hibridismo envolvendo as temáticas ambientais que se materializam no conhecimento ambiental contido nos livros didáticos, pergunto-me como estes processos têm se constituído nas práticas dos professores em sala de aula. Em outras palavras, que reinterpretações têm sido feitas pelos docentes a partir dos textos contidos nos livros didáticos que expressam discursos ligados à temática ambiental? Existiriam outros discursos, não identificados nesses manuais, que estariam influenciando a

constituição de tal conhecimento? Quais seriam? Assim, retomando a ideia da epígrafe contida no início dessa seção, outras inquietações surgem a partir desta pesquisa, e que me movem constantemente a buscar possíveis respostas, a escrever “enquanto eu tiver perguntas”...



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Rozana Gomes de. **A comunidade disciplinar de ensino de Química na produção de políticas curriculares para o ensino médio no Brasil**. 2010. 206p. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro, RJ. Programa de Pós-Graduação em Educação da UERJ, 2010.

ALMEIDA, Beatriz de Miranda; GOMES, Maria Margarida. Currículos de Ciências e Biologia: divulgando o ‘Acervo histórico de livros didáticos’ do Projeto Fundação Biologia-UFRJ. **Anais**. IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia (IV ENEBIO) e II Encontro Regional de Ensino de Biologia (II EREBIO – MT, TO, GO, DF). Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia – GO, 2012. p. 1-10.

ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de; CRUZ, Izaura Santiago da. A construção da história ambiental como estratégia para a contextualização didática nas escolas da Ilha de Maré, Salvador, Bahia. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. p. 2891-2900. CD-ROM.

ANDRADE, Heuziwanne Tavares Leite *et al.* Uma viagem pelo sertão: um texto didático sobre a caatinga para estudantes do ensino fundamental. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

ARARUNA, Lucimar Bezerra. **Investigando ações de Educação Ambiental no currículo escolar**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, RJ. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, 2009. 145p.

ÁVILA, Danielle Regina de *et al.* Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em livros didáticos de Ciências: uma análise sobre a contextualização e problematização. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. CD-ROM.

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

BARRA, Vilma Marcassa; LORENZ, Karl Michael. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, 1986. p. 1970-1983.

BASTOS, Ana Carolina Fortes. **O conteúdo de ciências do mar em livros didáticos de Ciências do sexto ano do Ensino Fundamental**. Monografia (Bacharelado). Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. 74p.

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

BILTHAUER, Marisa Inês. **Imagens e argumentos ecológicos nos livros didáticos: que Educação Ambiental é construída?** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Maringá - Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática. Maringá: UEM, 2007. 80p.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Disciplinas escolares: história e pesquisa. *In*: OLIVEIRA, M.A.T. & RANZI, S.M.F. (orgs.). **História das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate**. Bragança Paulista: EDUSF, 2003. p. 09-38.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília : MEC/SEF, 1998. 436p.

BUENO, Aline Chitero. **A concepção de desenvolvimento sustentável nos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Est.Paulista Júlio de Mesquita Filho/Araraquara - Educação Escolar. São Paulo:UNESP/ARAR, 2010. 107p.

CAMPOS, Viviane Borges; SELLES, Sandra Escovedo. Influências do movimento renovador do ensino de Ciências na produção de uma coleção de livros didáticos de Biologia nos anos 1980: reflexões sobre o currículo e a história das disciplinas escolares. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. CD-ROM.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. A temática ambiental e o ensino de Biologia: compreender, valorizar e defender a vida. *In*: Martha Marandino, Sandra Escovedo Selles, Marcia Serra Ferreira, Antonio Carlos Rodrigues de Amorim. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. 1 ed. Niterói: EdUFF, 2005. v. 1, p. 85-99.

CATHARINO, Rejane Conceição de Arruda e Silva. **Imagética dos livros didáticos nas relações de gênero e Educação Ambiental**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso – Educação. Cuiabá:UFMT, 2007. 92p

FAREZIM, Joseana Stecca; *et al.* Importância de ensinar Ecologia na visão de professores de ensino fundamental e médio. **Anais**. do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

FERNANDES, Karine Bloomfield; FERREIRA, Marcia Serra; REINERT, F. A fotossíntese nos livros didáticos de Ciências: relações entre conhecimentos escolares e acadêmicos. **Anais**. do V EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2010. CD-ROM.

FERNANDES, Rafael; PIMENTEL, Douglas de Souza. Um estudo sobre os conceitos de Educação Ambiental e biodiversidade em livros didáticos de Ciências do ensino fundamental. **Anais**. V EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2010. CD-ROM.

