
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**O TEMA ÁGUA EM LIVROS DIDÁTICOS DE
CIÊNCIAS DE PRIMEIRA A QUARTA SÉRIES DO
ENSINO FUNDAMENTAL****ALINE PICCOLI OTALARA**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Rio Claro
2008

AGRADECIMENTOS

De todas as páginas deste trabalho, estas são as mais importantes. Sem as pessoas cujos nomes escrevo e ainda outras que, apesar de não estarem aqui listadas, fazem parte dessa conquista, as demais páginas desse trabalho não existiriam, assim como eu mesma não existiria tal como sou hoje. O que há de maior valor nesse tempo vivido é o aprendizado da convivência com as pessoas. Algumas muito diferentes de mim, e que por isso mesmo “empurraram” meus horizontes mais adiante. Outras muito parecidas comigo, sem as quais os momentos de dificuldade teriam sido mais dolorosos.

Minha gratidão aos meus pais Roberto e Cinira e aos meus avós Sr. Antônio e D. Leonilda, pelo incentivo, pela fé, pelo amor e por me ensinarem os valores que trago hoje. Esses valores me permitiram entender o que é realmente importante na vida, e é por esses valores que trago que essa é para mim a parte mais importante desse trabalho.

Aos meus irmãos Fábio e Ricardo, e às irmãs Andréa e Carolina, agradeço pelo apoio efetivo nos trabalhos e pelo carinho, conselhos e paciência! Ao Enzo por ser a alegria da titia! Ao Thor e a Miúcha, pelos saltos, pelo carinho e pelas brincadeiras!

Fábio, meu companheiro, muito obrigada por tanto carinho, compreensão, pela consultoria em geociências e pelo exemplo de dedicação e persistência. D. Cidinha, obrigada pela paciência, pelo acolhimento e pelo carinho!

Lu, Bia, Susan, Márcia e Alessandro Pucci, muito obrigada por serem amigos/ irmãos, e por me mostrarem a cada dia o significado da palavra amizade! Lu, muito obrigada por além de ser a irmã que eu escolhi, ainda ter ajudado com as referências!

Minha gratidão ao Prof. Mendes, que me incentivou sempre, me apoiou muito e foi um exemplo de professor, de dedicação, carinho e respeito.

Agradeço ao Professor Luiz Marcelo, por ser para mim de fato professor, orientador, por me mostrar outros horizontes e me incentivar a buscá-los. Aos professores queridos Dalva, Rosa, Luiz Carlos, Márcia, Arlete, Prof. Hilário Fracalanza e Prof. Jorge Megid Neto, obrigada pela “co-orientação”, pelo exemplo de trabalho em equipe, pelos conselhos, pela confiança. A todos vocês também agradeço pela simpatia, pelos momentos de descontração, piadas, caronas... que fizeram o dia-a-dia mais leve e os caminhos mais curtos e mais sábios!

A queridíssima Sueli Zutim que sempre, sempre, sempre me ajudou! Sueli, você é uma pessoa ímpar, solidária, companheira, amiga...Será por isso que seu nome está sempre nos agradecimentos e no coração de todos?

A Lúcia H. Manzochi, que foi sempre amiga, modelo de profissional, de humildade, de empenho e de dedicação!

Às minhas amigas e companheiras de turma, muito obrigada!! Meninas, vocês que compartilharam comigo referências, fotocópias, avisos, congressos, cursos, trabalhos, leituras e também festas, quartos, veículos, sorrisos e lágrimas, vocês fazem parte da minha vida e foi muita sorte ter tido a oportunidade de conhecer pessoas maravilhosas como vocês! Entre os momentos inesquecíveis com essas pessoas queridas estão os papos sem vontade de parar

com a amiga Lu-Botucatu, que me ajudou com “força na peruca” e com tudo mais que eu precisei, estando sempre presente, deixando suas tarefas de lado para me ajudar com as minhas! Vivi, minha companheira do mundo da Lua, minha cúmplice, minha amiga, sem você eu seria solitária e literalmente sem referência. Carolinas, a vida é mais alegre e mais cheia de palavras, significados e sorrisos com vocês! Cris, não esquecerei nunca das dicas, da ajuda, das conversas animadas no corredor...! Rosinha, você é uma figura com a qual sempre foi bom conviver! Agradeço aos meninos que também fazem parte dessa história: Rafa Orsi e Fer Fama, vocês são os melhores decoradores de festa de EPEA que já vi (he!), além de serem ótimas companhias. André, nunca esquecerei do picolé de jaca, e se pudesse dividir com alguém esse trabalho, seria com você. Aos “bixos” com os quais aprendi: Livia, Janaína, Marcos...

Meus agradecimentos às pessoas imprescindíveis para a realização da pesquisa: à minha veterana Heidy que me abriu portas; Sra. Alice, do Núcleo Regional de Tecnologia Educacional da Região de Limeira, que cedeu grande parte do *corpus documental* utilizado na pesquisa, Editoras que cederam coleções de livros didáticos ao laboratório de ensino do Depto. de Educação da UNESP-RC; Meninas da Seção de Pós-Graduação do IB e pessoal da Biblioteca, que me atenderam e ajudaram com muita prestabilidade e simpatia. Nilza, muito obrigada por desburocratizar os caminhos até os livros, pela ajuda sempre acompanhada de sorrisos e bom humor.

Muito obrigada a todo o pessoal que participou do VI EPEA. Foi uma experiência maravilhosa, nova e marcante fazer parte desse grupo. Agradeço especialmente aos parceiros da Comissão de Cultura, e também ao Luciano e à Luisa.

A participação no Grupo de Pesquisa “A Temática Ambiental e o Processo Educativo – UNESP” contribuiu muito para meu desenvolvimento profissional e pessoal, pois me proporcionou momentos de surpresa, estranheza, reflexão, encontro e reencontro, e por isso agradeço a todos que fazem parte desse grupo.

À Professora de inglês Sueli, que me incentivou a fazer o mestrado e sem a qual eu não teria passado na prova de proficiência em língua estrangeira. Obrigada ao Sardinha, químico competente e amigo, que me ajudou nos momentos de dúvida!

Agradeço também aos professores M. Jacqueline de Lima, M. Margarida Gomes, Pedro Reis, Romilda Ens, Daniela Andrade e Carlo Mussis; todos eles, além de serem referências, foram solidários, acessíveis e me ajudaram nos momentos em que precisei.

Sempre adorei ler os “Agradecimentos”, pois eles tornavam os autores humanos! Chego ao fim do mestrado um ser humano diferente do que entrei, e devo isso às pessoas que compartilharam comigo, mais que o trabalho, a vida! “Saiba, todo mundo foi neném”, todo mundo pode ser mestre, doutor... no fim todo mundo é ao mesmo tempo igual e diferente, mas nem todos têm a sorte de poder contar com pessoas especiais como vocês!

RESUMO

Entre os temas relacionados a questões ambientais que têm estado em pauta, o tema água tem sido enfatizado em diferentes espaços institucionais. É interessante observar que em relação à água inúmeros significados têm sido construídos tanto em relação a sua importância como um elemento natural quanto em seus sentidos simbólicos para diferentes sociedades. O tema tem sido explorado em diferentes meios de comunicação social e é parte integrante dos currículos escolares. Na presente pesquisa propôs-se analisar os livros didáticos de Ciências da Natureza, buscando sistematizar: que conhecimentos sobre o tema água que têm sido trabalhados em livros didáticos de primeira à quarta série do ensino fundamental; quais dimensões relacionadas à temática ambiental, (conhecimentos, valores e participação política), propostas por Carvalho (2001a), que têm sido privilegiadas quando o tema água está presente nas coleções; questões que envolvem controvérsias, conflitos socioambientais ou sócio-científicos que vêm sendo contemplados quando o tema água é trabalhado nesses compêndios. Como orientação para coleta e análise dos dados optou-se pela “análise de conteúdo temática” de livros didáticos de Ciências da Natureza (PNLD 2004/2007) voltados para o Ensino Fundamental de primeira a quarta séries. Conclui-se que há uma tendência das coleções de livros didáticos analisados em adotar dimensões consideradas importantes no tratamento da temática ambiental. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer no tocante as abordagens utilizadas, em relação à contextualização e complexidade do tema água, enquanto um assunto de extrema importância nos debates sobre a temática ambiental. Observou-se que os livros analisados veiculam uma visão utilitarista em relação à água e que as propostas de mudança enfatizam perspectivas imediatistas e focadas no indivíduo. Muitos dos temas relacionados à água que poderiam ser trabalhados pelos livros didáticos a partir da perspectiva das controvérsias não o fazem. O único conteúdo observado nos livros analisados que contempla esse tipo de abordagem está relacionado com a construção de barragens. A partir das teorias de Adorno e Horkheimer (1985) levantou-se a possibilidade de que o livro didático pudesse ser visto como um produto da chamada “indústria cultural”. Dentre as características desse processo, a da padronização pareceu ser a mais evidente quando temas relativos a água são analisados nas diferentes coleções que fizeram parte do corpus documental desta pesquisa.

Palavras-chave: água; livro didático, Educação Ambiental

ABSTRACT

Among the different issues that have been emphasized by environmentalists, aspects related to water and its utilization by humankind have been stressed in our contemporary debates. Different meanings have been constructed in our society related to water as a natural element and a key element in our culture. Besides that, different aspects of theme have been considered by mass media and part of our schools contents. In this research we tried to analyses tendencies and perspectives considered by science text books when themes related to water have been took into account in their contents. So we aimed to identify know ledges related to water that has been emphasized by science text books targeted to our primary school (07-10 years olds). It is also objective of this research to analyze if the dimensions related to environmental education proposed by Carvalho 2001a have been considered in these school text books. Possibilities to considered issues related to water as controversial were also investigated in the science text books analyzed. Considering these objectives data were analyzed. Considering these objectives data were analyzed following the content analysis principles. It was possible to identify significant dimensions related to water and environmental themes considered in the science text books analyzed. Nevertheless, it is necessary to recognize that some possible and significant integrated approaches and possibilities to relate the theme water to students day life have not been considered by these school text books. It is also significant to point out that it is evident in some books the utilitarian view related to water and society. Possibilities to change some cultural views and habits related to water are focused in immediate and individuals changes more than in a more structured and collective political action. Beside the great number of aspects related to “water” that could be discussed in science text books considering controversial issues, the only aspect considered in those analyzed books was “dam construction”. Based on Adorno e Horkheimer (1985) theories, it seems that text books could be considered as a product of the named “cultural industry”. “Padronization” and “repetitive patterns” are the more evident characteristics of cultural industry present in the “Corpus Documental” of this research.

Key words: water, text books, Environmental Education

SUMÁRIO

Introdução	8
Capítulo 1 - Livro didático: características e trajetória no Brasil.....	18
1.1 Percurso do livro didático no Brasil.	19
1.2 O livro didático e suas relações com a “Indústria Cultural”.....	26
Capítulo 2– A água	37
2.1 Água: um elemento natural	38
2.2 A água e sua apropriação pela humanidade.....	45
Capítulo 3- Procedimentos de pesquisa.....	62
Capítulo 4 - O tema água nas coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza de primeira a quarta séries do ensino fundamental.	68
4.1 Identificação de unidades temáticas e a construção das subcategorias e categorias de análise.	69
4.2 Análises das coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental	76
4.2.1 Análise do tema água nas capas e sumários das coleções	77
4.2.2 Análises dos capítulos dos livros.....	78
4.2.2.1 Categoria “Água como um elemento natural”	79
4.2.2.2 Categoria “Água: relação sociedade-natureza”	91
4.2.2.3 Categoria “Água: abordagens múltiplas”	115
Considerações finais	118
Referências	123

Apêndice A – Tabelas que sintetizam os resultados das análises quantitativas

Apêndice K – Relação das coleções de livros didáticos analisados e seus respectivos números de referência utilizados para análise.

"Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas que já têm a forma de nossos corpos e esquecer os nossos caminhos que nos levam sempre aos mesmos lugares."

"É o tempo da travessia. E se não ousarmos fazê-la teremos ficado para sempre à margem de nós mesmos."

Fernando Pessoa

Introdução

A construção social das questões que envolvem a temática ambiental passou por fases distintas ao longo da história. A partir da Revolução Industrial, os valores baseados em um ideal de dominação da natureza, progresso e desenvolvimento, são cada vez mais dominantes. Também a partir deste marco histórico a crença de que a tecnologia poderia ser a solução para os problemas da humanidade ganha cada vez mais espaço. De acordo com Carvalho (2000), a supervalorização da tecnologia e do processo de industrialização impediu que a sociedade atentasse para os danos causados ao meio ambiente e, conseqüentemente, para alterações nas próprias condições da vida humana.

O século XVIII foi marcado pelas péssimas condições de sobrevivência da classe operária nos ambientes fabris e nas cidades. O ambiente urbano não oferecia condições adequadas de moradia ou saneamento, o que gerou várias epidemias. Contudo, foram tomadas providências para a melhoria desses graves problemas sociais e ambientais somente quando as classes dominantes passaram a sofrer as conseqüências de tal quadro (CARVALHO, 2000).

Ainda no século XVIII, mas também no XIX, as condições de degradação ambiental e a caótica realidade urbana deflagraram movimentos de valorização do ambiente natural selvagem, intocado pelo homem. Essa perspectiva de valorização estética da natureza e da busca do homem por um contato mais próximo com o meio natural, ainda que não seja unânime, se mantém até os dias atuais (CARVALHO, 2000).

A questão ambiental aos poucos ganha uma grande visibilidade nos diversos setores da sociedade contemporânea; no entanto, conforme Carvalho (2000) chama a atenção, “[...] as possibilidades de harmonização dos projetos sociais e estilos de vida com os limites da capacidade de suporte e regeneração do meio ambiente ainda não estão entre os grandes desafios da contemporaneidade” (p.58). Sendo este um campo ainda em construção, existem muitas concepções e interesses distintos em relação ao meio ambiente.

A partir de uma perspectiva histórica, é possível perceber que a visão que o homem tem sobre si mesmo em relação ao ambiente é influenciada pelos contextos histórico, social, econômico, político, religioso, por fatores como valores, cultura ou diferentes formas de conhecimento. Porém, apesar da diversidade de concepções, é possível identificar algumas formas de se conceber tal relação. Bornheim (2001), ao discutir essa questão, levanta algumas possibilidades quanto a diferentes visões sobre a relação homem-natureza. Enquanto em uma

delas o homem é visto como um ser à parte da natureza, em outra o ser humano é compreendido como nada mais que um animal racional. Em uma terceira possibilidade, os seres humanos são vistos como seres ambientais, ou seja, inseridos no ambiente.

O interesse atual que alguns setores da sociedade demonstram em relação à temática ambiental teve início décadas atrás. Desde a década de 50 encontram-se registros da existência de instituições e militantes da causa ambiental, mas o marco inicial do movimento ecológico no Brasil foi a década de 70 (CARVALHO, 2001). Nesta década ocorreram grandes encontros intergovernamentais para a discussão da temática ambiental, como em Estocolmo, no ano de 1972, e em Tbilisi, no ano de 1977. Durante a Reunião Intergovernamental de Tbilisi foram estabelecidos princípios, características e objetivos para a educação ambiental, que seriam incorporados às diretrizes das políticas educacionais.

Nos anos 80, marcados pelo fim do regime militar, multiplicam-se os movimentos sociais e as lutas por vários direitos. Algumas de suas reivindicações acabaram por serem consagradas na Constituição Brasileira. Entre estes direitos conquistados, evidencia-se o artigo 225 da Constituição de 1988, que diz respeito ao meio ambiente:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Essa compreensão do direito ao meio ambiente saudável como “bem de uso comum do povo” explicita a clara dimensão política da temática ambiental, hoje vista como essencial nas discussões e ações relativas ao meio ambiente (BORNHEIM, 2001; CARVALHO, 2001). Para Bornheim (2001), a relação do homem com a natureza nunca foi tão conflituosa como é atualmente, e “chegou-se ao ponto em que o meio ambiente é assumido como problema e então passa a integrar a cidadania, a dimensão social e política do homem, como problema a ser resolvido aqui e agora” (p.1).

Segundo Carvalho (2001), por meio da efetiva participação de grupos, movimentos e Organizações Não-Governamentais (ONGs), “na demarcação do ambiental enquanto esfera de *ação política* cidadã, isto é, esfera plural de decisões que afetam o interesse comum” (p.46, grifo da autora), a questão ambiental torna-se uma “luta cidadã”. A expressão “luta cidadã” aponta para a importante contribuição que a sociedade civil organizada pode trazer para as decisões políticas relacionadas à temática ambiental.

No entanto, é importante lembrar os riscos de um “consenso aparente” entre os diversos segmentos da sociedade em relação à gravidade do atual quadro de degradação ambiental, e quanto à concordância sobre a necessidade de se deter, minimizar ou reverter este cenário (CARVALHO, 2001a). Os conflitos socioambientais demonstram o quanto esse consenso sobre as questões ambientais é dúbio. Exemplo disso é o fato de que as lutas dos movimentos ambientalistas têm sido marcadas, ao longo da história, por controvérsias e conflitos.

Um caso que se tornou ícone das lutas desses movimentos foi o de Chico Mendes. Rememorando o fato, Francisco Alves Mendes Filho, conhecido como Chico Mendes, organizou um movimento no Estado do Acre que chamou de “empate”. Esse movimento visava impedir que grandes áreas da floresta amazônica fossem desmatadas por fazendeiros vindos do centro-sul do país para criação de gado.

A luta em favor dos seringueiros, que tiravam da mata seu sustento, ficou mundialmente conhecida graças ao ambientalista Adrian Cowell e à antropóloga Mary Allegretti. Estes divulgaram o movimento, levando Chico Mendes ao exterior para conversar com representantes de grandes instituições internacionais. Cowell e Allegretti também trouxeram pessoas ao país para que conhecessem e prestassem apoio à situação com que Chico Mendes lidava. A atuação política de Chico Mendes, partidária ou não, contrariou muitas pessoas poderosas da região, o que levou ao seu assassinato, anunciado previamente, na porta de sua casa em Xapuri, no Acre, em 1988 (MENDES, 1992).

Outro caso recente muito semelhante é o da missionária Dorothy Mae Stang. Ela dedicava-se a minimizar conflitos pela posse da terra e trabalhava para colocar em prática seu projeto de assentar pequenos produtores rurais e auxiliá-los no uso do solo, de modo a atenuar os impactos na floresta. Dorothy, assim como Chico Mendes, foi assassinada por contrariar interesses de fazendeiros e grileiros da região, em 2005, no Estado do Pará.

A partir da constituição da questão ambiental como um “problema” a ser administrado pela sociedade, várias alternativas têm sido propostas nessa direção. O processo educativo, dentre outras possibilidades, tem sido apontado por vários autores como um caminho na tentativa de minimizar ou solucionar diferentes aspectos dessa problemática. Sendo assim, propostas denominadas de Educação Ambiental têm sido elaboradas e implementadas, com a expectativa de alteração do atual quadro de degradação ambiental (BONOTTO e CARVALHO, 2001). Estes autores afirmam que na “busca de soluções aos ingentes problemas ambientais o processo educativo passou a ser considerado como uma das

possibilidades de atuação, na tentativa de reverter ou amenizar o quadro de desequilíbrios instalados.” (p.2).