FERNANDES, Valéria Ferreira; SILVA, Miríades Augusto da; MOTTA, Micheline Barbosa. Os conceitos prévios de escolares de 5ª série sobre solos. **Anais**. do II Encontro

Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

FERREIRA, Marcia Serra; GOMES, Margarida, LOPES, Alice Casimiro. Trajetória da disciplina escolar Ciências no Colégio de Aplicação da UFRJ (1949-1968). **Pro-Posições** vol.12 – n.1 (34), Campinas: UNICAMP, 2001. p. 09-26.

FERREIRA, Marcia Serra; JAEHN, Lisete. História do currículo: diálogos com Ivor Goodson e Thomas Popkewitz. **Anais**. 33ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Educação, 2010.

FERREIRA, Marcia Serra; SELLES, Sandra Escovedo. Análise de livros didáticos em Ciências: entre as Ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. **Educação em Foco**, v. 8 nº 1 e nº 2, mar/ago2003 set/fev. 2004. p. 63-78.

FORQUIN, Jean-Claude. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria e Educação**. n.5, Porto Alegre, 1992. p. 28-49.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Unicamp, 1993. 293p.

FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006. 224p.

FREITAG, Barbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderly Ferreira. **O estado da arte do livro didático no Brasil**. Brasília, INEP, 1987. 129p.

GABRIEL, Carmen Teresa. **Usos e abusos do conceito de transposição didática: considerações a partir do campo disciplinar da história**. UFOP, Ouro Preto, 2002. Disponível em: <http://www.ichs.ufop.br/perspectivas/anais/GT0509.htm>. Acesso em 15/05/2012.

\_\_\_\_\_. O processo de produção dos saberes escolares no âmbito da disciplina de História: tensões e perspectivas. **Anais**. XIII ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, PE, 2006.

GARCÍA CANCLINI, Néstor. **Culturas híbridas, poderes oblíquos**. Culturas híbridas. São Paulo: EDUSP, 3ª edição, 2000. p. 283-350.

\_\_\_\_\_. **As culturas híbridas em tempos de globalização**. Culturas híbridas: estratégias para entrar e sair da modernidade. São Paulo: EDUSP, 2006. p. XVII-XLIII.

GOMES, Maria Margarida. Transformações dos conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

\_\_\_\_\_. **Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências:** aspectos sócio históricos de sua constituição. 2008. 250p. Tese (Doutorado). Niterói:UFF, 2008.

GOMES, Maria Margarida; SELLES, Sandra Escovedo; LOPES, Alice Casimiro. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educação e Pesquisa** (USP, impresso), 2013. 20p.

GONÇALVES, Maria da Glória. **Educação Ambiental:** planejamento e uso de trilhas ecológicas interpretativas para estudantes com deficiência intelectual. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de Brasília - Planejamento e Gestão Ambiental. Brasília: PGA/UCB, 2009. 69p.

GOODSON, Ivor. **A construção social do currículo.** Lisboa: EDUCA, 1997. 112 p.

\_\_\_\_\_. **Currículo: teoria e história.** 2ª Ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Para além do monólito disciplinar:** tradições e subculturas. O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo. Porto: Porto Ed., 2001. p. 173-194.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental. **Coleção Temas em Meio Ambiente**, n.1. Duque de Caxias: Editora UNIGRANRIO, 2000.

\_\_\_\_\_. **A Formação de educadores ambientais.** Campinas, SP: Papirus, 2004. 174p.

JÚNIOR, Ival Rabêlo Barbosa. **Meio ambiente e ética:** entrecruzando olhares no ensino de ciências. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará - Educação em Ciências e Matemáticas. Belém:UFPA, 2010. 118p.

LEITE, Miriam Soares. **Contribuições de Basil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar.** Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação do Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004. 116p.

LOPES, Alice Casimiro. Conhecimento escolar em Química – Processo de mediação didática da Ciência. **Química Nova na Escola**, 1997a. p. 563-568.

\_\_\_\_\_. Conhecimento escolar: processos de seleção cultural e de mediação didática. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 22, jan./jun, 1997b. p. 95-112.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento escolar:** ciência e cotidiano, Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

\_\_\_\_\_. Currículo de Ciências do Colégio de Aplicação da UFRJ (1969-1998): um estudo sócio-histórico. **Teias**, Rio de Janeiro, Ano 1, n. 2, jul/dez, 2000. p. 31-94.