Carvalho (2001a) aponta três dimensões fundamentais tanto para teorizações quanto para a orientação de práticas da educação ambiental, não restrita à escola: a dimensão dos conhecimentos, dos valores, e da participação política.

Ao discutir o significado da dimensão dos conhecimentos para os trabalhos em educação ambiental, o autor avalia negativamente a ênfase que tem sido dada a abordagens descritivas, classificatórias de elementos, fenômenos e processos naturais. Estas abordagens conferem uma visão fragmentada sobre o ambiente que pode prejudicar a compreensão do meio de uma maneira integrada. Como uma alternativa a esta perspectiva, a abordagem ecológico-evolutiva é defendida pelo autor:

“[a abordagem ecológico-evolutiva] possibilita a compreensão mais profunda da dinâmica natural, não só do ponto de vista do seu funcionamento, mas principalmente das razões e dos porquês dos complexos processos interativos presentes no meio natural”.
(CARVALHO, 2001a, p.58)

Este autor enfatiza que, em atividades ligadas à temática ambiental, não só os conhecimentos sobre o meio natural são importantes; além destes, relações mais complexas, como a relação homem/sociedade/natureza, devem ser contempladas. Segundo ele, há também a necessidade de se trabalhar com “[...] aspectos relacionados com a natureza do conhecimento científico e com as influências de fatores de ordem econômica, política e social no processo de produção desse conhecimento [...]” (CARVALHO, 2001a, p.58). A exemplo dessas influências pode ser citada a relação entre degradação ambiental, desenvolvimento de novas tecnologias e os padrões de uso dessas.

A dimensão pautada nos valores éticos e estéticos trata tanto da necessidade de se estabelecer padrões éticos na relação entre o ser humano e o ambiente, como da necessidade de que a racionalidade do homem não o impeça de admirar a beleza e a complexidade da natureza. Segundo Carvalho (2001a),

O conhecimento e a possibilidade de desvendar os mistérios do nosso mundo poderiam, assim, não ser, necessariamente, entendidos como possibilidades de domínio do homem sobre a natureza, mas, antes de tudo, como possibilidade de experimentar a *beleza* da natureza (p.59).

A participação política, proposta por Carvalho (2006), visa o desenvolvimento da capacidade de construção coletiva da cidadania e da democracia. Nos trabalhos educativos relacionados com os problemas ambientais deve-se considerar o envolvimento e a participação coletiva dos indivíduos na busca de soluções. O desenvolvimento de atividades que contemplem a esfera da participação política pode contribuir para a ampliação do senso de cooperação e solidariedade.

Ainda que se argumente sobre a necessidade dos trabalhos de Educação Ambiental irrestrita ao espaço da escola, este se apresenta como um ambiente privilegiado para o desenvolvimento de trabalhos com a temática ambiental. Advogando em favor dessa idéia, há o fato de o convívio escolar ser decisivo na aprendizagem de valores sociais e ser o espaço de atuação imediato dos alunos (BRASIL, 1997).

Em se tratando de Educação Ambiental no ambiente escolar, contudo, apresenta-se uma dificuldade de ordem curricular: sendo um tema transversal, a Educação Ambiental não pertence a uma disciplina, mas permeia a todas elas. Segundo Benetti (2004), apesar dos cursos de formação de professores, ou de documentos e proposições curriculares que oferecem orientações para o trabalho pedagógico, ainda é difícil nas práticas escolares a alteração de uma cultura essencialmente disciplinar e fragmentada. Para ela, “muitas práticas tradicionais classificadas como de Educação Ambiental refletem a falta de entendimento da complexidade do Meio Ambiente, reduzindo-o a um problema de conservação ou de preservação [...]” (2004, p.17).

É comum e compreensível que a Educação Ambiental tenha sido mais facilmente incorporada pela escola de ensino básico, pois esta é composta por algumas disciplinas como as ciências da natureza, a biologia e a geografia, que já se ocupavam de questões relativas ao meio ambiente. Porém, mesmo no ensino dessas disciplinas os professores encontram alguns desafios, como a concepção de conteúdo e o trabalho com processos de construção da cidadania relacionados à Educação Ambiental (TRIVELATO, 2001).

No entanto, parece significativo e relevante considerar que muitas questões relacionadas com a temática ambiental têm sido propostas e trabalhadas nos currículos escolares. Além disso, parece ainda mais relevante considerar a proposição de Lopes (1998), no sentido de que o que é escolhido para ser ensinado na escola reflete os conhecimentos, valores e crenças mais valorizados em um determinado período da história (LOPES, 1998).

Nesse sentido, investigações que busquem explicitar não apenas os conteúdos, mas outros elementos das práticas pedagógicas relacionadas com a temática ambiental presentes

no “currículo em ação” podem oferecer subsídios importantes para que sejam compreendidos diferentes aspectos dessa temática no contexto escolar.

Entre os inúmeros temas relacionados à temática ambiental trabalhados nas escolas, a água parece ser um dos mais lembrados, tanto pelo fato de ser esta um elemento natural presente no cotidiano, quanto por sua importância enquanto elemento indispensável à vida. O fato, independente da motivação, é que o tema água é normalmente incorporado ao currículo e se faz presente na escola, seja por meio de projetos propostos pelos professores, por coordenadores, ou por materiais didáticos como jogos, revistas de divulgação, livros didáticos e paradidáticos. Portanto, segundo os conceitos apresentados por Lopes (1998), este tema é socialmente considerado, de alguma forma, importante o suficiente para merecer ser estudado.

Conhecimentos relacionados com a água como um elemento da natureza são comumente abordados nas escolas. Sendo assim, questões relacionadas com a qualidade e a quantidade de água disponível no planeta, o consumo deste recurso em atividades domésticas e de higiene e a poluição também têm sido incluídos nos currículos das escolas.

Sem o intuito de reforçar consensos aparentes, há que se reconhecer que aspectos relacionados com a disponibilidade e qualidade da água têm sido evidenciados pela sociedade. Instituições governamentais ou não, agências públicas e privadas, movimentos da sociedade civil, mídia, instituições educacionais formais e informais têm colocado em pauta os problemas relacionados aos recursos hídricos.

Embora a questão da poluição dos recursos hídricos no Brasil seja um processo que venha ocorrendo desde o período colonial, com o crescimento econômico, o desenvolvimento industrial e a urbanização, esse problema foi agravado e acelerado. Isso exigiu que as sociedades passassem a pensar na gestão desse recurso, no saneamento, nas controvérsias e conflitos pelo uso da água, entre outros aspectos.

A construção de avenidas sobre os corpos d'água e a deterioração da qualidade da água em ambientes urbanos favoreceram o afastamento físico, social e cultural da sociedade em relação a este recurso natural. “A degradação física das águas também acarretou o distanciamento do rio enquanto espaço social e cenário de histórias” (SÃO PAULO, 1999, p.138). Mas, apesar disso, a água continua sendo um elemento natural dos mais presentes no cotidiano das pessoas, e não somente por necessidades fisiológicas. A água continua fazendo parte da cultura, através de sua presença no imaginário das pessoas, nos mitos e lendas, nas religiões, na literatura, na música, nas artes visuais, nas relações cotidianas e em muitas outras formas de expressão.

O grande potencial hídrico do Brasil pode ter influenciado na construção de um entendimento de que a água, própria para o consumo, é um recurso inesgotável. Porém, a disponibilidade dos recursos hídricos não se encontra igualmente distribuída pelo território nacional, e isto seria praticamente impossível em um país com as dimensões territoriais brasileiras.

Na Bacia Hidrográfica Amazônica encontram-se 73% do potencial hídrico superficial do país, sendo que nela habitam apenas 4% da população brasileira. Na região Sudeste, mais populosa, com 47% da população total do país, a disponibilidade hídrica corresponde a 8% do total nacional. Apesar deste fato, a sensação de que este recurso é inesgotável parece estar presente em todas as regiões do país (PEREIRA e GARJULLI, 2002).

As controvérsias relacionadas com o tema água e com as ações do homem sobre este recurso não se restringem aos embates entre o governo e os movimentos ambientalistas, acontecendo também entre os cientistas e outros setores da sociedade.

O exemplo da proposta de transposição de parte das águas do Rio São Francisco ilustra um caso que gera atualmente controvérsias e que envolve vários setores da sociedade brasileira. Ele pode ser caracterizado por uma questão socioambiental, por se enquadrar no âmbito das áreas ambiental e social.

Além deste âmbito, o caso do “Velho Chico”, como chamado popularmente, pode ser visto também como constituído de controvérsias sociocientíficas, de forma a envolver disputas sociais no que diz respeito a diferentes possibilidades tecnológicas, debatidas sem que se chegue a um consenso. A forma como se trata esse tipo de questão nas escolas também é importante, pois, segundo Reis (2001):

numa sociedade democrática, a avaliação pública da Ciência depende de indivíduos capazes de reconhecerem o que está em causa numa controvérsia científica, de alcançarem uma opinião informada e de participarem em discussões, debates e processos de tomada de decisão.(p.1)

Quando se fala hoje em conhecimento escolar ou, como sugere Lopes (1999), conhecimentos escolares, os livros didáticos são lembrados como importantes meios de veiculação desses conhecimentos. Segundo Gomes (2006), no ambiente escolar os conhecimentos são reelaborados a partir de saberes apresentados por intermédio de professores, alunos, meios de comunicação e materiais didáticos e paradidáticos. Neste sentido, ainda segundo este autor, os “livros didáticos podem ser fontes de compreensão das

configurações de conhecimentos formadas a partir do diálogo de saberes nas instituições escolares” (p.1).

O livro didático representa um papel importante no cenário educacional brasileiro. Ele pode ser visto como a materialização do currículo, tendo com isso o papel de selecionar os conhecimentos a serem ensinados, além de exercer influência sobre o “currículo em ação”. Segundo Leão (2003), “o livro didático ainda hoje é o material mais utilizado pelo professor em suas aulas, seja como fonte de pesquisa bibliográfica, como fonte de consulta para o aluno e professor, como proposta de exercícios ou até mesmo como único material didático utilizado em sala de aula” (p.6).

Entre os aspectos já citados que conferem importância a esse material, salienta-se a abrangência do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no país, em número de alunos e professores atendidos e quantidade de recursos investidos. Atualmente existem três programas governamentais voltados ao livro didático: o Programa Nacional do Livro Didático para o ensino fundamental (PNLD), o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA). Segundo o FNDE (2008), só para o ano de 2007, “o orçamento total dos três programas foi de R\$ 850 milhões, sendo R\$ 620 milhões para o PNLD, R\$ 220 milhões para o PNLEM e R\$ 10 milhões para o PNLA”. O PNLD abrange todo o ensino fundamental e, conforme pode ser observado, absorve a maior parte dos recursos investidos em livros didáticos no país. Em síntese, esses são alguns dos aspectos que fazem do livro didático um material singular para estudos sobre educação. Nesse sentido, parece inegável a importância e o significado de se investigar os conhecimentos sobre a água que têm sido veiculados, por meio dos livros didáticos, nas escolas de ensino básico.

Nas diferentes áreas do conhecimento o livro didático tem sido foco de pesquisas. Estas se debruçam, por exemplo, sobre temas específicos, sobre currículo, erros conceituais, concepções e conhecimento escolar. Pesquisas na área do ensino de ciências da natureza também tomam o livro didático como objeto de investigação. No entanto, segundo Leão (2003), ela passou a acontecer de maneira mais sistematizada a partir dos anos 70. Na década de 80, mais de oitenta trabalhos que contemplavam o livro didático foram produzidos. Posteriormente, esses trabalhos subsidiaram estudos sobre o “estado da arte” da pesquisa sobre os livros didáticos de ciências da natureza (FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

Ferreira e Selles (2003) investigaram a produção acadêmica brasileira sobre o livro didático publicada, em forma de artigo, em revistas nacionais dedicadas ao ensino de ciências. Obtiveram o resultado de que apenas dezessete trabalhos haviam sido publicados nos últimos

trinta anos nesses periódicos. Desses trabalhos, a maioria objetivou analisar incorreções de conceitos científicos, tendência essa apontada também por outras pesquisas.

No caso da presente pesquisa, o interesse focado sobre o tema água não se baseia, como a maioria das pesquisas que tem no livro didático seu objeto de estudo, em aspectos conceituais. A intenção é a de buscar compreender as diferentes dimensões consideradas quando o tema água è abordado pelos livros didáticos de Ciências da Natureza. Considerando essa intenção e os aspectos apontados nessa introdução, algumas questões podem ser consideradas como orientadoras da pesquisa:

- Que conhecimentos sobre o tema água são apresentados em coleções de livros didáticos de ciências da natureza voltadas às quatro primeiras séries do ensino fundamental, e aprovados nos dois últimos PNLD?

- Além de aspectos relacionados à dimensão dos conhecimentos, questões relacionadas aos valores ou voltadas para a participação política dos cidadãos são mencionadas?

- Questões que envolvem controvérsias, conflitos socioambientais ou sócio-científicos são contemplados quando o tema água é trabalhado nesses compêndios?

A partir das questões de pesquisa propostas, a investigação documental quali-quantitativa se apresentou como adequada para o desenvolvimento deste projeto. O *corpus* documental é formado pelas coleções de Ciências da Natureza voltadas ao ensino fundamental, de primeira à quarta séries, e aprovadas nas duas últimas edições do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A técnica que está sendo utilizada para análise dos dados coletados é baseada na análise de conteúdo temática. A análise de conteúdo vem sendo realizada seguindo-se critérios e etapas observados na literatura que trata dessa técnica. A primeira etapa, após a definição do *corpus* ou amostra, é denominada de “leitura flutuante”, seguida pela etapa de identificação das unidades temáticas; a partir destas são construídas categorias, subcategorias e unidades temáticas.

Partindo desses pressupostos e encaminhamentos no desenvolvimento desta pesquisa, o texto que ora apresenta-se está estruturado, além da Introdução, em quatro outros itens.

Buscando contextualizar e compreender algumas das questões que envolvem o livro didático, o primeiro capítulo aborda esse tema. Na primeira parte se apresenta um breve histórico sobre o livro didático no Brasil e uma síntese de algumas pesquisas que se dedicaram à análise deste material. No segundo item do capítulo a intenção é apresentar

algumas das características do livro didático que permitem que este material didático seja visto como um produto da indústria cultural.

O segundo capítulo trata de algumas questões relevantes relacionadas ao tema água e que poderiam ser exploradas pelos livros didáticos. Este capítulo foi dividido nos itens 2.1 “Água: um elemento natural” e 2.2 “A água e sua apropriação pela humanidade”. Procurou-se enfatizar aspectos significativos tanto no que diz respeito ao conhecimento sobre água enquanto elemento da natureza, como quanto a sua apropriação pela sociedade para satisfação de suas necessidades biológicas e culturais.

Apesar da tentativa de se abordar neste capítulo diferentes tópicos considerados importantes sobre o tema água, ficou claro, após as leituras que antecederam a elaboração do capítulo, que esse é um tema complexo, o que não permite que seja totalmente explorado em um único trabalho. A partir desse pressuposto, elaborou-se um capítulo contendo aspectos do tema água que explicitam sua natureza controversa.

No terceiro capítulo é exposta a metodologia utilizada para a análise dos livros didáticos e que proporcionou que se chegasse aos resultados apresentados no capítulo que o sucede.

O quarto capítulo consiste na análise do tema água nas coleções de livros didáticos, a partir da identificação de unidades temáticas e construção de subcategorias e categorias. Buscou-se também tecer considerações em torno desses dados, tendo como base as questões e os referenciais teóricos da pesquisa.

No quinto e último capítulo são feitas as considerações finais, elaboradas com o intuito de apresentar algumas respostas às quais se chegou com a pesquisa e explicitar algumas outras questões que esta suscitou.

Saiba (Arnaldo Antunes)

*Saiba: todo mundo foi neném
Einstein, Freud e Platão também
Hitler, Bush e Saddam Hussein
Quem tem grana e quem não tem*

*Saiba: todo mundo teve infância
Maomé já foi criança
Arquimedes, Buda, Galileu
e também você e eu*

*Saiba: todo mundo teve medo
Mesmo que seja segredo
Nietzsche e Simone de Beauvoir
Fernandinho Beira-Mar*

*Saiba: todo mundo vai morrer
Presidente, general ou rei
Anglo-saxão ou muçulmano
Todo e qualquer ser humano*

*Saiba: todo mundo teve pai
Quem já foi e quem ainda vai
Lao-Tsé, Moisés, Ramsés, Pelé
Gandhi, Mike Tyson, Salomé*

*Saiba: todo mundo teve mãe
Índios, africanos e alemães
Nero, Che Guevara, Pinochet*

e também eu e você.

Capítulo 1 - Livro didático: características e trajetória no Brasil

Neste capítulo, procurou-se elaborar uma síntese dos significados que o livro didático foi assumindo no país, buscando trazer alguns elementos que auxiliem na compreensão do seu papel na escola, na economia, na política e na história da educação no Brasil.

Alguns dos aspectos do livro didático que o tornam relevante enquanto objeto de estudo são abordados nesse capítulo em dois tópicos. O primeiro descreve um pouco do percurso do livro didático no Brasil, de forma a possibilitar a compreensão dos contextos em que ele se insere. No segundo tópico são apresentadas características dos livros didáticos que subsidiaram a interpretação destes como produtos da “indústria cultural”, descrita por Adorno e Horkheimer em 1947.

1.1 Percurso do livro didático no Brasil.

Explicitar o percurso do LD no Brasil significa descrever um pouco da sua história. Mas não há como falar da história do LD sem explorar, principalmente, as questões políticas que a permeiam. No que concerne ao livro didático no contexto brasileiro, tais questões remontam à década de 30. Segundo Witzel (2002), foi “nessa época, pois, que se consagrou o termo ‘livro didático’, entendido até os dias de hoje como sendo, basicamente, o livro adotado na escola, destinado ao ensino, cuja proposta deve obedecer aos programas curriculares escolares” (p.11).

Até o início da década de 30, os livros utilizados nas escolas brasileiras eram traduções de livros estrangeiros, oriundos principalmente da Europa (DEL POZZO, 2005). A partir de 1937, com a crise econômica, passou a ser mais viável produzir os livros no Brasil do que importá-los, sendo criadas leis e medidas governamentais para que essa produção fosse regulamentada (LEÃO, 2003).

Após sua legitimação no arcabouço legal brasileiro, o programa de distribuição de livros didáticos no Brasil passou por fases distintas e esteve a cargo de diferentes órgãos. Em 1937 foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), e logo no ano seguinte foi instituída, através do Decreto-Lei nº 1.006, uma Comissão Nacional para o LD. Essa Comissão era

responsável por examinar e escolher os livros que deveriam ser traduzidos, remontando as primeiras avaliações dos livros didáticos no Brasil a essa época (LEÃO, 2003). Posteriormente, a responsabilidade pelos programas de distribuição de livros didáticos ficou a cargo da Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME), da Fundação de Apoio ao Estudante (FAE) e, por 11 anos, do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE).

As avaliações são essenciais para melhoria da qualidade dos livros didáticos, mas ainda assim são demandados empenho e reflexão do professor no processo de escolha do material. Para Witzel (2002),

É bom frisar que não se trata de simplesmente deixar sob a responsabilidade do professor (despreparado, desmotivado, absurdamente mal remunerado, sobrecarregado de aulas, ...) a tarefa da escolha dos livros que pretende usar em suas salas de aula; trata-se, antes, de assegurar qualidade em sua formação para que ele possa estabelecer critérios qualitativos para essa escolha, por meio de conhecimento, preparo e consciência profissional. (p.15)

Em geral, os professores não conhecem o PNLD em todos os seus aspectos, apesar de este não se apresentar como um sistema muito complexo. A partir do modelo estruturado por Witzel (2002), apresenta-se na Figura 1 um diagrama que permite visualizar o funcionamento do Programa:

Fonte: modificado de Witzel (2002)



Figura 1: Diferentes etapas do PNLD.

Dentre os aspectos relacionados a essa dinâmica, merece destaque a etapa de avaliação dos livros. Segundo Witzel (2002), essa etapa é cumprida por uma equipe de especialistas em

diferentes áreas, que avaliam os livros/coleções, cada equipe sendo encabeçada por um coordenador e um assessor. Essas avaliações são feitas com base em critérios definidos *a priori* pela Secretaria de Ensino Fundamental e por equipes de especialistas. Cabe ressaltar que o governo federal passou a promover, a partir de 1994, avaliações dos livros didáticos. Na segunda metade dessa década o governo apresentou diretrizes para o currículo escolar no Brasil, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sendo o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) associado às diretrizes deste documento (LEÃO e MEGID NETO, 2006).

As coleções aprovadas pelo Ministério passam a integrar o Guia de Livros Didáticos, que é distribuído às escolas e fica disponível também no site do MEC, não somente para os professores, mas para toda sociedade. Ainda assim, a escolha dos livros que serão adotados é feita apenas pelos profissionais da escola (professores, diretores e coordenadores).

O instrumento utilizado pelas escolas para a escolha dos livros é o Guia de Avaliação dos LD. Trata-se de documentos onde se encontram as descrições dos requisitos utilizados na avaliação das coleções de livros inscritos pelas editoras e aprovados pelo PNLD. Também são encontrados os resultados das avaliações dos compêndios selecionados, assim como um resumo contendo os motivos da aprovação e uma resenha de cada obra.

Atualmente as coleções de livros são apenas aprovadas ou não, enquanto que em anos anteriores estas eram classificadas, sendo a qualificação apresentada nos Guias. Segundo Leão e Megid Neto (2006), a classificação, quer se utilize de estrelas ou qualquer outro recurso de hierarquização, induzia os professores a escolherem as coleções melhor classificadas. Como um número muito pequeno de coleções recebe as melhores “notas”, estas tendem a se tornar “os manuais didáticos nacionais, os grandes orientadores curriculares do ensino de Ciências no país” (p.47).

Retomando a afirmação de que poucas coleções recebiam a classificação máxima na área de ciências naturais, no Guia de 2004 observa-se que sete foram “Recomendadas”, doze “Recomendadas com ressalvas” e apenas uma recebeu a classificação de “Recomendada com Distinção”. A única coleção “Recomendada com Distinção” foi a *Caminhos da Ciência - Uma abordagem socioconstrutivista*, da Editora IBEP. Contudo, a presente pesquisa não possui informações sobre se esta teria sido a coleção mais adotada nacionalmente. Apesar de sua classificação, foi observado que no município de Rio Claro-SP, por exemplo, esta coleção não foi a mais adotada. Visto isso, pode-se supor que as coleções melhor classificadas nem sempre serão as escolhidas pelos professores, pois existem outros motivos que influenciam essa seleção, como o uso de expressões diferentes das habitualmente utilizadas ou conhecidas

pelo professorado, organização metodológica e de conteúdos muito diferente da tradicional, e mesmo a influência dos coordenadores e diretores. Mesmo o título da coleção pode influenciar a escolha do professor. Segundo Sousa (2007), os livros didáticos de português com abordagem socioconstrutivista não são, na maioria das vezes, escolhidos pelos professores, assim como o que ocorreu no município de Rio Claro com a coleção de ciência, que trazia, ao menos em seu título, a perspectiva “socioconstrutivista”.

A tendência à escolha dos livros de ciências com classificação inferior parece também se repetir em relação aos livros de português. No PNLD/1998, os livros didáticos de português de primeira a quarta séries que receberam menções mais elevadas foram escolhidos consideravelmente; em 2001, contudo, essa tendência se inverteu, quando foram mais escolhidas coleções que receberam menções inferiores do Ministério da Educação (SOUSA, 2007).

Os livros didáticos de história (PNLD/2002) melhor recomendados pelo MEC também não foram os mais escolhidos pelos professores. Uma possibilidade apontada por Soares e Novicki (2006) para a escolha do livro didático pelo professor é a de que o parecer oferecido pelo Ministério não seja suficiente para que ele faça sua opção, prevalecendo sua preferência por autores e coleções já conhecidos.

Existem algumas hipóteses para definição de quais elementos são considerados pelos professores para a escolha dos livros didáticos, mas o que parece ter sido uma tendência, na época em que os livros eram hierarquizados pelo MEC, foi a opção por coleções pouco recomendadas. Além dessa questão, outras se colocam, acerca da distribuição dos livros didáticos nas escolas: quais coleções as escolas de um determinado município adotou? Em quais escolas faltaram livros, em quais sobraram? Essas informações são importantes, por exemplo, para diretores de escolas, para a administração desses materiais pelas diretorias de ensino, assim como para pesquisadores da área.

O FNDE desenvolveu um sistema para facilitar o gerenciamento dos livros didáticos, chamado de Sistema de Controle de Remanejamento e Reserva Técnica (Siscort). Com esse sistema são possibilitadas informações a respeito da disponibilidade de livros nas escolas, de consultas sobre dados do Programa, do registro da devolução do livro pelos alunos ao final do ano letivo, entre outras funcionalidades que podem subsidiar a gestão dos livros. O acesso ao sistema acontece por meio de uma senha enviada às escolas, estados e municípios (BRASIL, 2004). Esse sistema, que deveria facilitar o trabalho das escolas, professores e mesmo dos pesquisadores, funciona aquém das possibilidades, pois não é utilizado pela maioria do seu público-alvo.

Nota-se que o LD envolve diferentes aspectos que poderiam ser explorados em diversas pesquisas. No entanto, até o final da década de 70, a produção acadêmica sobre esta temática era pequena (FRACALANZA e MEGID NETO, 2006). Durante a década de 80 as coleções de LD utilizadas nas escolas passaram a ser amplamente estudadas em trabalhos acadêmicos, que na maioria das vezes apontavam para o problema da baixa qualidade desses materiais.

Uma das pesquisas desenvolvidas, com base no problema da baixa qualidade dos livros, cita um caso trágico ocorrido no ano de 1991, no município de Andradina-SP, ocasionado por uma incorreção em livros didáticos de ciências. Trata-se de um aluno que faleceu depois de ter sido socorrido de maneira equivocada após uma picada de cobra: explicações incorretas sobre os primeiros socorros estavam contidas no livro de ciências adotado pela escola do rapaz. Um relatório foi enviado ao Secretário Estadual de Educação, que algumas semanas depois afirmou que o mesmo erro era encontrado em todos os livros de ciências distribuídos nas escolas (BIZZO, 2002). Bizzo (2002) aponta e exemplifica outros tantos erros conceituais encontrados nos livros didáticos de ciências.

Existem outros trabalhos que apontam para o problema da qualidade dos livros didáticos. Tratando mais especificamente dos livros de ciências, área selecionada para estudo nessa dissertação, Leão e Megid Neto (2006) afirmam:

as pesquisas acadêmicas têm apontado graves deficiências nos manuais escolares, revelando que eles reforçam estereótipos e preconceitos raciais e sociais, mitificam a ciência, favorecem o desenvolvimento de noções científicas equivocadas parcial ou totalmente, não abordam de maneira adequada aspectos fundamentais do ensino na área de Ciências Naturais. (p.35)

Independentemente da motivação, o fato é que os livros didáticos assumiram um papel importante na política educacional brasileira e no currículo escolar. A partir dos PNLD de 2002 (5^a a 8^a séries) e de 2004 (1^a a 4^a séries), passou-se a avaliar as coleções e não mais os livros isoladamente, com o objetivo de garantir uma maior integração e desenvolvimento curricular (BRASIL, 2006).

Os livros didáticos são reconhecidos como um recurso de ensino, mas segundo Ferreira e Selles (2003-2004, s/d), eles devem ser compreendidos também como materiais curriculares. Para as autoras, os livros didáticos são componentes importantes nos processos de reconstrução curricular, assim como estes “tem se constituído como um poderoso

mecanismo de seleção e de organização dos conteúdos e métodos de ensino”. As autoras buscam compreender os LD em três dimensões:

- Como testemunho dos embates que envolvem a seleção e organização do conhecimento escolar;
- Entendido pelos professores como um conjunto de propostas pedagógicas que acaba por influenciar a ação docente;
- Relacionado à substituição da formação profissional de melhor qualidade.

Reforçando alguns desses apontamentos apresentados por Ferreira e Selles (2003-2004), podem ser mencionadas as idéias apresentadas por Carvalho¹ (1999, não paginado):

Todas as análises sobre o trabalho desenvolvido na sala de aula indicam a presença dominante e, na maioria das vezes, dominadora do Livro Didático [...]. O livro hoje atua no planejamento, no desenvolvimento e na avaliação que o professor realiza do desempenho dos seus alunos. É muito provável que, dada a ausência de outros recursos didáticos na escola e o atual nível de formação de nossos professores, o livro, apesar de suas limitações incontestáveis, ainda continue sendo o material básico para orientação para os trabalhos do professor.

Carneiro, Santos e Mól (2005) corroboram a afirmação de que o livro didático exerce um papel central na organização, desenvolvimento e avaliação da prática pedagógica do professor.

Ferreira e Selles (2003-2004) evidenciam que o LD de ciências vem sendo amplamente estudado, ainda que um número inexpressivo destes trabalhos venha sendo publicado em revistas nacionais dedicadas ao ensino das ciências. Segundo as autoras, apenas 17 artigos foram publicados nos últimos 30 anos, sendo que 11 analisaram temas relacionados a Física, 4 a Química e 2 a Biologia. Em 15 dos 17 artigos analisados pelas autoras, os livros avaliados correspondiam a materiais do segundo ciclo do ensino fundamental e do ensino médio, além de um que se estendeu também ao tratamento de textos universitários. Os outros dois trabalhos tiveram como objeto de estudo livros do primeiro ciclo do ensino fundamental. A maioria dos trabalhos analisou erros conceituais, mas foram categorizados em 4 grupos segundo seus objetivos:

¹ Notas de aula do Prof. Dr. Luiz Marcelo de Carvalho para a disciplina de Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas da UNESP-Campus de Rio Claro, não paginadas, do ano de 1999.

- 1- Trabalhos que têm como foco a identificação de erros conceituais (8 artigos);
- 2- Trabalhos que, embora não tenham como objetivo a identificação de erros conceituais, constituem suas análises a partir desse aspecto (3 artigos);
- 3- Trabalhos cujo foco não está na localização de erros conceituais em si, mas na maneira com que os aspectos relacionados à natureza da ciência são trabalhados (3 artigos);
- 4- Três artigos não se referem aos erros conceituais, mas focam o estudo em questões como a estruturação e a linguagem dos textos didáticos, além de “as influências educacionais e políticas [...] na produção desses materiais” (FERREIRA e SELLES, 2003-2004, s/d).

Nos artigos do primeiro grupo são evidenciados, por exemplo: a importância do papel dos professores na escolha dos LD e na detecção de erros, a ausência de abordagens históricas, omissões e imprecisões de linguagem, erros nas ilustrações, erros conceituais e atividades que priorizam a memorização.

Os artigos do segundo grupo apresentaram conclusões semelhantes, no sentido de que os LD muitas vezes reforçam conceitos de senso comum. Um dos trabalhos categorizados nesse grupo identificou que as informações encontradas sobre um determinado tema, pré-estabelecido pelos autores, se diferenciam apenas quanto à quantidade e organização mais sistematizada dos conhecimentos nos materiais, tanto do mesmo nível, quanto em níveis diferentes de ensino.

No terceiro conjunto de artigos, “as preocupações também não se voltam para os erros conceituais em si, mas para o modo como os livros didáticos destinados ao Ensino Médio abordam aspectos relacionados à natureza da ciência” (FERREIRA E SELLES 2003-2004, não paginado). O último conjunto de pesquisas discute aspectos como estrutura e linguagem dos textos, e também se estende sobre as influências do campo da educação e da política na produção dos LD. Assim, as autoras concluem que:

os diversos artigos pouco refletem sobre as dinâmicas que envolvem a seleção e a organização dos conhecimentos que aparecem nesses materiais. De modo geral, podemos inferir que os textos investigados adotam uma visão naturalizada dos mecanismos sócio-históricos que produzem os currículos escolares, deixando de perceber os livros didáticos como uma expressão de tais mecanismos. Nesse contexto, desconsideram que esses materiais testemunham os diversos embates que são constantemente travados nos campos científicos e também no âmbito educacional, analisando-os

principalmente como um recurso didático que somente apresenta as ciências de referência de maneira simplificada e vulgarizada. (não paginado)

A partir das considerações apresentadas acerca dos diferentes aspectos do livro didático, constata-se que ele é um elemento de extrema importância no contexto educacional brasileiro e, portanto, deve ser melhor estudado, à luz de novas perspectivas.

1.2 O livro didático e suas relações com a “Indústria Cultural”

Até o ano de 1970 a edição dos livros didáticos no Brasil era realizada estritamente pelo governo, através da Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME). No entanto, por problemas administrativos e financeiros, os livros começaram a ser co-editados por editoras nacionais. Neste momento, acontece a inserção das editoras privadas no cenário do livro didático no Brasil, do qual não mais saíam.

A partir de 1976, o aumento da tiragem dos livros comprada pelo governo consolidou o mercado para as editoras, gerando maior interesse por parte delas em apostarem nesta atividade econômica emergente (LEÃO, 2003). Em 1983 é instituída por lei a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), cuja atuação na compra de livros didáticos, que desprendiam grandes volumes de investimentos, lhe valeram a reinterpretação de sua sigla para Fundação de Apoio às Editoras (FREITAG, 1989). A comercialização de livros didáticos se tornou ainda mais interessante a partir de 1997, após o fechamento da FAE, que funcionava há 14 anos, pois foi quando o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi transferido para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), e a produção e distribuição dos livros começaram a acontecer de forma contínua e massiva. Todos os estudantes do ensino fundamental, de forma gradativa, passaram a receber livros didáticos (BRASIL, 2004). A essa altura “o livro didático se transformou em um produto de mercado muito lucrativo, o que fez surgir, no já complicado cenário educacional, uma crescente especulação comercial” (WITZEL, 2002, s/d).

A questão econômica que envolve o PNLD deve ser observada, pois foram adquiridos desde o ano de 1995 até o ano de 2006 aproximadamente um bilhão de livros, e para isso foram aplicados mais de quatro bilhões de reais. O investimento do governo atingiu algo

próximo dos R\$ 450 milhões só no ano de 2007, e em 2008 os valores negociados com as editoras estão próximos dos R\$ 560 milhões (BRASIL, 2007).

Objetivando o entendimento de questões que vão além das influências aparentes do livro didático sobre o ensino e a economia no país, tomou-se como referência as características da “Indústria Cultural”. Visando compreender do que trata essa Indústria, bem como sua relação com a escola e o livro didático, faz-se necessária a compreensão do surgimento desse conceito e alguns de seus desdobramentos. Para tanto, segundo Fadul (1994):

[...] tentou-se definir uma indústria muito especial, que produz não uma mercadoria qualquer, mas sim uma mercadoria que possui um valor simbólico muito grande, embora ela se organize da mesma forma que uma fábrica de automóveis. Por quê? Sua produção é em grande escala – basta ver as tiragens dos jornais e as audiências da televisão e do rádio –; tem um baixo custo, porque se beneficia da economia de escala; é padronizada, pois é a eterna repetição do mesmo. Foi a partir dessas três características que ADORNO e HORKHEIMER tentaram mostrar como essa indústria realizava uma verdadeira manipulação das consciências (pp.55-56).

O termo “indústria cultural” foi utilizado em *Dialética do Esclarecimento*, de 1947, pelos filósofos alemães Theodor W. Adorno e Max Horkheimer. Esses autores fazem parte da chamada Escola de Frankfurt, formada por um grupo de intelectuais que, após a semana de estudos marxistas em 1922, resolveram institucionalizar um grupo de trabalho para documentar e teorizar sobre os movimentos operários na Europa.

Em 1923, foi oficialmente criado o Instituto de Pesquisa Social, vinculado à Universidade de Frankfurt. Horkheimer foi nomeado diretor do Instituto em 1930 e, a partir de 1931, por sua iniciativa, novas filiais do Instituto foram abertas em Genebra, Londres e Paris. Seus membros se exilaram em outros países da Europa e Estados Unidos, devido à perseguição aos judeus liderada por Hitler. Confirmando as preocupações de Horkheimer, o Instituto em Frankfurt foi fechado pelo governo nazista em 1933 e só retornaria a sua sede natal no ano de 1950 (FREITAG, 1986).

Durante o período em que a Alemanha foi governada pelos nazistas, as rádios do país eram controladas pelo Estado, de forma a servir ao governo nazista, que se utilizava do potencial mobilizador desse veículo de comunicação. Diferentemente do que acontecia nos Estados Unidos, local em que Adorno e Horkheimer se encontravam exilados, onde as mídias eram controladas pelas empresas. Portanto, o conceito de “Indústria Cultural” deve ser

observado a partir do seu contexto histórico, calcado entre o nazismo e a sociedade capitalista americana (FADUL, 1994).

O que se tem denominado por “indústria cultural” também foi e ainda é chamado de “cultura de massa”. Contudo, Adorno se contrapõe ao termo “cultura de massa”, e pretendia substituir esta expressão por “indústria cultural”. Dentre as diferenças apontadas por Adorno uma se sobressai, qual seja, a de que o termo “cultura de massa” transmite a noção de se tratar de algo que surge das próprias massas, naturalmente, o que de fato não acontece. A “indústria cultural” não surge das massas, mas ao contrário, é criada e adaptada em função da integração dessas massas, aqui vistas como meros consumidores, a um sistema que determina o consumo (HORKHEIMER e ADORNO, 1989). Tudo é organizado de forma a fazer com que a sociedade se comporte como consumidora de algo que acredita ser qualidade de vida, felicidade, amor, saúde e educação.

A expressão “indústria cultural” é utilizada para definir um sistema de exploração dos bens, chamados de culturais, como mecanismos de controle e de indução ao consumo da população, por aqueles economicamente privilegiados. Adorno e Horkheimer (1985) tomam como exemplos principais deste sistema de exploração o cinema e o rádio. Contudo, eles já sinalizavam para o risco de que a televisão, segundo eles uma fusão entre cinema e rádio, abriria possibilidades ilimitadas para a indústria cultural.

O risco que a televisão representa é maximizado principalmente pelo alcance desse veículo de comunicação, que, além de estar presente na maioria dos domicílios brasileiros, também pode ser encontrado em lojas, restaurantes, bares, clubes e nas escolas. Conforme Medrano e Valentim (2001), a televisão “chega à escola, quer através de programas governamentais, quer através de informações veiculadas por professores, alunos, diretores e funcionários” (p.71). Segundo elas, por influência da televisão nas escolas, necessidades de consumo são criadas, estereótipos são reforçados e situações apresentadas passam a fazer parte do cotidiano, contribuindo para uma distorção da realidade.