\_\_\_\_\_. Discursos curriculares na disciplina escolar química. **Ciência & Educação**, v. 11, 2005a. p. 263-278.

\_\_\_\_\_. Política de currículo: recontextualização e hibridismo. **Currículo sem Fronteiras**, v. 5, n. 2, 2005b. p. 50-64.

\_\_\_\_\_. Relações macro/micro na pesquisa em Currículo. **Cadernos de Pesquisa** (Fundação Carlos Chagas), v.36, 2006. p. 619-635.

\_\_\_\_\_. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007. p. 187-204.

\_\_\_\_\_. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008. 184p.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. O Pensamento curricular no Brasil. *In*: Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo (Orgs.). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2002. p.13-54.

\_\_\_\_\_. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011. 279 p.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. A Educação Ambiental no Brasil. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004. 150p.

MACEDO, Elizabeth. Os temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Química Nova na Escola**, nº8, novembro, 1998. p. 23-27.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais. *In*: MOREIRA, Antonio Flavio. **Currículo: políticas e práticas**. Campinas: Papirus, 1999. p. 43-58.

\_\_\_\_\_. Como a diferença passa do centro à margem nos currículos: o exemplo dos PCN. **Educação & Sociedade**. Campinas, vol.30, n.106, jan./abr, 2009. p. 87-109.

MACEDO, Elizabeth. & LOPES, Alice Casimiro. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. *In*: LOPES, A. C. & MACEDO, E. F. (orgs.) **Disciplinas e Integração Curricular: história e política**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p.73-94.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de Ciências. **Revista Brasileira Educação**. n.26, 2004. p. 95-108.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARPICA, Natalia Salan. **As questões ambientais em livros didáticos de diferentes disciplinas da quinta-série do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos – Educação. São Paulo: UFSCar, 2008. 169p.

MARQUES, Renata Leal *et al.* Trilha ecológica: jogo didático para Educação Ambiental. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

MATTOS, Luis Roberto Rodrigues de. **Políticas públicas e práticas pedagógicas cotidianas**: um estudo de caso dos PCNs – meio ambiente em Sorocaba. Dissertação (Mestrado). Universidade de Sorocaba – Educação. Sorocaba: UNISO, 2007. 78p.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Revista Ciência e Educação**, v. 9, nº 2, 2003. p.147-157.

MELLO, Adriana Silva. **Um estudo sobre as concepções de educação ambiental em livros didáticos de Ciências**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia – Educação. Uberlândia: UFU, 2010. 174p.

MENEZES, Aline Anjos de *et al.* “Lixo, cada um em seu lugar!”: uma história em quadrinhos para retratar a questão ambiental em sala de aula. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. p. 3684-3693. CD-ROM.

MIRANDA, Aline Bertoldo; FERREIRA, Gustavo Lopes; GUIDO, Lucia de Fátima Estevinho. Conceitos sobre meio ambiente: a fotografia como dispositivo para a sensibilização ambiental de uma comunidade rural no município de Uberlândia-MG. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. p. 3195-3202. CD-ROM.

NASCIMENTO, Joseane Maria do; SANTOS, Giselle Soares dos; LEÃO, Ana Maria Carneiro. Educação Ambiental como instrumento na promoção da cidadania em uma Escola Municipal na cidade do Recife. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. CD-ROM.

NEVES, Amanda Ferreira *et al.* O “jogo da água”: recurso didático para o ensino de Ciências. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

OLIVEIRA, Cecília Santos de. **Educação Ambiental na escola**: dialogando com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, 2009. 131p.

OTALARA, Aline Piccoli. **O tema água em livros didáticos de Ciências de primeira a quarta séries do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado). Universidade Est.Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro – Educação. São Paulo: UNESP/RC, 2008. 130p.

PEIXOTO, Marcia Vargas; TARDIN, Rodrigo Hipolito; GOMES, Maria Margarida; VILELA, Mariana Lima. Currículo de Ciências: reflexões sobre ações de planejamento a partir de uma unidade de ensino de Ecologia. **Anais**. V EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2010. p. 01-08. CD-ROM.



PEREIRA, Clarisy Cristina. **As questões ambientais nos livros didáticos de Ciências à luz dos objetivos e princípios da Educação Ambiental**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Sul de Santa Catarina – Educação. Florianópolis:UNISUL, 2010. 229p.

PINHÃO, Francine Lopes. **O tema saúde e ambiente no livro didático de Ciências: uma abordagem discursiva**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro - Educação em Ciências e Saúde. Rio de Janeiro:UFRJ, 2010. 100 p.