Pedroso (2001) afirma que o rádio, o cinema, a televisão e principalmente a internet reforçam o objetivo da indústria cultural de unir a todos em um só pensamento. A internet e os vídeos são apontados como os novos “produtos” da indústria cultural, providos pelo avanço da tecnologia. Para Pedroso (2001), a introdução dessas novas tecnológicas no ambiente escolar, ao contrário do que se imagina, não contribui para a democratização da informação, continuando a “produzir analfabetos”, pois:

Tais recursos não vêm resultando em maior conhecimento e participação dos indivíduos nas decisões políticas e nos bens socioculturais que ficam restritos a uma pequena minoria, a qual se poderia chamar pelo substantivo “cidadão” (p.1).

Por mais que existam outros recursos didáticos e tecnológicos chegando às escolas, não se pode negar a importância que o livro didático tem no contexto escolar brasileiro. Os livros didáticos, assim como a televisão e a internet, também podem ser considerados como mais um dos veículos de comunicação de massas apropriado pela “indústria cultural”. Considerar o livro didático como um veículo de comunicação de massas parece plausível, pois os alunos e professores da rede pública de ensino têm acesso, uniformemente e em todo país, aos livros didáticos escolhidos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Corroborando com as afirmações de Freitag (1989):

O livro didático no Brasil é uma mercadoria produzida pela indústria cultural, assumindo assim, todas as características dos produtos dessa indústria.

Em primeiro lugar, trata-se de uma produção em grandes quantidades, destinada a grandes massas. [...]

Como segunda característica de produto da indústria cultural é importante salientar a *padronização*. Os críticos dos livros didáticos são unânimes na constatação de que as diferenças entre um livro e outro, uma editora e outra, um autor e outro, são mínimas. [...]

Sua terceira característica enquanto produto da indústria cultural é sua *perecibilidade*. A indústria cultural fabrica e distribui produtos culturais efêmeros, programados para obsolescência rápida e para uma substituição imediata por novos produtos, como a própria sociedade dentro da qual ela opera, que já foi chamada a ‘sociedade do desperdício’ – aquela em que tudo se joga fora. Nisso o livro didático, desde a origem concebido como descartável, é um dos mais típicos produtos dessa indústria.

Como quarta característica, cabe destacar o caráter ideológico do produto da indústria cultural.[...]

Enquanto mercadoria, o livro didático tem valor de uso e valor de troca. Seu valor de uso se realiza nas mãos do professor desqualificado e da criança frustrada do verdadeiro aprendizado. Como valor de troca, o livro didático enriquece editores e burocratas. E tudo isso sob o manto da ‘assistência à criança carente’.” (pp.60-63; grifos da autora)

A partir das afirmações de Freitag (1989), segue-se explicitando algumas características que o livro didático assume enquanto produto da indústria cultural. Também cabe frisar que esse material é importante nas escolas e que, portanto, atualmente ainda não pode ser descartado ou substituído, conforme se procura demonstrar nesse capítulo.

Pode-se imaginar que o controle exercido pela “indústria cultural”, através da televisão, do rádio e de certa forma da escola, é refletido apenas nas chamadas classes sociais baixas e médias. Contudo, Adorno e Horkheimer demonstram que foi criada a “ilusão do poder de escolha”, e eles a exemplificam, quando falam sobre marcas de carros:

O esquematismo do procedimento mostra-se no fato de que os produtos mecanicamente diferenciados acabam por se revelar sempre como a mesma coisa. [...] As vantagens e desvantagens que os conhecedores discutem servem apenas para perpetuar a ilusão da concorrência e da possibilidade de escolha. (1985, p.116).

Ou seja, cada consumidor é moldado em função de um produto. A produção em série “satisfaz” a todas as classes e ainda assim se tem a “ilusão da escolha” e da exclusividade:

Para todos algo está previsto; para que ninguém escape, as diferenças são acentuadas e difundidas. O fornecimento ao público de uma hierarquia de qualidades serve apenas para uma quantificação ainda mais completa. Cada qual deve se comportar, como que espontaneamente, em conformidade com seu nível, previamente caracterizado por certos sinais, e escolher a categoria dos produtos de massa fabricada para seu tipo. (ADORNO e HORKHEIMER, 1985, p. 116).

Ilustrando essa quimera do poder de escolha entre as classes sociais, pode-se citar as escolas particulares. Nelas a maior parte do ensino é baseado em apostilas, que nada mais são do que uma outra configuração de livro didático, sendo que os professores dessas escolas são, geralmente, induzidos a seguirem-na de forma integral.

Os pais de alunos que estudam em escolas particulares sofrem diversas vezes pelo engodo da “indústria cultural”. Primeiramente ao pagarem seus impostos, visando o direito ao título de cidadãos que contribuem com o seu país e que, portanto, têm direito à educação para seus filhos, ainda que não usufruam deste “privilégio”. Depois o engano é por pagarem novamente por aquilo que já havia sido pago: a educação de seus filhos. Em terceiro, uma das maiores ilusões proporcionadas pela “indústria cultural”, a de que pagam por algo que os diferencia da maioria, sendo que as escolas particulares e o sistema apostilado podem ser considerados como mais um produto fabricado para gerar uma nova necessidade de consumo. Talvez haja ainda mais uma quimera em relação às apostilas, pois, segundo Motta (2001):

Se a escola reproduz uma educação que se identifica e justifica uma certa relação de dominação, ela também pode criar condições de libertação ou ao menos estabelecer a crítica, livrando o indivíduo dos descaminhos do senso-comum e da fragmentação que deformam o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e cultural dos alunos.

O conhecimento apostilado, porém, produzido em verdadeiras “fábricas do saber” potencializa a “(re)produção” de indivíduos massificados, prontos à adequação social que, atualmente, tem como um de seus principais objetivos o consumo. Sem este, não há capitalismo (pp.84-85).

As influências da indústria não se atêm apenas às horas de trabalho e estudo, mas também às de lazer, que em meio à imersão nas produções da “indústria cultural”, passam a ser apenas uma preparação para o trabalho. Pára-se para “descansar” em função de poder voltar melhor ao trabalho, produzir mais e gerar mais bens abstratos. Porém, essas cada vez mais raras horas de lazer também são tomadas pela indústria cultural, através do cinema, da televisão, do rádio.

A arte ainda pode ser vista através do teatro, da pintura, da escultura, e são assim consideradas por serem únicas, terem suas particularidades inigualáveis, seus detalhes (ADORNO e HORKHEIMER, 1985, p.118). Mas este tipo de arte fica distante do cotidiano das massas, submersa pela “indústria cultural”. Sendo assim, as pessoas se identificam mais facilmente com o que lhes é familiar, e a intimidade é fabricada por essa indústria. Segundo esses autores,

A velha experiência do espectador de cinema, que percebe a rua como um prolongamento do filme que acabou de ver, porque este pretende ele próprio reproduzir rigorosamente o mundo da percepção quotidiana, tornou-se a norma da produção. Quanto maior a perfeição com que suas técnicas duplicam mais facilmente se torna hoje obter a ilusão de que o mundo exterior é o prolongamento sem ruptura do mundo que se descobre no filme. (ADORNO e HORKHEIMER, 1985, p.118).

A sociedade passa a não distinguir mais entre o que é vida real e o que é ficção. Passam a se vestir como os protagonistas das novelas, a buscarem a forma física das modelos, o amor dos casais dos filmes, e suas tentativas resultam em frustração, pela crença de que aquilo mostrado incessantemente é o “ideal de felicidade”.

Os “ideais” apresentados pela mídia também podem ser encontrados em livros didáticos. Um exemplo desse tipo de idealização de um modelo de vida pode ser visto por meio da imagem da vovó sentada em uma cadeira de balanço, fazendo tricô. Esta foi, e para muitos ainda é, o conceito idealizado de como deve ser a velhice. Atualmente isso tem

mudado, também por força das mídias, e entre elas se destaca a televisiva. Esta é mais uma maneira de se perceber o quanto a “indústria cultural” altera, quando lhe interessa, o que as pessoas pensam, pois, com o prolongamento da vida através do avanço da medicina e da indústria farmacêutica, a velhice passou a ser encarada como mais uma fase onde o consumo pode ser induzido. Para tanto foram criados novos produtos voltados para esse público, como, por exemplo, academias com aulas exclusivas para a denominada “terceira idade” (ou “melhor idade”); os pacotes turísticos das agências e mesmo o mercado imobiliário também se adaptaram a esse novo consumidor.

Hoje existe uma preocupação em não veicular textos ou imagens que reforcem estereótipos e preconceitos em livros didáticos, mas estes ainda podem ser encontrados, como aponta Silva (2005):

Os livros didáticos de Língua Portuguesa apresentaram modificações após o início do ciclo de avaliações do Programa Nacional do Livro Didático/PNLD, mas continuaram produzindo e veiculando discurso que universaliza a condição do branco, tratando-o como representante da espécie, naturaliza a dominação branca e estabelece os personagens brancos como interlocutores potenciais dos textos, estigmatiza o personagem negro, situando-o como out-group, mantendo-o circunscrito a determinadas temáticas e espaços sociais e reafirma tendência a pacificação dos personagens negros, mantidos como dependentes, sem acesso à fala e com menor possibilidade de ação nas tramas (p.I).

Outro trabalho que evidencia esse aspecto é o de Oliveira (2003), intitulado “Olhares que fazem a ‘diferença’: o índio em livros didáticos e outros artefatos culturais”. Esse trabalho evidencia trechos e imagens de livros didáticos e de outros meios, como selos postais e moedas, onde a figura dos índios e das culturas indígenas é apresentada de forma a evidenciar uma diferença que as inferioriza. Além disso, marcam e generalizam características, como se entre as culturas indígenas não existissem características próprias de cada grupo, e mesmo individualização entre seus membros.

A diminuição de preconceitos e estereótipos nos livros didáticos, apesar desses ainda existirem, pode se dever ao fato de pesquisas criticarem esse tipo de abordagem, pela mudança da visão dos autores, ou ainda, o que se considera como hipótese mais provável, pelas análises dos avaliadores, pois essa característica é tida como eliminatória nas avaliações do PNLD. Contudo, independentemente das razões, tendo a “indústria cultural” influência como forma de adaptação de um produto às exigências do mercado ou não, é importante

lembrar que a busca pela eliminação de preconceitos e estereótipos contidos nos livros didáticos é um fator de indubitável melhoria na qualidade desses materiais.

Adorno e Horkheimer (1985) criticam a manutenção da inalterabilidade. Apenas com algumas modificações em filmes e livros, enfim nos vários produtos da “indústria cultural”, tem-se a impressão de que há algo novo que precisa ser consumido. Mas esses produtos mantêm sempre características que lembram os antigos, reconfortando com isso os consumidores.

A linguagem utilizada para a comunicação entre o produto e o consumidor é adequada, a fim de que ele sinta que aquele produto faz parte, ou deveria fazer, do seu cotidiano. Se a linguagem utilizada pelos veículos de comunicação fosse a culta, essa poderia causar estranheza e o produto não seria consumido. Os livros didáticos acompanham esta característica, pois são adaptados à linguagem utilizada por professores e alunos. Contudo, esta mudança na linguagem é mais lenta nos livros didáticos do que em outros produtos da “indústria cultural”. Novas palavras são criadas pela mídia, apropriadas pela sociedade, e os livros, para não se afastarem de seus consumidores, também são adaptados. Em contraponto, Dias (1977) afirma que o ensino deveria oferecer condições de ampliar a linguagem dos alunos, não tentando simplesmente adequá-la ao meio social onde ele está inserido.

Uma característica dos livros didáticos mais atuais é a de buscarem estabelecer não apenas uma linguagem compatível com a utilizada por professores e alunos, mas também constituir uma relação entre os temas tratados e o cotidiano dos alunos. Essa característica pode ser analisada de um ponto de vista positivo, pois este recurso, tão utilizado pela “indústria cultural”, tem se mostrado produtivo na área pedagógica.

Pelo fato de a “indústria cultural” poder se utilizar de vários veículos de comunicação de massas, entre eles do livro didático, esses serão eficientes para os fins dessa indústria, enquanto os receptores das informações não conseguirem vê-las de maneira crítica e questionadora. Para que se consiga ter uma visão crítica da realidade é preciso aprender a fazê-lo, e o livro didático tem uma função importante nesse processo.

Segundo Dias (1977), a própria natureza de seu objeto de estudo – o ensino de língua portuguesa – proporcionou sua opção pelo aprofundamento das questões socioculturais, sendo reforçada pela presença da redação nesse contexto. A autora analisou livros didáticos de português, e em sua pesquisa ela indica que não somente o material que ela analisou possui padrões da indústria cultural, mas sim todo o sistema de ensino da língua portuguesa.

Aqueles alunos advindos de uma “cultura de elite” acabam por dominar melhor a linguagem (DIAS, 1977). Esse benefício é imprescindível para manutenção da relação entre

dominados e dominantes em uma sociedade de consumo, imbricada pelos padrões impostos pela “indústria cultural”. Por motivos dessa ordem, não há interesse da minoria dominante em tornar o ensino brasileiro um sistema capaz, no sentido literal da palavra, de formar cidadãos críticos, aptos a compreenderem e interferirem não somente na sua realidade mais imediata, mas também na da coletividade. Ou seja, concorda-se com as idéias apresentadas por Dias (1977), quando autora afirma que a formação crítica do aluno é fundamental:

...a ação dos meios de comunicação de massa sobre a sociedade não poderia ser avaliada como *boa* ou *má* em si mesma, mas o padrão de julgamento deveria, necessariamente, tomar como ponto de partida a atitude dos indivíduos com relação à utilização desses meios, bem como dos conteúdos culturais por eles veiculados (p 64).

A reflexão sobre diferentes formas de utilização da televisão, internet e dos livros didáticos é necessária, pois o fato de se ter acesso à informação não significa que se tenha a capacidade de pensar e discutir criticamente sobre ela, sendo o desenvolvimento desse olhar uma das perspectivas desejáveis no ambiente escolar. A atenção em relação aos livros didáticos, bem como o desenvolvimento desse olhar crítico, devem ser constantes também entre os professores, na escolha e utilização desses materiais, pois os livros didáticos serão importantes para toda a vida dos alunos, uma vez que, segundo Freitag, Motta e Costa (1989), o “livro didático [...] é muitas vezes o único livro que essa criança recebe, o primeiro e o último que lhe cai nas mãos.” (p. 138).

A “atrofia da imaginação”, outra característica da “indústria cultural”, é apontada por Adorno e Horkheimer (1985) como sendo uma característica provocada principalmente pelos filmes com som. Para eles, o cinema é capaz de fazer com que as pessoas prestem atenção a um filme por um longo período de tempo, e a rapidez com que os fatos ocorrem faz com que os espectadores não consigam refletir sobre aquilo que estão vendo e ouvindo. Segundo Adorno e Horkheimer (1985), os filmes:

“São feitos de tal forma que sua apreensão adequada exige, é verdade, presteza, dom de observação, conhecimentos específicos, mas também de tal sorte que proíbem a atividade intelectual do espectador, se ele não quiser perder os fatos que desfilam velozmente diante de seus olhos.” (p.119).

Essa “atrofia da imaginação” parece ser uma característica presente também nas escolas. Nesse caso, não somente pelo estímulo dos filmes, mas talvez em consequência de

muitos professores não se sentem preparados para os questionamentos dos alunos, apresentando os conhecimentos como prontos e definitivos, o que é reforçado pela possibilidade de os livros didáticos também apresentarem os conhecimentos dessa maneira, ou ainda pela extensão do volume de conteúdos abordado pelo professor durante o ano letivo. Esses fatores estimulam os alunos a memorizarem os conteúdos mais do que a refletirem sobre eles.

A dificuldade encontrada pela falta de experiência da criatividade se reflete na escolha dos livros didáticos pelos professores. Essa falta de hábito de se deparar com o novo, com o diferente, causa estranheza aos professores. Por isso, bons autores de livros didáticos não conseguem publicar suas obras e, mesmo quando conseguem publicá-las, muitas delas não são bem aceitas pelos professores. Utilizando-se do argumento de que os professores não escolhem livros didáticos que não se enquadrem no modelo com os quais estão habituados, as editoras publicam poucos livros que fogem ao padrão e à mesmice.

A prática de análise dos materiais didáticos, entre eles a dos livros didáticos, durante a formação inicial dos graduandos pode ser vista como uma alternativa para que futuros professores possam utilizar os livros didáticos sem se tornarem “escravos” de conteúdos e métodos propostos nesses materiais. Carneiro, Santos e Mól (2005), corroborando com essa prática, expõem que:

o estudo dos livros didáticos pelos professores é altamente formador, pois eles, na sua maioria, têm a ilusão de que já conhecem o LD, visto que os manipulam desde o início da sua escolaridade. Colocar em evidência sua organização interna, reconhecer as prováveis funções das imagens, identificar os códigos de leitura que os leitores mobilizam durante o processo de aprendizagem são, entre outras, atividades que levam o futuro professor a se questionar sobre o papel que o LD desempenha e, assim, avaliar as suas próprias representações a respeito desse material curricular (p.11).

A escolha do material didático pelo professor, que inclui o livro didático, é uma questão que não pode ser analisada de forma simplista, pois segundo Borges (2000):

O conteúdo e a forma do trabalho do professor de ensino fundamental e médio em sala de aula reflete as decisões que tomou (ou que foi obrigado a tomar) relativamente ao processo de ensino-aprendizagem. A maior ou menor liberdade para tomar tais decisões decorre de um conjunto complexo de situações que caracterizam a realidade da escola brasileira e o contexto no qual se insere, bem como as características inerentes à história de vida de cada professor – sua formação, seu desenvolvimento profissional, sua carreira, suas representações. Escolher entre alternativas já prontas – porque

expressam decisões em grande parte tomada por outros – ou construir seu próprio caminho, depende das concepções que o professor tem sobre o significado social de sua profissão. Na prática cotidiana de nossas escolas um elemento de referência para tal tomada de decisão é o material didático, particularmente o livro didático que tem assumido o papel de direcionador da prática pedagógica. Muitas vezes essa é a única escolha ou caminho que resta ao professor, face às características de sua história profissional (114-115).

Uma alternativa, apontada por Borges (2000), para que os professores possam ter maior autonomia em sua prática pedagógica, e para que eles próprios possam decidir sobre quais conteúdos e métodos de ensino melhor se adequam a sua realidade, é a produção do seu próprio material didático. Contudo, o próprio autor indica que essa alternativa enfrenta diversas dificuldades, da formação inicial do docente ao cotidiano escolar. Borges (2000) ainda complementa essa idéia, expondo que:

o processo de seleção e/ou produção de material deve ser acompanhado de análise sobre o próprio processo de produção – incluindo as concepções de ciência, tecnologia e educação, implícitas ou explícitas –, sobre a prática pedagógica nas escolas, sobre a utilização das atividades em sala de aula, sobre o significado das mesmas na aprendizagem. Neste processo, a prática reflexiva deve ser entendida como eixo central da formação de professores (p.87).

Carneiro, Santos e Mól (2005) apresentam alguns dados interessantes sobre as concepções de professores do ensino médio que adotaram um livro didático de química, definido pelos pesquisadores como sendo inovador em relação a aspectos metodológicos. Os pesquisadores concluíram que existe uma disparidade entre a intenção em adotar mudanças apontadas pelo livro e a dificuldade em alterar as práticas convencionais de sala de aula, sendo que os professores algumas vezes apontavam características inovadoras como sendo positivas e outras, na mesma proporção, como negativas. Ainda assim, os autores apontam que, como ainda é extremamente utilizado pelos professores, o livro didático “pode ser um elemento propiciador de mudanças de práticas pedagógicas ou encorajador da manutenção de metodologias tradicionais, uma vez que esse recurso ainda é muito utilizado por professores e alunos” (CARNEIRO, SANTOS e MÓL, 2005, p.11).

Entender o lugar e o significado que o livro didático assumiu no país requer que ele seja visto de acordo com o contexto em que ele está inserido. A “indústria cultural” faz parte desse contexto, mas não é o único fator relevante para que se possa perceber a importância desse material na educação.

Das utopias (Mário Quintana)

*"Se as coisas são inatingíveis... ora!
não é motivo para não quere-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
a magica presença das estrelas!"*

Capítulo 2– A água

Neste capítulo exploram-se alguns aspectos relacionados à água. Em função da amplitude do tema, optou-se pela divisão da discussão em dois sub-tópicos: no primeiro, trata-se de aspectos relacionados à água como elemento natural; no segundo, de aspectos da relação da sociedade com este elemento natural. Obviamente, o presente trabalho não visa a discutir todos esses aspectos de maneira a esgotá-los, mas sim identificar, a partir da bibliografia que trata deste tema, questões consideradas significativas no debate sociocientífico relacionado com a água e que, por isso, são consideradas aqui como importantes e que deveriam ser incorporadas aos livros didáticos. Nesse sentido, a elaboração deste capítulo serve também como orientação para análise dos textos dos livros didáticos, na medida em que busca o levantamento de elementos considerados relevantes para essa tarefa.

2.1 Água: um elemento natural

A água como uma substância natural pode parecer simples; afinal, trata-se apenas de uma substância composta por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Contudo, essa substância possui algumas peculiaridades, entre elas o fato de ser encontrada na Terra, natural e simultaneamente, nos estados físicos sólido, líquido e gasoso. Cabe ressaltar que o conhecimento sobre os estados físicos desse elemento parece ser comumente descrito quando o tema água é tratado nos livros acadêmicos, técnicos e didáticos.

Os estados físicos da matéria são alterados devido à energia e à pressão que agem sobre ela. A água é um exemplo utilizado na maioria das vezes em que a alteração de estado físico é trabalhada, possivelmente pelo fato desse elemento ser facilmente observado na natureza em três estados. Mas também pelo fato de ser muito fácil perceber as mudanças de estado dessa substância. Com isso a água pode ser utilizada como um exemplo, claro e fácil, para a abordagem dos estados físicos da matéria.

Existem ainda na ciência discussões sobre em quantos estados físicos a matéria pode se arranjar. Contudo, o que se sabe é que não existem apenas três estados: a espuma e o gel, por exemplo, também têm sido considerados como tal. Porém, os mais conhecidos pela

população e trabalhos nas escolas e livros didáticos ainda são os estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

A água, por meio desses três diferentes estados físicos, forma um ciclo ao qual se dá o nome de ciclo hidrológico. Este consiste na circulação da água na Terra através dos processos de evaporação, condensação, precipitação, evapotranspiração, infiltração e escoamento superficial e subterrâneo. Como o próprio nome sugere, um ciclo não tem começo e fim determinados, embora, a título de explicação, alguns autores tomem como ponto inicial a evaporação da água nos oceanos (MEAULO, 2004). Diferentes elementos bióticos e abióticos participam de alguma maneira desse ciclo, como pode ser observado na Figura 2; no entanto, existem controvérsias científicas sobre a participação das chamadas “geleiras eternas” nesse ciclo, pois segundo alguns pesquisadores essa influência seria insignificante, a ponto de não poder ser considerada. Apesar de não haver consenso científico absoluto a respeito, há concordância com o exemplo apresentado na Figura 2, onde as geleiras são consideradas.

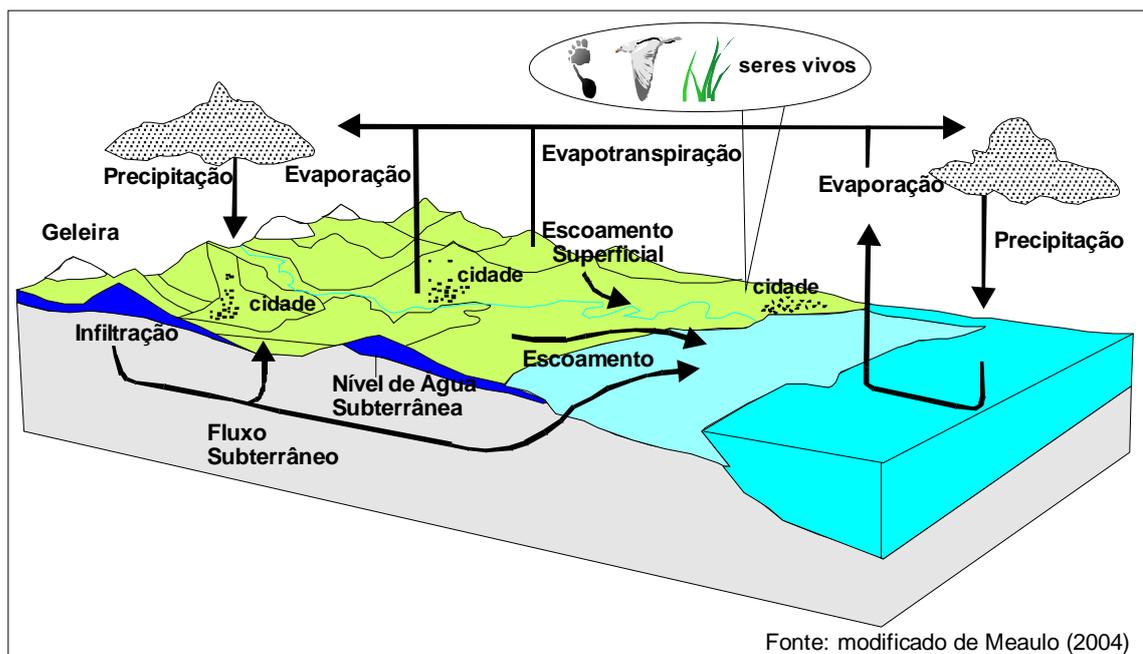


Figura 2- Ilustração esquemática do Ciclo Hidrológico, evidenciando os diferentes elementos que dele participam.

O ciclo hidrológico, ou ciclo da água, ocorre em função de vários eventos. Mas, para que esse movimento da água ocorra, a energia solar e o campo gravitacional da Terra contribuem decisivamente (MEAULO, 2004).

Os eventos de evaporação e precipitação, influenciados pela energia solar e pela gravidade, levam e trazem diferentes quantidades de água para diversas regiões do planeta. Ou seja, a evaporação e a chuva acontecem distintamente nas diferentes regiões. Nos oceanos

a evaporação é maior que a precipitação, e o inverso ocorre nos continentes. Consiste em uma exceção a essa regra a Bacia Amazônica, onde cinquenta por cento da precipitação parece ser provida pela própria Bacia.

A quantidade, a distribuição, a periodicidade das precipitações – em forma de chuva e/ou neve – e a evapotranspiração atuam como fatores determinantes das características dos principais ecossistemas terrestres (BRAGA, *et al*, 2002).

Parte da água que precipita é absorvida pelas plantas, ou empoça em edificações e concavidades do solo, o que é denominado como detenção. Nesse processo a água evapora, voltando à atmosfera, ou infiltra-se no solo onde pode ser absorvida pelas plantas e, posteriormente, volta à atmosfera pela evapotranspiração. A água que se infiltra no solo e não é absorvida pelas plantas pode evaporar, escorrer ou abastecer o lençol de água subterrâneo e/ou aquífero. Existe ainda um escoamento subterrâneo, mais lento que o superficial, que servirá para abastecer lagos e rios, inclusive nas épocas de estiagem (BRAGA, *et al*, 2002 e MEAULO, 2004).

O processo de infiltração de água no solo é essencial para a recarga das águas subterrâneas. Caso esse processo fosse interrompido, poços secariam, rios perenes se tornariam intermitentes, solos seriam erodidos e as constantes enchentes poderiam destruir os vales dos rios (MEAULO, 2004).

A velocidade de infiltração é dependente de vários fatores, como a saturação; segundo alguns autores, o solo pode ser dividido em zona saturada e zona não-saturada, conforme observado no perfil do solo apresentado na Figura 3. A zona saturada é aquela onde a água preenche todos os espaços entre os grãos que compõem o solo; salvo questões de sazonalidade, esta zona está permanentemente nesse estado. Na zona não-saturada, existem ar e água nos espaços entre os grãos. O limite entre essas duas zonas é chamado de nível d'água (N.A.) (BRAGA, *et al*, 2002 e MEAULO, 2004), sendo conhecido também por lençol d'água ou lençol freático. Capacidade de Campo significa que uma área deixa de ter zona não-saturada temporariamente, e a água, após preencher todos os espaços no solo, passa a sofrer escoamento superficial.



Figura 3: Diagrama generalizado das zonas subterrâneas de água em condições normais de fluxo e em capacidade de campo.

A permeabilidade do solo é fundamental para manutenção dos reservatórios de água subterrânea, conhecidos como aquíferos. Estes podem ser classificados em função dos tipos de porosidade: os aquíferos podem ter porosidade intergranular (a água fica entre os grãos de rocha), de fraturas (a água se encontra entre as fraturas das rochas) e de condutos (a própria água dissolve a rocha formando canais). O aquífero também pode ser qualificado como livre, confinado e suspenso. O primeiro é aquele cujo nível d'água marca seu topo, estando, portanto, em contato com a atmosfera. O segundo tipo, aquífero suspenso, é um tipo de aquífero livre, mas situado na zona insaturada do solo, ou seja, acima do nível freático principal. O terceiro ocorre quando uma camada permeável está confinada entre duas camadas pouco ou nada permeáveis. Este último é encontrado em grandes profundidades e por isso sofre ação tanto da pressão atmosférica quanto da coluna de água localizada na camada permeável (TEIXEIRA, *et al*, 2000).

Sobre os tipos de aquíferos existentes parece haver consenso da comunidade científica; no entanto, existem muitas controvérsias sobre suas recargas, e também sobre quanto dessa água pode ser extraída, em cada caso, sem prejuízos ambientais, econômicos e sociais.

Para que seja possível compreender a dinâmica do ciclo da água é importante conhecer alguns caminhos percorridos por esse recurso. Um conceito que auxilia nesse processo é o de

bacia hidrográfica. As bacias hidrográficas são áreas compostas por nascentes, um rio principal, seus afluentes e subafluentes. Outro conceito existente é o de bacia hidrogeológica. Tanto a conceituação quanto a delimitação das bacias hidrogeológicas em relação às bacias hidrográficas que se encontram sobrepostas a elas, contudo, ainda são motivo de controvérsias científicas.

A bacia hidrográfica, apesar do nome – bacia –, não tem necessariamente o formato arredondado. As bordas externas que as delimitam são compostas pelas maiores elevações da topografia dentro da área onde ela está inserida. Essas elevações são consideradas como as divisoras de águas entre bacias. Uma bacia hidrográfica evidencia a organização natural dos rios por ordem de menor volume para os mais caudalosos, que vai das partes mais altas para as mais baixas, ou seja, dos topos para os vales. Contudo, a água existente em uma bacia pode ter tido origem em outra bacia vizinha e ter migrado pelo subsolo até a bacia em questão. Isso significa que as bacias hidrográficas não são independentes entre si em relação à água.

A água que se infiltra no solo, independentemente da bacia, é filtrada e incorpora as características das rochas hospedeiras. As substâncias incorporadas produzem características específicas que interferem em sua classificação como água mineral ou potável de mesa. Nesse caminho a água pode ainda sofrer alterações físico-químicas e tornar-se imprópria para o consumo ou outros usos.

Cada fonte de água mineral possui propriedades físico-químicas particulares, segundo seu processo de formação, que as diferem da água comum. A água comum difere tanto da mineral quanto da potável de mesa, pois as últimas têm características físico-químicas que as qualificam dentro de determinados padrões. Segundo o Art. 1º do Código de Águas Minerais (1945):

Águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa.

As águas minerais são distintas umas das outras e também se diferenciam da água potável de mesa. Conforme apresentado no Art. 3º do Código de Águas Minerais (1945):

Serão denominadas "águas potáveis de mesa" as águas de composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão-somente as condições de potabilidade para a região.

As peculiaridades físicas e químicas da água determinam sua classificação, e influenciam diretamente a vida dos organismos aquáticos. Alterações desses parâmetros, que são específicos em cada local, podem gerar graves desequilíbrios ambientais. (BRAGA, *et al*, 2002).

Uma das características mais importantes da água como elemento da natureza é o fato de ser considerada “solvente universal”, característica assim denominada pelas ciências químicas. A grande capacidade de dissolução que a água possui lhe rendeu essa denominação. Porém, é importante frisar que ela é solvente de um grande número de substâncias, mas não de todas elas.

Ainda hoje pesquisadores investigam em quais reações químicas a água pode ser solvente. Recentemente foi publicada uma pesquisa sobre a propriedade de solvente da água, desenvolvida na Universidade de Tel Aviv, em Israel. Os pesquisadores encontraram uma maneira de utilizar água, em diferentes reações químicas, em lugar de solventes, potencialmente danosos ao meio ambiente (SHAPIRO E VIGALOK, 2008).

A presença da água no planeta funciona como reguladora da temperatura, pois ela se aquece e resfria mais lentamente do que o solo, o que resulta, por exemplo, na diminuição das diferenças de temperatura entre o dia e a noite. Devido a essa oscilação da temperatura ser pequena, a biota aquática sofre danos ou pode não sobreviver a variações de apenas poucos graus da temperatura. A alteração da temperatura da água dos oceanos, além de causar a morte de muitos organismos, interfere no clima em todo planeta, estendendo efeitos possivelmente a toda a biota terrestre.

Em relação a alterações de temperatura, a água também possui características físicas especiais muito importantes. As substâncias tendem a se contrair e a diminuir de volume conforme a temperatura diminui. Assim acontece também com a água, que diminui de volume progressivamente, com seu resfriamento, até os 4°C. No entanto, a partir dessa temperatura ela passa a se dilatar uniformemente até os 0°C. Com isso, sua densidade é menor quando congelada do que quando no estado líquido. Segundo Mahan (2003), “esse comportamento pouco comum indica que a estrutura da água líquida sofre mudanças com a temperatura, fato que tem sido objeto de muita discussão” (p.365).

Essa propriedade permite, por exemplo, a vida aquática como a conhecemos, pois essa particularidade faz com que a água congelada permaneça na camada superficial de lagos, por exemplo, formando uma camada que isola o restante da água e impedindo que toda ela congele também. Caso a água não tivesse essa característica, ela congelaria desde o fundo até

a superfície dos lagos, rios e mares (KENNETH e DAY, 1964; BRAGA, *et al*, 2002). Nessas condições a vida, se existisse, seria muito diferente da que se conhece atualmente.

Os seres vivos são adaptados, dentro de certo limite, à escassez, à abundância e a características químicas e físicas da água. Tão importante quanto a oferta de água em quantidade e qualidade são as adaptações dos seres vivos para conservar dentro de si a água necessária para as funções vitais de um organismo.

A importância da água para os seres vivos pode ser observada pela quantidade em que ela é encontrada nestes organismos, pois eles são compostos em grande parte por esse elemento. Apontam-se variações entre 60 e 90 por cento de água na composição dos seres vivos. Essa variação acontece inclusive durante a vida. Os tecidos jovens possuem mais água do que os mais velhos, e esse fato independe da ingestão desse líquido. Essa variação se dá devido às próprias características dos tecidos.

A obtenção de água pelos organismos acontece de diferentes maneiras, assim como existem muitas adaptações e reações do organismo para evitar a perda da água corpórea. Segundo Braga (*et al*, 2002),

A água pode ser consumida pelos seres por diversos meios, seja ingerindo-a diretamente, seja utilizando a água contida nos alimentos ou ainda pela penetração por meio da pele. A perda d'água, por sua vez, dá-se basicamente por evapotranspiração, respiração, excreções urinárias e dejeções. (p.33)

Justamente por a água ser essencial à vida, quando o organismo percebe a diminuição de sua quantidade interna, sua reação é imediata, através do envio de sinais para que seja reposta. No corpo humano esse alerta é enviado por meio de receptores localizados nas grandes vias circulatórias, no coração e no diencéfalo. O diencéfalo também é responsável por provocar a sensação de sede. O organismo fica desidratado, caso grandes quantidades de líquido sejam perdidas sem sua subsequente reposição. Normalmente, quando isso ocorre o corpo não perdeu apenas água, mas também outras substâncias essenciais à vida, como os minerais, o sódio, o cálcio e o magnésio.

A verificação dessa dependência dos seres vivos para com a água pode ser exemplificada pelo caso humano. Um ser humano resiste a apenas alguns dias sem água, morrendo de sede; em contrapartida, pode passar até setenta dias sem alimento, desde que tenha água suficiente (ADAMS *et al*, 2001).

Não restam dúvidas de que a água é um elemento essencial para a existência e a manutenção da vida. Mas, assim como inúmeras outras questões com as quais a humanidade se relaciona, o tema água envolve dimensões históricas, políticas, econômicas e culturais. Portanto, entender as relações estabelecidas entre o homem e esse elemento natural se faz primordial quando se toma esse assunto como tema.

2.2 A água e sua apropriação pela humanidade

A água é um dos elementos naturais com o qual o homem mantém grande contato em sua vida cotidiana. Esse contato se dá tanto por meio dos usos desse recurso pelo homem (higiene, limpeza doméstica, hidratação, transporte, lazer, irrigação, pesca, esportes, entre outros), como por meio das suas relações culturais (festividades, lendas, mitos, símbolos religiosos, expressões idiomáticas, relações com a música, a poesia, a prosa e a literatura, as artes cênicas e visuais etc.), econômicas e políticas (cobrança pelo uso, comercialização, terceirização de serviços, geração de energia etc.).

A água utilizada para dessedentar é vista como prioridade frente a outros usos, pois dela dependem as funções orgânicas e, conseqüentemente, a sobrevivência. A vida não depende somente da oferta de água, mas também de sua qualidade. A água contaminada por agentes patológicos pode transmitir doenças capazes de levar à morte. Estima-se que em torno de vinte e cinco milhões de pessoas venham a falecer todos os anos em conseqüência de doenças transmitidas pela água. Esses números são alarmantes principalmente porque muitas mortes poderiam ser evitadas através de medidas de saneamento.

Existem diversas conceituações dadas por diferentes autores e instituições para o termo saneamento. O termo aqui foi considerado como dizendo respeito a uma série de ações capazes de promover o bem estar social e ambiental. Entre essas ações encontram-se o abastecimento de água e a drenagem pluvial.

Muitas das atividades do homem interferem negativamente sobre os recursos hídricos, como é o caso da falta de saneamento. Outras ações, como a impermeabilização do solo e o desmatamento, podem interferir inclusive no ciclo hidrológico. Essas ações aumentam a evaporação e o escoamento superficial, causando erosão, reduzindo a recarga dos aquíferos

subterrâneos ou provocando enchentes, que por sua vez podem causar danos físicos, econômicos e riscos à vida dos moradores das cidades. (BRAGA, *et al*, 2002).