ROCHA, Aurea Pinheiro; SALOMÃO, Simone Rocha; ARAÚJO, Joel de. Diálogo entre ensino de Ciências e Educação Ambiental na construção de uma horta escolar. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. p. 3451-3459. CD-ROM.

SANTOS, André Vitor Fernandes dos. **Investigando a disciplina escolar Educação Ambiental em Armação dos Búzios, RJ: entre histórias e políticas de currículo**. 2010. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, 2010. 132p.

SANTOS-OLIVEIRA, Joanna Reis; SANT-ANNA, Gabrielle; SELLES, Sandra Escovedo. Uso do livro didático nas disciplinas escolares de Ciências e Biologia. **Anais**. V EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2010. p.01-09. CD-ROM.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, 2004. p.101-110.

\_\_\_\_\_. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. *In*: Martha Marandino; Sandra escovedo Selles; Marcia Serra Ferreira; Antonio Carlos Rodrigues de Amorim. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005. p. 50-62.

SILVA, Janaina Lins da; LESSA, Deborah Copello. O tema transversal meio ambiente na comunidade disciplinar de ensino de Biologia. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

SILVA, João Rodrigo Santos da; VAZ, Luciano Mendes de Souza. Imagens da natureza dos estudantes da 5ª série do ensino fundamental do colégio estadual Ferreira Pinto do município de Feira de Santana – BA. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

SILVA, Luciano Fernandes; GOMES, Maria Margarida. A pesquisa em Educação Ambiental no contexto escolar: contribuições para uma reflexão. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol.3, n.1, 2008. p. 239-256.

SILVA, Selma Gonzaga. A Educação Ambiental por meio de projetos: coleta de óleo de frituras no espaço escolar como possibilidade e desafio. **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. p. 1125-1136. CD-ROM.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade** – Uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

SILVEIRA, Felipa Pacífico Ribeiro de Assis. Educação Ambiental por meio da história da ciência: relato de uma experiência em sala de aula com alunos da 6ª série (7º ano). **Anais**. III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (III ENEBIO) & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional nordeste (IV EREBIO – Nordeste). Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza – CE, 2010. p. 2811-2818. CD-ROM.

SOARES, Jorge Mendes; VIEIRA, Luciana Maria Pinheiro; MAIA, Renata Monteiro. Projeto Amazônia – construindo uma prática de interdisciplinaridade. **Anais**. II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (II ENEBIO) & I Encontro Regional de Ensino de Biologia (I EREBIO – MG, TO, GO, DF). Universidade Federal de Uberlândia –UFU, Uberlândia – MG, 2007. CD-ROM.

TEROSSI, Marcos José. **Projetos de Educação Ambiental da Universidade Livre do Meio Ambiente (UMASQ):** Concepções e Práticas. Dissertação (Mestrado). Universidade Est.Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro – Educação. Rio Claro:UNESP/RC, 2009. 234p.

VASCONCELOS, Mateus Almeida; GOMES Maria Margarida. Currículo de Biologia: a Ecologia em livros didáticos. **Anais**. V EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2010. p. 01-10. CD-ROM.

VIEIRA, Marcus Vinícius. A construção do conhecimento na ciência Ecologia. **Anais**. II Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional 2 (II EREBIO – RJ/ES). Niterói, 2003. p. 31-36.

## ANEXO I

**Quadro 01: Produções selecionadas no levantamento bibliográfico que analisam a temática ambiental nos livros didáticos de Ciências**

Fontes Categorias	Sistema Scielo	Periódicos Capes	Teses e Dissertações (acadêmicas) do Portal Capes	Anais de Eventos de Ensino de Ciências e Biologia	
				II ENEBIO & I EREBIO – 2007 **	IV EREBIO – 2007, III ENEBIO & IV EREBIO – 2010, V EREBIO – 2010
Livro Didático	-	-	8	1	6
PCN	1	1*	2	1	-
Educação Ambiental	-	-	3	-	2
Projeto	-	-	-	1	3
Concepções	-	-	-	2	-
Atividade de Ensino	-	-	-	3	2
Não Relacionados	-	-	-	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1*</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>14</b>

\* Este trabalho é o mesmo encontrado no Sistema *Scielo* e, portanto, não entrou na contagem final dos trinta e sete títulos selecionados.

\*\* O CD com os trabalhos apresentados neste evento não continha a opção de busca por palavras-chave. Sendo realizada a leitura de cada trabalho na íntegra, e classificação segundo os critérios pré-estabelecidos.