A interferência de atividades humanas no ciclo da água ainda é um tema bastante controverso. Uma polêmica existente é a de que alterações no ciclo hidrológico local podem acontecer em função de mudanças provocadas pela produção florestal, como, por exemplo, as causadas por grandes plantações, em especial a do eucalipto, que normalmente são feitas para o abastecimento das indústrias. Segundo Lima (2007), não se podem desconsiderar as controvérsias sobre os impactos desse tipo de produção sobre o ciclo hidrológico; no entanto, segundo ele não é somente o consumo de água pelo eucalipto que deve ser levado em consideração nos estudos sobre esse assunto, mas também as práticas de manejo, as características do solo e do clima da região.

Alterações climáticas também afetam o ciclo hidrológico, e com o aquecimento global, muito discutido atualmente, não é diferente. Alguns grupos defendem que o aquecimento global é causado pelo aumento de CO₂ na atmosfera, enquanto outros afirmam que esse fenômeno faz parte do ciclo natural da Terra. Muitos projetos vêm sendo desenvolvidos por aqueles que se identificam com a primeira afirmação. Entre eles se encontram aqueles que propõem o “seqüestro de CO₂” por meio do incentivo, inclusive financeiro, da manutenção ou recuperação de florestas, por exemplo. Um outro projeto visa à injeção de partículas reflexivas na estratosfera, visando a menor incidência de raios solares sobre a Terra. Esse último, um projeto de geoengenharia, encontra forte resistência por parte de alguns cientistas, que apontam para diversas conseqüências decorrentes dele, como alterações no ciclo da água, que deve diminuir sua velocidade em função do resfriamento do planeta. Segundo eles a emissão de gás carbônico, considerada como causa do problema, deve ser controlada, pois ela causa ainda outros problemas ambientais além do aquecimento global, como as chuvas ácidas e a conseqüente acidificação dos oceanos (BALA, DUFFY e TAYLOR, 2008).

A causa da precipitação de chuva ou gelo também é uma questão controversa na ciência; certos estudos, contudo, vêm apontando que a “bioprecipitação” é uma hipótese viável. Segundo essa teoria, quando bactérias estão presentes em nuvens, elas catalisam o processo de precipitação. Essas bactérias são, em sua maioria, agentes patogênicos de plantas, o que amplia sua disseminação (CHRISTNER, *et al*, 2008).

A quantidade e a qualidade da água são critérios indissociáveis quando a temática da água é tratada, pois ambos têm o potencial para gerar benefícios, assim como seus antônimos têm o potencial de produzir danos.

Uma questão relacionada à qualidade da água e que envolve muitas controvérsias sociocientíficas é a classificação da água (ex: comum, mineral, potável de mesa, purificada acrescida de sais, etc). A água, quando classificada como sendo mineral, passa a ser vista, perante a lei, como um bem mineral como outro qualquer, como, por exemplo, o ferro. Sendo assim, a exploração econômica dessa água segue os mesmos trâmites legais que os de outros recursos minerais, cabendo ao Departamento Nacional de Produção Mineral a autarquia executora da política mineral brasileira.

A maioria dos donos de terras possuidoras de fontes de água mineral desconhece a necessidade do registro de uso de lavra para exploração da água; segundo este último, a pessoa física ou jurídica é dona apenas do solo, e não do subsolo de uma determinada área. O pedido de registro de uso de lavra pode ser feito por qualquer outra pessoa interessada na exploração de uma nascente, por exemplo, tendo apenas que oferecer ao dono do solo uma porcentagem mínima sobre o faturamento, estipulada pela legislação. De forma óbvia, o registro de uso de lavra e exploração desta por outro que não o dono do solo é um potencial gerador de conflitos.

A classificação dos tipos de água é foco de muitas controvérsias sociocientíficas, seja por divergências quanto, por exemplo, aos métodos empregados para essa categorização, seja pelos potenciais benefícios ou prejuízos que a determinação da qualidade da água de uma fonte pode gerar para proprietários, privados e públicos, dessa área. A classificação de fontes de água mineral em um município pode vir a produzir uma outra categorização, como a de Estância Hidromineral, gerando com isso a potencialidade de expansão das atividades de turismo do local.

Concomitantemente ao incremento das atividades econômicas causadas pela classificação de um município como detentor de uma Estância Hidromineral, pode haver também controvérsias e conflitos em função do uso da água. Nessas Estâncias a água é utilizada tanto pelo turismo quanto pela indústria e comercialização de água engarrafada; entretanto, entre essas atividades pode haver concorrência, no sentido de que cada uma necessita de cuidados, principalmente ambientais, específicos para sua manutenção. As atividades econômicas que envolvem a utilização da água mineral, seja pela indústria do turismo, seja pela venda da água engarrafada, podem gerar impacto sobre toda a população de um município, inclusive sobre a sua cultura e identidade locais.

A questão da quantidade/qualidade da água é especialmente importante nos grandes centros urbanos, pois estes possuem uma volumosa demanda de água, possibilitando a ocorrência de uma necessidade maior do que a oferta. Outra possibilidade é a de a qualidade

da água ter sido comprometida, impedindo seu consumo. Esse comprometimento, seja de qualidade ou de quantidade, pode deflagrar problemas como o racionamento, aumento nos custos do tratamento, sobrecarga de ônus à captação, que pode ter que ser feita em outras áreas mais distantes, gerar conflitos pela disputa do recurso, além de poder causar danos ao meio ambiente.

A poluição é um fator que pode contribuir decisivamente para o agravamento do problema da “escassez” de água. Adotou-se, para o tratamento desse tema, as definições apresentadas por Braga, *et al* (2002):

Entende-se por poluição da água a alteração de suas características por quaisquer ações ou interferências, sejam elas naturais ou provocadas pelo homem. Essas alterações podem produzir impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos. (p.81)

No entanto, o conceito de poluição da água é cada vez mais amplo, devido a maiores exigências quanto à conservação e uso dos recursos hídricos. O conceito de poluição da água deve estar associado ao uso que se faz do recurso hídrico. Essa associação se faz necessária, pois a água tem características distintas nas diferentes regiões do globo e isso não necessariamente impede seu uso para um determinado fim, como também pode não inibir a existência de vida. Ou seja, a poluição de um determinado corpo d'água pode significar que a água torna-se imprópria para o consumo humano, mas ela pode não causar mal algum a outros organismos. Para cada fim a que se destina a água, essa deve ter os requisitos necessários para tal, conforme exemplificado no Quadro 1.

Quadro 1: Exemplo da destinação dos recursos hídricos e padrões de qualidade definidos para tais usos.

Uso	Características qualitativas	Autores
Doméstico (limpeza, irrigação de jardins, etc.)	Isenta de organismos patogênicos ou substâncias tóxicas	BRAGA, et al, 2002.
Consumo (para saciar a sede)	Deve obedecer aos padrões de potabilidade definidos pela OMS, como por exemplo: <i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes – valor máximo permitido = Ausência em 100ml.	SAE, 2008.
Industrial	Variável segundo as atividades da indústria.	BRAGA, et al, 2002.
Irrigação	Variável segundo a cultura. Contudo, alguns parâmetros devem ser seguidos, tais como o teor de sais dissolvidos, a isenção de organismos patogênicos, etc.	BRAGA, et al, 2002.
Geração de energia	As restrições se restringem ao controle de substâncias que possam afetar a durabilidade dos equipamentos da usina hidrelétrica.	BRAGA, et al, 2002.
Lazer	Não deve apresentar organismos patogênicos ou substâncias tóxicas em quantidade capaz de causar danos a saúde.	BRAGA, et al, 2002.

A dessalinização da água visando a potabilidade é um recurso muito utilizado, mas que pode comprometer sua qualidade. Na região do semi-árido brasileiro, por exemplo, estima-se que existam em torno de 400 equipamentos para dessalinização de água em funcionamento. Nessa região do país a técnica mais usada para dessalinização de água, salgada ou salobra, é a osmose inversa. Esse processo produz um rejeito, que na maioria dos casos é lançado sem nenhum tratamento no solo, provocando efeitos como o acúmulo de sais em sua superfície, de forma a vir a afetar as populações locais (PORTO, AMORIN e SILVA JÚNIOR, 2001).

O rejeito da dessalinização da água pode se tornar um problema, mas segundo um grupo de pesquisadores da Universidade de Duke, Estados Unidos, a própria água obtida por meio da osmose inversa é quimicamente distinta da água doce natural, e pode induzir alterações geoquímicas quando entra em contato com outros tipos de água (KLOPPMANN,

2008). A água dessalinizada por meio da osmose inversa pode, portanto, ser considerada como potencialmente danosa ao ambiente.

A partir da constatação de que existem problemas relacionados à qualidade e quantidade de água disponível, alguns autores, e mesmo a própria legislação brasileira, apontam para a gestão dos recursos hídricos como uma possibilidade para minimizar os impactos ambientais sobre esse elemento natural.

As áreas conhecidas como bacias hidrográficas devem ser lembradas quando se fala sobre a gestão dos recursos hídricos, pois essas regiões vêm sendo tomadas como zonas de gerenciamento desses recursos. Esse direcionamento é feito pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, referente à Política Nacional de Recursos Hídricos- PNRH. Essa Lei institui em seu Art.1º que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”.

A PNRH prevê a criação de comitês para gestão das bacias hidrográficas. O Comitê de Bacia Hidrográfica foi idealizado visando os princípios de descentralização e participação, descritos pela PNRH. Os Comitês são formados por representantes da sociedade civil e do poder público, tendo assim caráter normativo, deliberativo e jurisdicional.

Os Comitês são órgãos públicos, mantidos por recursos públicos e vinculados organicamente à estrutura administrativa de um estado, do Distrito Federal ou da União. Atualmente existem no país 93 comitês de bacias estaduais, distribuídos em dez estados, além de 6 comitês de bacias de rios estaduais. São Paulo é o estado que possui maior número, com 22 comitês; seguido de Minas Gerais, que possui 17; e Rio Grande do Sul, com 16 (CARDOSO, 2003). Segundo Cardoso (2003, não paginado), os “desafios hoje enfrentados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas são tão grandes quanto suas potencialidades”.

A Lei 9.433 estabelece as atribuições do comitê de bacia e situa a água como sendo um recurso natural possuidor de um valor econômico. Segundo a Lei, é responsabilidade do comitê de bacia constituir os mecanismos para a cobrança e sugerir valores a serem cobrados de acordo com os usos (PEREIRA e GARJULLI, 2002).

Apesar das controvérsias científicas envolvendo a delimitação de bacias hidrogeológicas, é importante lembrar que esse conceito também vem sendo visto como uma possibilidade na demarcação de áreas para a gestão integrada dos recursos hídricos, além da definição de áreas-limite de proteção para poços, estudos e remediação de aquíferos (ARRAES e CAMPOS, 2007). Com isso, fica clara a probabilidade de controvérsias sociais, e

principalmente políticas, quanto à delimitação de bacias hidrogeológicas e o uso dessas áreas na gestão dos recursos hídricos.

A gestão desses recursos envolve muitas controvérsias, tanto no campo da ciência, quanto nas áreas ambiental, política e social. Além disso, a água, como todos os elementos da natureza, não respeita fronteiras sociais ou políticas. A ciência pode auxiliar na tentativa de delimitar, de alguma maneira, áreas para gestão dos recursos hídricos, e segundo Arraes e Campos (2007) as bacias hidrogeológicas podem ser eficientes nesse sentido. Para eles:

No caso dos aquíferos subjacentes a duas unidades federativas, por exemplo, é necessário um bom conhecimento prévio dos limites da bacia hidrogeológica para que os possíveis conflitos existentes e potenciais sejam resolvidos de maneira coerente. (p.81)

Cabe ressaltar que quando se toma a ciência como uma forma de conhecimento que pode auxiliar na delimitação das bacias hidrogeológicas, visando à gestão dos recursos hídricos, ela deve ser vista não como imparcial, mas como socialmente construída e, portanto, sujeita a influências políticas, pessoais e econômicas.

Os recursos hídricos são utilizados para diversos fins que podem ser concorrentes, gerando controvérsias e até conflitos entre os usuários. A delimitação de bacias hidrográficas e mesmo hidrogeológicas pode não contribuir para a resolução desses conflitos, resultando mesmo em seu oposto. Segundo Cardoso (2003), a delimitação por bacias cria uma nova unidade territorial que se sobrepõe às divisões de municípios, estados ou países, o que pode causar disputas políticas dentro do espaço do comitê de bacias. A autora afirma também que frequentemente problemas envolvendo a água extrapolam os limites da bacia hidrográfica. Além disso, os limites das bacias hidrográficas não são os mesmos estabelecidos por nenhum tipo de identidade social, e por isso essa nova referência de espaço de atuação deverá ser disputada com percepções já construídas.

Para minimizar a ocorrência de conflitos e ter certo “controle” sobre a forma de utilização da água, a Agência Nacional de Águas (ANA) emite uma autorização para o uso da água, chamada de outorga. A outorga permite que a ANA faça também o controle da quantidade e da qualidade deste recurso (CAPUTO, 2008). Por meio da outorga funcionará também a cobrança pela água utilizada.

A idéia de que a água já vem sendo cobrada é comum, mas essa noção é equivocada. A conta de água, cobrada mensalmente, é referente aos custos de captação, do tratamento e distribuição da água, e não ao líquido em si. O que vem sendo muito discutido atualmente é a

cobrança pela água e não somente pelos custos de captação, tratamento e distribuição. Contudo, esse assunto, novo ainda para grande parte da população, segundo o DAEE/SP (2008), já estava previsto no Código de Águas (1934), na Lei sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (1981), Lei Estadual nº 7.663 de dezembro de 1991, na Lei Federal nº 9.433 de 1997 e em inúmeras outras leis estaduais promulgadas. Todo esse arcabouço legal estabelece um reforço institucional e jurídico para sua aplicação.

O objetivo da instituição da cobrança pelo uso da água é o de racionalizar o seu uso. A cobrança é um instrumento de gestão, e os recursos captados com ela devem fomentar ações que tenham por objetivo gerenciar, controlar, fiscalizar e recuperar os recursos hídricos. No Estado de São Paulo, por exemplo, o gerenciamento desses recursos é responsabilidade dos Comitês de Bacia Hidrográfica (DAEE/SP, 2008).

As tarifas da cobrança da água poderão ser diferenciadas segundo o tipo de uso e faixa de renda, ou no caso de famílias inscritas em programas sociais do governo (DAEE/SP, 2008). Contudo, as legislações estaduais estabelecem critérios próprios para cobrança.

As experiências brasileiras da divisão por bacias, criação de comitês e agências e cobrança pelo uso da água são semelhantes ao modelo utilizado na França desde 1968. É importante ressaltar que em 1968 o objetivo prioritário do programa francês não foi a proteção ambiental. Seu mérito está na instituição de uma visão global e integrada dos recursos hídricos em seus aspectos de quantidade, de qualidade e do seu uso múltiplo (MMA, 2001). No entanto, segundo Motta (1998), na França “o sistema de cobrança teve implementação gradual e enfrentou diversos problemas políticos. A cobrança por quantidade, por exemplo, até hoje não foi implantada em algumas sub-bacias e a maioria dos irrigantes não participa do sistema” (p.26).

No Brasil, o Estado do Ceará cobra pela utilização dos recursos hídricos superficiais de domínio do estado desde dezembro de 1996. O cálculo da cobrança é baseado no volume de água utilizado pelo usuário, medido por hidrômetros ou, quando o caso não permite instalação desse equipamento, através de medições frequentes. Segundo Santos, “na Inglaterra o consumo registrado nas residências com hidrômetro é cerca de 8 a 13% menor que o consumo registrado nas residências sem hidrômetro. Outros estudos mostram reduções de até 50%” (2002, p.171).

O caso do Estado do Ceará é diferenciado por alguns aspectos positivos e negativos. Entre os positivos está o fato de ter tido grande adesão por parte dos pagadores. Segundo o MMA (2001) a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH tem feito um intenso trabalho de educação dos usuários da água e “embora ocorram atrasos no

pagamento da cobrança por parte de alguns usuários, é formidável que o sistema de cobrança tenha conseguido um nível tão significativo de adesão não-litigiosa” (p.64). Quanto aos pontos negativos do modelo cearense, destaca-se que a cobrança é baseada unicamente nos aspectos de quantidade. Seguindo critérios meramente quantitativos, não se diferencia captação de consumo, e o lançamento de efluentes nos corpos hídricos também não é cobrado, conforme previsto em lei (MMA, 2001).

O Estado de São Paulo é o pioneiro em muitos aspectos na gestão dos recursos hídricos, principalmente no que se refere à organização e funcionamento dos comitês de bacia. No entanto, a cobrança pelo uso da água é mais recente do que no Estado do Ceará.

Apesar da morosidade nos trâmites para efetivação da cobrança pelo uso da água em São Paulo, atualmente os valores de arrecadação têm sido expressivos. Destaca-se que no ano de 2007 foram arrecadados, nas bacias do rio Paraíba do Sul e dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, cerca de R\$ 22 milhões e em 2008 espera-se o montante de R\$ 27,4 milhões. Na bacia PCJ devem ser arrecadados R\$ 17,7 milhões cobrados de 97 usuários de recursos hídricos: 50 da indústria; 24 de saneamento, 14 de irrigação, entre outros. Esses recursos voltam para as bacias onde foram arrecadados e são investidos segundo as decisões dos comitês. Para o ano de 2008, os recursos financeiros deverão ser investidos em ações de recuperação dos rios (CAPUTO, 2008).

A cobrança pelo uso da água tem sido apontada como um instrumento importante para a gestão dos recursos hídricos. Conforme as análises apresentadas por Santos (2002), contanto que os custos da implantação, despesas administrativas e de monitoramento sejam supridos pela arrecadação, feita por meio da cobrança, esse instrumento de gestão poderá funcionar como mobilizador do uso racional da água. Contudo, segundo a autora:

Em relação à poluição por efluentes domésticos sem tratamento, a maior fonte de degradação dos corpos hídricos do país, as análises feitas denotam a existência de graves limitações ao financiamento da implantação e operação de sistemas de tratamento dos efluentes com recursos provenientes, exclusivamente, da cobrança pelo uso da água bruta e da cobrança através de tarifas de água e esgoto. (p.V)

O gerenciamento dos recursos hídricos está relacionado tanto à economia e política quanto à cultura. Todas as comunidades desenvolveram ao longo de suas histórias regras e práticas para uso da água, refletindo suas visões de mundo e seus códigos de ética. Em consequência disso, a água possui múltiplos significados e é socialmente importante (UNESCO, 2006).

Segundo Fonseca e Prado Filho (2006), o gerenciamento dos recursos hídricos, apesar de muito comentado atualmente, não é um tema recente, pois este processo teve início no Brasil já na colonização portuguesa, pelo menos em Minas Gerais. A água foi importante na época para mineração, seja na própria extração de ouro, feita nos leitos dos rios, seja para o transporte desse metal.

Em 1603, esboçaram-se as primeiras tentativas de controle do uso da água, ainda que nada houvesse de expressamente determinado. Sem uma definição, grandes mineradores passaram a se apoderar dos rios, fazendo com que os donos de pequenas minas não tivessem como transportar seu ouro. A água passa então a ter um valor econômico que nunca tinha tido anteriormente, pois, para que se pudesse usar o rio, as terras por onde ele passava deveriam ser compradas. Essa situação diminuiu a arrecadação da Coroa Portuguesa e então, em 1720, o Conde de Assumar emitiu a “Provisão das águas”, considerado o primeiro instrumento criado visando à gestão da água, embora naquela época as palavras gestão ou gerenciamento não fossem utilizadas. Mas a Coroa não conseguiu manter o controle sobre o uso da água:

A Coroa instituiu leis, aplicou multas, penas, procurando remediar uma situação que se antepunha ao desenvolvimento da mineração e, por conseguinte, à arrecadação de impostos. Esse controle, no entanto, foi ineficiente, pois se impôs tardiamente - quando uma cultura perdulária e predatória já havia se instalado - e fracamente - com poucos guardasmores e meios de controlar tão vasto território. (FONSECA e PRADO FILHO, 2006)

A partir do cenário esboçado, pode-se perceber que a gestão dos recursos hídricos é um tema gerador de muitos embates, onde questões culturais e de identidade tem grande influência. A demanda cada vez maior por energia ocorre em função de um consumo crescente implantado pelo modelo capitalista, e envolve temas tão controversos quanto a gestão da água. Segundo Carneiro (2005), não há como manter a continuidade da acumulação do sistema capitalista concomitantemente à disponibilização, também contínua e por tempo indefinido, de “recursos” naturais para sua manutenção.

A maior procura por energia elétrica requer a construção de usinas hidrelétricas, termelétricas ou outras formas de geração de energia. A energia elétrica no Brasil é gerada em grande parte pelas usinas hidrelétricas. Esse tipo de energia, obtida a partir da água, foi por muito tempo considerada como uma alternativa causadora de poucos impactos ambientais. Isso se deve ao fato de que uma usina funcionando não produz resíduos; no entanto, estudos apontam, por exemplo, que os gases desprendidos pela decomposição da matéria orgânica dos terrenos alagados podem gerar impactos na atmosfera. Há que se levar em conta outros

impactos ambientais e sociais ocasionados pela construção dessas usinas. Esses impactos têm gerado controvérsias e deflagrado conflitos em torno dessa questão socioambiental no Brasil e em muitos outros países.

Na Espanha existem vários conflitos entre populações de áreas afetadas pelo represamento de rios e os interessados nesses empreendimentos. A política europeia para a água não considera esse elemento como sendo símbolo de identidade de um povo, e por isso, para que essas populações possam ser ouvidas, elas têm que apelar para outros argumentos que não os culturais. Argumentos de cunho cultural são geralmente ignorados nos empates políticos, frente às alegações jurídicas, técnicas, econômicas ou administrativas. No entanto, essas populações vêm cada vez mais se articulando e se preparando para que tenham maiores chances nessas disputas, o que tem trazido alguns resultados positivos para elas. Essas populações se fundamentam também pelos princípios da democracia, onde as condições devem ser iguais para todos, sem que isso ocorra de fato, haja vista que uma comunidade é prejudicada para beneficiar outra sem qualquer possibilidade de alteração na situação. Essas populações afetadas por barragens na Espanha têm ao longo do tempo percebido que não são uma minoria frente aos beneficiários das obras, e que, se pensarem em uma perspectiva global, deixam de ser inferiores numericamente. Além disso, ainda pelos princípios da democracia, todos devem ter os mesmos direitos, serem “iguais”, e, portanto, não podem existir maiorias ou minorias (BUIL, 2005).

O tema água é difícil de ser tratado devido à sua magnitude e, entre as questões relacionadas com esse elemento natural, as culturais configuram-se como um universo à parte. A água tem significados nacionais, regionais, locais e individuais. Nacionalmente, os brasileiros podem se sentir privilegiados pela quantidade de água disponível no país, embora milhões no Brasil não tenham acesso à água com qualidade suficiente para suprir sequer as suas necessidades individuais. Porém, mesmo essa falta de acesso à água pode gerar discussões com uma dimensão cultural.

Apesar da relação diária do homem com a água, ou exatamente por isso, sua presença é pouco valorizada no dia-a-dia. Esse elemento, tão essencial, é mais valorizado quando escasso. Segundo Galizone (2005),

A água é um recurso único, insubstituível, base da vida, que se aprende a compreender como uma totalidade indispensável, algo dado de antemão na estruturação de qualquer sociedade. Por isso é percebida por boa parte dos agrupamentos humanos como uma “segunda natureza”, algo tão inerente à sociedade que há dificuldades em manter distanciamento para se refletir

sobre ela. Isto só ocorre quando sua ausência provoca transtorno para a pessoa e coletividade. (p.11)

As relações humanas com a escassez de água podem ser diferentes, dependendo da cultura da população local. O trabalho apresentado por Ribeiro e Galizone (2003), por exemplo, mostra algumas das relações culturais estabelecidas entre uma população rural do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, e os recursos hídricos daquela região.

Neste trabalho os autores apresentam dados concretos de que no Vale do Jequitinhonha as populações locais organizam a vida produtiva e social a partir da localização espacial das águas superficiais. A água tem papel importante na organização do trabalho, na economia local, que gira em torno da produção vegetal e animal, mas principalmente nos princípios e valores daquela população. Para as populações estudadas a questão da qualidade da água é vista como essencial, e o homem aparece como o principal agente de degradação desse recurso:

Segundo os lavradores, são muitos os usos, e sobretudo os humanos, que prejudicam a água. É o gado que pisa, urina e defeca dentro dela; criações podem morrer perto d'água e as pessoas as empurram rio a dentro; rio acima tem chiqueiro e curral. Mas, também tem pessoas tomando banho e, principalmente, gente lavando roupa: lavagem de roupa muitas vezes aparece como o principal fator de poluição da água, porque reúne a sujeira da roupa àquela do próprio corpo que a vestiu; portanto, usar a água que teve esta serventia é considerado mais abjeto que usar água servida para animais. Por isto as lavagens de roupas são feitas nas águas maiores ou, quando nas águas pequenas, em horas bem determinadas. Voltando à acumulação de água, então, percebe-se que, se as famílias ou a comunidade prenderem água do ribeirão para uso doméstico, estarão cometendo duplo equívoco, porque além de "cercar" as impurezas produzidas águas acima, retém a própria sujeira que seus usuários produzem. (RIBEIRO e GALIZONE, 2003, não paginado)

A população descrita no trabalho possui uma aversão tamanha ao armazenamento da água que, quando procurados para serem atendidos por um programa governamental para construção de cisternas, apresentaram relutância. Os lavradores apontavam a preferência por longas mangueiras para obtenção de água corrente no lugar de cisternas (RIBEIRO e GALIZONE, 2003).

O caso desse projeto para construção de cisternas demonstra claramente o quanto questões ligadas à água podem ser controversas, pois mesmo um programa que, à primeira

vista, pareceria desprovido de possibilidade de polêmica, resultou em controvérsia por questões relacionadas à cultura local.

As controvérsias socioambientais podem ou não vir a gerar conflitos. No caso da população do Vale do Jequitinhonha, estudada por Ribeiro e Galizone (2003), as divergências quanto ao poder sobre o uso da água era geradora de conflitos. Esses conflitos aconteciam, geralmente, entre membros de uma mesma família e não com estranhos. Segundo eles, esse fato decorre “certamente por ser a regulação comunitária também uma regulação familiar, por ser a partilha prioritariamente associada a uma parentela, ou por ser outra forma de expressar um desentendimento familiar associado a outros aspectos da vida em comum” (RIBEIRO e GALIZONE, 2003, não paginado). Nessa comunidade, o consumo e a distribuição de água têm normas e critérios para o uso. Estes são resultados de discussões e acordos que foram acontecendo no decorrer da história entre as famílias, e após certo período se configuram como costume e norma.

A população do Vale do Jequitinhonha tem noções próprias sobre a qualidade da água, e essas idéias são baseadas na cultura local. A escassez de água, seja pelo fator qualidade ou quantidade, altera o modo de vida da população, que passa a deixar outras atividades cotidianas para “buscar” água. Quando a distância entre a fonte e o domicílio se torna muito grande, muitos migram para as zonas urbanas. Nas cidades, o problema deixa de ser resolvido pela família ou comunidade que, normalmente, passa a cobrar do poder público a água de que necessita. Daí em diante outros assuntos, tratados antes no ambiente familiar ou na comunidade, também passam a ser de responsabilidade do poder público, como saúde, educação, alimento, trabalho e lazer (RIBEIRO e GALIZONE, 2003).

A água encontra-se intimamente associada a aspectos da cultura brasileira como um todo, e não somente em comunidades tradicionais. Ela se faz presente em expressões idiomáticas, em palavras indígenas, nos nomes de cidades, na literatura, nas artes, na arquitetura e nas tradições, por exemplo, afro-brasileiras, indígenas e cristãs. Na língua portuguesa existe um número significativo de expressões idiomáticas que fazem alusão à água. Exemplos dessas expressões são (ANA, 2008):

- “Até debaixo da água”: em qualquer circunstância; para o que der e vier;
- “Com água na boca”: Com intenso apetite de determinado alimento;
- “Ir por água abaixo”: Não se realizar, falhar, fracassar;
- “Pôr água na fervura”: Acalmar, moderar;
- “Sujar a água que bebe”: Ser ingrato, mal-agrado;
- “Tirar água de pedra”: Realizar trabalho ou tarefa, impossível ou quase impossível;

- “Tirar água do joelho”: urinar;
- “Água mole em pedra dura, tanto bate até que fura”: com persistência os obstáculos podem ser transpostos.

Entre as palavras indígenas relacionadas com a água pode-se citar, a título de exemplo: Arai – riacho doce; Amana – água que vem do céu; Amanacy – mãe de chuva; Iara – entidade que faz parte do folclore indígena, progenitora da água. Dentre as expressões indígenas muitas foram apropriadas pela língua portuguesa no Brasil. Entre elas destaca-se Iguaçu – água grande; e Ipanema – água que não presta; água ruim, sem peixe. É significativo perceber que, apesar de conhecidas por um grande número de pessoas, por darem nome a duas paisagens famosas, poucas pessoas conhecem o significado dessas palavras (ANA, 2008).

Palavras indígenas relacionadas ao tema água também dão nome a um grande número de cidades e estados no Brasil. Maranhão, por exemplo, que nomeia um Estado, significa mar grande, mar que corre. Piauí, outro Estado brasileiro, quer dizer rio das piabas. Uberaba, cidade mineira, significa água brilhante (ANA, 2008).

A água está relacionada ao nome dado a inúmeras cidades, não somente por “herança” dos índios. Isso acontece não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, pois parece ser um costume dos povos darem o nome do lugar relacionado à água vertente naquele local, provavelmente por estes servirem como referências geográficas. Exemplos de nomes de municípios relacionados à água não faltam, entre eles, o município de Rio Claro, antigamente chamado de São João do Ribeirão Claro, e a antiga capital do país, Rio de Janeiro. Mais do que nomearem locais, sejam lugarejos, cidades ou estados, pelos cursos d’água, segundo Ribeiro e Galizone (2003, não paginado), nas comunidades rurais do Vale do Jequitinhonha, muitas pessoas se automeiam por eles. Exemplos disso são: “Joaquim (da vereda) do Sítio Novo; Zé Mateus (do córrego) do Degredo; Jesus do (ribeirão) Capivari”.

O tema água serve de inspiração ou alegoria para muitos artistas, sejam eles ligados à literatura, artes visuais ou música. Como um exemplo da presença da água na literatura brasileira, apresenta-se um poema de Oswald de Andrade, chamado Erro de Português, que retrata, em tom irônico, a chegada dos portugueses ao Brasil:

Quando o português chegou
debaixo duma bruta chuva
vestiu o índio.
Que pena!
Fosse uma manhã de sol,
O índio tinha despido o português. (ANA, 2008)

Nas artes visuais, a água é tema ou cenário em diferentes formas, como em pinturas, gravuras, no teatro, na escultura e na fotografia. Exemplos dessas diferentes formas de expressão artística são encontrados no livro *A História do Uso da Água no Brasil: Do descobrimento ao Século XX*, lançado pela ANA em 2007 (Figuras 4 e 5):



Fonte: Hartt: Expedições pelo Brasil Imperial

Figura 4- Quitandeiras do Largo do Paço – 1848 (ANA, 2007).



Figura 5: Mapa Antigo do Brasil (ANA, 2007).

Na música o tema água também se faz presente. Exemplos disso podem ser encontrados nas letras: *A volta da Asa Branca* - Luiz Gonzaga; *Águas de março* - Tom Jobim; *O orvalho vem caindo* - Noel Rosa; *Planeta água* - Guilherme Arantes; *Gota d'água* - Chico Buarque, etc. Faz parte também de uma das festas que mobiliza grande parte da população brasileira, o carnaval, nas chamadas marchinhas de carnaval, entre elas:

Cachaça (Autores: Mirabeau Pinheiro, L. de Castro e H. Lobato)

Você pensa que cachaça é água
Cachaça não é água não
Cachaça vem do alambique
E água vem do ribeirão [...]

A simbologia a respeito da água é ampla no cenário mítico, religioso e em diversas seitas. Na mitologia grega, por exemplo, Poseidon é o Deus das Águas, chamado de Netuno pelos romanos, é um dos doze deuses que habitam o Olimpo. Nas seitas afro-brasileiras, as figuras de Iemanjá e Oxum simbolizam a ligação entre elas e a água. Uma prática comum no Brasil, ligada a Iemanjá, é o costume que adeptos dessa seita têm de colocar oferendas em pequenas embarcações, ou simplesmente lançá-las ao mar, para que sejam levadas, na véspera do dia primeiro de janeiro. Nas religiões cristãs a água é, normalmente, símbolo de purificação, transformação, renascimento e paz. Na igreja católica a água protagoniza um dos dogmas de fé mais importantes da igreja, o batismo. Além disso, a água está presente em inúmeras passagens bíblicas e parábolas, como por exemplo, no Livro do Êxodo (Êx 17, 3-7):

Naqueles dias o povo, sedento de água, murmurava contra Moisés e dizia: ‘Por que nos fizeste sair do Egito? Foi para nos fazer morrer de sede, a nós e a nossos filhos e nosso gado?’
Moisés clamou ao Senhor, dizendo: ‘Que farei por este povo? Por pouco não me apedrejam!’
O Senhor disse a Moisés: “Passa adiante do povo e leva contigo alguns anciãos de Israel. Toma a tua vara com que feriste o rio Nilo e vai. Eu estarei lá, diante de ti, sobre o rochedo, no monte Horeb. Ferirás a pedra e dela sairá água para o povo beber [...]”.

A arquitetura e o paisagismo são parte da cultura dos povos. Nelas também a água tem sua estampa. A água está no paisagismo de Burrell e Chisholm, nos lagos dos jardins japoneses, nos canais de Veneza e nos rios e suas pontes em Aracaju, Florianópolis e outras.

Um marco arquitetônico que representa a valorização da água pela cultura está nas fontes. As fontes sempre foram construídas em locais nobres das cidades, e podiam ser símbolos de poder ou do cumprimento de promessas de políticos. Elas eram importantes para o povo, pois se configuravam também como ponto de encontro e lazer. Outra função social das fontes é a estética. Com o tempo foram sendo criadas novas formas, luzes e cores para as fontes, o que resulta em uma valorização de seus espaços (ANA, 2008).

A água também pode ser vista sob a ótica do lazer. Ela é ambiente para prática de esportes e recreação. Muitas brincadeiras são feitas na água ou com água, fato atestado pela

criação de parques aquáticos, casas de banho, etc. As relações de lazer com a água ultrapassam fronteiras culturais, sendo uma atividade recreativa ou esportiva realizada em praticamente todo o mundo.

A partir desse panorama é possível perceber quanto o tema água faz parte do contexto político, econômico e cultural. As relações entre a sociedade, a água, seus múltiplos usos e significados podem vir a gerar conflitos socioambientais e/ou sociocientíficos. Esses embates entre grupos sociais podem acontecer em função do controle dos recursos naturais, dos valores em torno dele ou por impactos sociais e/ou ambientais possíveis ou ocorridos. Com tantos elementos, contextos, interesses e atores envolvidos, a água só poderia se caracterizar como um tema controverso. Essa característica deve ser levada em conta quando o tema é tratado.

O poeta aprendiz (Vinicius de Moraes / Toquinho)

Ele era um menino
 Valente e caprino
 Um pequeno infante
 Sadio e grimpante
 Anos tinha dez
 E asas nos pés
 Com chumbo e bodoque
 Era plic e ploc
 O olhar verde-gaio
 Parecia um raio
 Para tangerina
 Pião ou menina
 Seu corpo moreno
 Vivia correndo
 Pulava no escuro
 Não importa que muro
 Saltava de anjo
 Melhor que marmanjo
 E dava o mergulho
 Sem fazer barulho
 Em bola de meia
 Jogando de meia-direita ou de ponta
 Passava da conta
 De tanto driblar

Amava era amar
 Amava Leonor
 Menina de cor
 Amava as criadas
 Varrendo as escadas
 Amava as gurias
 Da rua, vadias
 Amava suas primas
 Com beijos e rimas
 Amava suas tias
 De peles macias
 Amava as artistas
 Das cine-revistas
 Amava a mulher
 A mais não poder
 Por isso fazia
 Seu grão de poesia
 E achava bonita
 A palavra escrita
 Por isso sofria
 De melancolia
 Sonhando o poeta
 Que quem sabe um dia
 Poderia ser

Capítulo 3- Procedimentos de pesquisa

Entre os temas relacionados às questões ambientais que têm estado em pauta nos diferentes espaços, o tema água é dos que tem sido enfatizado. Sobre esse tema diferentes significados vêm sendo construídos ao longo do processo histórico, entre eles está a importância da água enquanto um elemento natural e enquanto parte da cultura, economia, política, ou seja, passando a ter também significados simbólicos.

Além de o tema água ser muito explorado pelos meios de comunicação social ele também é parte integrante dos currículos escolares nos diferentes níveis de ensino. Os livros didáticos, materiais importantes e freqüentemente utilizados nas salas de aula de todo país, são a materialização do currículo. Tomando o livro didático como objeto de estudo elaborou-se as seguintes questões de pesquisa: Que conhecimentos sobre o tema água são apresentados em coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza voltadas às quatro primeiras séries do ensino fundamental, e aprovadas nas duas últimas edições do Programa Nacional do Livro Didático-PNLD? Além de aspectos relacionados à dimensão dos conhecimentos, questões relacionadas aos valores ou à participação política dos cidadãos são mencionadas? Questões que envolvem controvérsias ou conflitos socioambientais ou sócio-científicos são contemplados quando o tema água é trabalhado nesses compêndios?

A partir do problema e questões de pesquisa, a primeira etapa deste trabalho consistiu na seleção do “corpus documental”. Dentre as vantagens da utilização desse procedimento de pesquisa, Ludke e André (1986) apontam para o fato de os documentos constituírem uma fonte de informação estável, resistente ao tempo, podendo assim ser consultados várias vezes e por diferentes pesquisadores.

Selecionou-se como *corpus* documental as coleções de Ciências da Natureza de primeira a quarta séries do ensino fundamental² que estavam sendo utilizadas no período em que a dissertação foi realizada, de forma a englobar, portanto, aquelas aprovadas nas duas últimas edições do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Cabe lembrar que as avaliações dos livros são praticadas a cada três anos pelo PNLD, sendo as duas últimas avaliações ocorridas em 2004, levando à utilização dos livros em 2005, 2006 e 2007, e em

² Devido ao fato do PNLD ter uma abrangência nacional, adotou-se a nomenclatura utilizada pelo próprio programa: “primeira a quarta séries do ensino fundamental”.

2007, sendo que os livros aprovados estão sendo utilizados em 2008 e serão utilizados nas escolas públicas brasileiras ainda em 2009 e 2010.

Obteve-se acesso ao *corpus* documental por meio de empréstimos ou doações realizadas por escolas do município de Rio Claro-SP, pelo Núcleo Regional de Tecnologia Educacional da Região de Limeira e pelas Editoras. Contudo, não foi possível o acesso a todos os exemplares selecionados; conforme apresentado no Quadro 2, teve-se acesso a sete das oito coleções aprovadas nos dois últimos PNLD.

Quadro 2 – Relação das Coleções de livros didáticos para o ensino de ciências da natureza aprovadas pelo PNLD 2004 e 2007 para primeira a quarta séries do Ensino Fundamental.

Coleção	Editora	Ano de Aprovação	
		PNLD/2004	PNLD/2007
Caminhos da Ciência	IBEP	X	X
Ciências - Ediouro ^o	Ediouro	X	
Vitória Régia	IBEP	X	
Conhecer e gostar-Ciências para você	Dimensão 2004 / Positivo 2007	X	X
Descobrimo o ambiente	Formato	X	
Pensar e Viver Ciências*	Ática	X	X
Terra - Planeta vida*	Ática	X	X
Vivência e Construção*	Ática	X	X
Aprendendo com a natureza	Access	X	
Bom Tempo	Moderna	X	
Ciências- Conhecimento e participação	Base	X	
Ciências passo-a-passo	Dimensão	X	
Curumim*	Saraiva	X	X
COPE*	Quinteto	X	X
Descobrimo a vida	Brasil	X	
Na trilha da ciência	Quinteto	X	
Nosso mundo	Ática	X	
Pensar e construir	Scipione	X	
Redescobrir ciências*	FTD	X	X
Rosa dos ventos	Moderna	X	
Viver e aprender ciências	Saraiva	X	
Projeto Pitangua	Moderna		X
Ciências para crianças	IBEP		X
Ciências-ponto de partida	Sarandi		X
Conhecer e crescer ciências	Escala Educacional		X
Número total de coleções aprovadas		21	12

Fonte: Programa Nacional do Livro Didático-Guia PNLD 2004 e 2007-Ciências-1° a 4° série.

* As coleções aprovadas nos dois últimos PNLD e às quais se teve acesso para análise estão representadas pela cor verde.

^o As coleções aprovadas em apenas uma das edições do PNLD (2004 e 2007) estão apresentadas sem uma cor que as destaque.

** A única coleção aprovada nos dois últimos PNLD à qual não se teve acesso para análise está representada pela cor cinza.

As coleções são compostas por quatro volumes relativos a cada uma das quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. Estes volumes são subdivididos em capítulos, unidades ou itens, que abordam temas específicos. Primeiramente, decidiu-se fazer uma análise exploratória para a identificação de quais livros abordam o tema água. A partir dessa primeira aproximação, foram realizadas análises mais elaboradas e aprofundadas, já com o delineamento de categorizações.

Considerando as questões orientadoras desta pesquisa, optou-se pela análise de conteúdo (AC) como técnica para análise dos livros didáticos. Segundo Bauer e Gaskell (2005), esta “é uma técnica para produzir inferências de um texto focal para seu contexto social de maneira objetivada” (p.3).

Bauer e Gaskell apontam o método de análise de conteúdo como sendo capaz de formar “uma ponte entre um formalismo estatístico e a análise qualitativa dos materiais” (2005, p.2), característica esta que se apresenta, segundo os autores, como mais uma vantagem desse método. Segundo eles, a AC “também reduz a complexidade de uma coleção de textos” (2005, p.3); ou seja, através da análise de conteúdo é possível tornar acessíveis de maneira explícita uma série de características sobre um determinado *corpus* documental.

Embora a AC tenha sido muito utilizada em pesquisas cujo objetivo é analisar textos de natureza diversa, a proposta não está livre das críticas. A subjetividade implícita nesse tipo de análise tem sido uma das características desse processo mais enfatizadas pelos críticos da técnica.

Existem aqueles que contra-argumentam as críticas à AC fazendo referência, por exemplo, à possibilidade de explicitar de forma mais transparente os procedimentos utilizados. Dentre os procedimentos que dariam essa possibilidade está a exposição da lista sumária de categorias, seguida da definição de uma unidade de texto ilustrativa que se aplica a cada categoria. A defesa da AC se baseia também na própria natureza da ciência, pois conforme Oliveira (*et al*, 2003):

Toda análise de conteúdo que se faz de um “texto” está fundamentada em princípios filosóficos e teóricos, que permeiam a estrutura de pensar do pesquisador. A produção científica está diretamente relacionada às demandas do momento histórico, assim como às possibilidades oferecidas ao seu desenvolvimento. O conhecimento científico resulta da ação dialógica entre as complementaridades e antagonismos da razão, da experiência, da imaginação e da verificação. Esse conhecimento não pode, assim, de modo algum, ser dissociado da vida humana e da relação social (pp.4-5).

A AC pode ser utilizada também em comunicações não-lingüísticas, como no caso de representações pictóricas. Essa indicação é importante na análise de livros didáticos, pois estes possuem um vasto número de ilustrações. Segundo Leão (2003), a importância das ilustrações nos livros didáticos é especialmente maior nas séries iniciais do ensino fundamental, pois os alunos, ainda em fase de alfabetização, recorrem freqüentemente a elas.

Com freqüência, pesquisadores não explicitam de maneira clara os procedimentos utilizados durante a AC, focando seus esforços de maneira rigorosa somente nos resultados alcançados. Essa ausência do detalhamento das etapas da AC acaba por prejudicar pesquisadores principiantes no uso dessa técnica, uma vez que estes encontram poucas referências relacionadas com os procedimentos de análise (BARDIN, 1977). Essa constatação, apresentada por Bardin (1977), pode ser confirmada durante as leituras de trabalhos que utilizaram a AC.

Os procedimentos para a AC adotados nesta pesquisa foram orientados por critérios e etapas apresentados na literatura que trata dessa técnica. A primeira etapa, após a definição do *corpus* ou amostra, é denominada de “leitura flutuante”. Nela o pesquisador, após várias leituras e anotações sobre o documento, passa a definir os contornos de suas unidades de sentido. Essas unidades podem ser baseadas em palavras, temas, imagens, ou mesmo significados. No caso dessa pesquisa optou-se pela tentativa de identificação de temas, chamada de análise temática. Esse tipo de análise oferece a vantagem de possibilitar a compreensão do sentido daquilo que está expresso de forma a ultrapassar os limites da análise do conteúdo manifesto (Oliveira, *et al*, 2003).

Na análise temática o primeiro passo é a delimitação temática, constituída pela definição de um tema central pelo qual toda análise será balizada. Esse tema central nesta dissertação é a água.

Após a determinação do tema central, as unidades temáticas, categorias e subcategorias foram definidas. Essas categorias podem ser definidas *a priori* ou *a posteriori*, em trabalhos de outros pesquisadores ou elaboradas pelo próprio pesquisador. No caso desta pesquisa optou-se pela definição de categorias após a leitura flutuante do material, considerando para tal tanto o referencial teórico do qual temos procurado nos aproximar quanto os dados empíricos encontrados no *corpus* documental que está sendo analisado.

Conforme as leituras foram sendo realizadas, definiram-se as unidades temáticas, categorias e subcategorias. Ao todo foram definidas três categorias e quinze subcategorias, além da subcategoria “Outras”, presente em ambas as categorias. Esta última foi criada para que nenhuma unidade temática ficasse excluída da categorização.

A definição das unidades temáticas, categorias e subcategorias, realizada a partir “leitura flutuante”, permitiu o início das análises dos livros e a identificação das características do conteúdo a respeito do tema água nesses materiais. A Figura 6 exemplifica o processo de construção de categorias, subcategorias e unidades temáticas:



Figura 6: Diagrama representando o processo de construção de categorias, subcategorias e unidades temáticas a partir do tema água.

Cabe lembrar que as categorias, subcategorias e unidades temáticas foram quantificadas considerando-se sua presença nas diferentes páginas dos livros. Nos casos em que categorias, subcategorias e unidades temáticas foram referenciadas mais de uma vez na mesma página, apenas uma ocorrência foi computada. Desta forma, número de ocorrência ou frequência significa “números de páginas do livro” em que cada categoria, subcategoria ou unidade é mencionada.

A quantificação das categorias foi obtida fazendo-se a somatória das frequências (absoluta e relativa) das subcategorias. Chegou-se aos valores relativos para cada subcategoria através do cálculo da porcentagem de sua ocorrência em relação ao total de páginas analisadas. As tabelas contendo todas as quantificações realizadas estão disponíveis no Apêndice A.

Após a apresentação da metodologia utilizada para a análise dos livros didáticos neste capítulo, no próximo encontram-se as análises realizadas, os dados obtidos e as considerações acerca deles.

*“Para ser Grande, sê inteiro:
Nada teu exagera ou exclui.
Sê teu em cada coisa.
Põe quanto és no mínimo que fazes.
Assim em cada lago,
A lua toda brilha,
Porque alta vive.”*

Fernando Pessoa

Capítulo 4 - O tema água nas coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza de primeira a quarta séries do ensino fundamental.

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises realizadas em sete coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza, além do levantamento de algumas questões que estes dados suscitam. Visando tornar a apresentação dos dados mais clara, optou-se pela divisão do capítulo em dois tópicos. O primeiro diz respeito à construção das categorizações, enquanto no segundo são apresentados os dados das análises e as discussões dos resultados obtidos.

4.1 Identificação de unidades temáticas e a construção das subcategorias e categorias de análise.

As análises foram iniciadas pela “leitura flutuante” do corpus documental; segundo Oliveira (*et al*, 2003), é por meio desta que “o pesquisador, num trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e as suas anotações, até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido” (p.6).

As unidades de sentido, ou de registro, podem ser constituídas por palavras, personagens, objetos, frases – delimitadas pela pontuação – ou por temas. No caso da pesquisa, optou-se pela análise temática. A análise por temas é a que se utiliza com maior frequência entre os adeptos da Análise de Conteúdo. Contudo, a delimitação dos temas, então chamadas de unidades temáticas, não é uma tarefa simples. As unidades temáticas se configuram como sínteses dos conteúdos, e têm o papel de expressar um mesmo conteúdo explicitado nos textos em formas distintas (BARDIN, 1977; OLIVEIRA, *et al*, 2003). Posteriormente à identificação das unidades temáticas, configura-se a fase de construção de categorias, que no caso da análise temática serão sempre semânticas, pois nesse tipo de caracterização o sentido de um conjunto de palavras tem especial relevância.

O processo de construção de categorias configurou-se em um exercício bastante dinâmico que exigiu sucessivas leituras. Diferentes categorias, subcategorias e unidades temáticas foram construídas através de exercícios tentativos que exigiram alterações,

modificações e retomadas, até que se mostrassem operacionais para os objetivos estabelecidos para a pesquisa.

A partir das primeiras leituras flutuantes dos 28 livros didáticos de Ciências da Natureza do ensino fundamental, em um total de 7 coleções, foi possível identificar um conjunto de Unidades Temáticas que permitiram construir as Categorias e Subcategorias consideradas pertinentes. As categorias e subcategorias, assim definidas, estão explicitadas na Figura 7.

Segundo Bauer (2000), todas as unidades devem ser categorizadas, mesmo que para isso sejam criadas as categorias “outros” ou “não se aplica”. Dessa forma, algumas unidades, apesar de fazerem parte de uma categoria, não se enquadraram em nenhuma subcategoria. Nestes casos, estas unidades foram consideradas na subcategoria “Outra”.

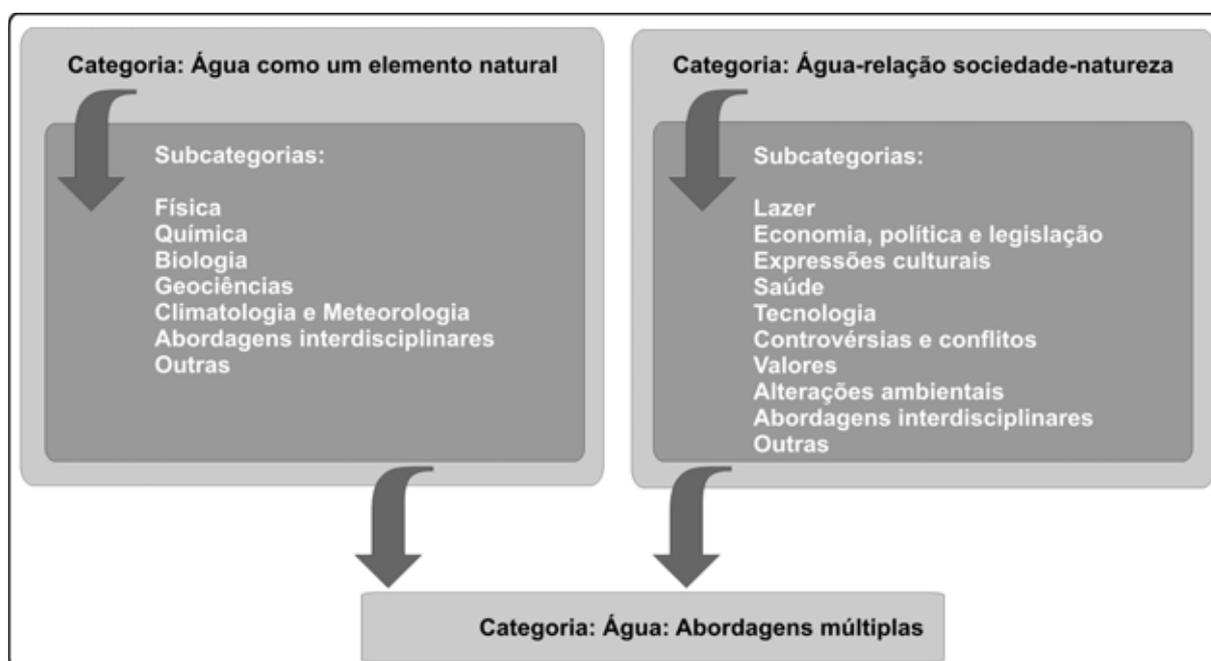


Figura 7: Categorias e subcategorias definidas a partir das unidades temáticas identificadas no processo de análise do tema água em livros didáticos de Ciências da Natureza para o ensino fundamental.

Os Quadros 3 e 4 apresentam as diferentes unidades temáticas consideradas em cada uma das categorias e sub-categorias.

Quadro 3: Unidades temáticas, de cada subcategoria da categoria Água como um elemento natural, definidas no processo de análise do tema água em livros didáticos de Ciências da Natureza para o ensino fundamental.

<i>Categoria: Água como um elemento natural</i>	
<i>Subcategoria</i>	<i>Unidades temáticas</i>
<i>Física</i>	<i>Estados físicos da água; Gravidade, Pressão, Vasos comunicantes...</i>
<i>Química</i>	<i>Misturas; Água como solvente; Separação de misturas³; Tratamento de água (flotação, decantação, filtração, cloração); Infusão...</i>
<i>Biologia</i>	<i>Sobrevivência e existência de vida; Reprodução; Conhecimentos relacionados meio aquático enquanto habitat, Ecossistemas aquáticos, Presença e papel da água nos ecossistemas, Biodiversidade aquática, Papel da água na manutenção da biodiversidade etc</i>
<i>Geociências</i>	<i>A permeabilidade do solo à água, tsunamis, o ciclo hidrológico, a água como parte da composição do solo, o papel da água na formação do solo, etc.</i>
<i>Climatologia e Meteorologia</i>	<i>Classificação das nuvens; Estações do ano; Zonas climáticas...</i>
<i>Abordagens interdisciplinares</i>	<i>Enquadram-se nessa subcategoria temas tratados em uma perspectiva interdisciplinar, na qual diferentes áreas do conhecimento estavam envolvidas no tratamento dado pelos livros didáticos no contexto analisado.</i>
<i>Outra</i>	<i>Temas diversos que não se enquadram em nenhuma outra subcategoria.</i>

Cabe pormenorizar algumas das unidades temáticas, visando-se uma maior clareza das análises. Esse trabalho de definição é necessário em função da fidedignidade das análises, para que não haja dúvida quanto ao que se está considerando para cada unidade temática.

A unidade temática enquadrada na subcategoria Biologia, Quadro 4, corresponde a conhecimentos relacionados à “Sobrevivência e existência de vida”, e tem por definição os temas relacionados à origem da vida na Terra, ao desenvolvimento dos seres vivos, ao funcionamento do organismo, à quantidade de água nos organismos, fotossíntese, preservação da vida, etc. Na unidade “Reprodução” são encontrados tópicos relacionados à polinização,

³Esclarece-se que a unidade temática “Separação de misturas” foi enquadrada na subcategoria “Química”, apesar das metodologias de separação descritas serem físicas, pois, entendemos que esses são métodos utilizados e desenvolvidos na ciência química. (GARRITZ e CHAMIZO, 2002; SARDINHA, comunicação oral)

dispersão de sementes, germinação, fecundação, local de reprodução, etc. Nesta mesma subcategoria foram considerados os conhecimentos trabalhados nos livros envolvendo conceitos e processos ecológicos, quando estes estavam restritos a fenômenos biológicos.

Na subcategoria “Geociências”, a unidade temática “Quantidade, localização e distribuição da água no planeta” abrange temas que discorrem sobre, por exemplo, a quantidade de água doce, salgada, superficial ou subterrânea no planeta. A unidade “Bacias hidrográficas” é utilizada quando texto e/ou imagens abordam aspectos como a caracterização e a delimitação de uma bacia hidrográfica.

A subcategoria “Conhecimentos interdisciplinares” engloba trechos que não são passíveis de fragmentação, relacionados ao mesmo tempo a mais de uma subcategoria da mesma categoria, como por exemplo, física e química, biologia e física, geociências e biologia.

Quando se analisa o Quadro 4 das subcategorias que agrupam temas referentes às relações que a sociedade estabelece com o “recurso natural” água, evidencia-se, por exemplo, que a subcategoria “Lazer” reúne temas que se referem às atividades onde o homem se relaciona com a água no sentido de divertir-se ou descansar. Nela também está inserida a unidade temática “Esportes”, que envolve qualquer esporte feito na água, como a natação, nado sincronizado, pólo aquático, esportes náuticos, pescaria etc. A unidade temática “Atividades de lazer em estâncias turísticas”, incluída na subcategoria “Lazer”, refere-se ao turismo⁴, ao lazer em áreas como rios, piscinas naturais, estâncias hidrotermais ou hidrominerais, praias, rios, cachoeiras etc. As brincadeiras com a água ou na água foram sintetizadas na unidade temática “Brincadeiras”.

⁴ A unidade “Atividades de lazer em estâncias turísticas” foi definida apenas para enquadrar temas que não se relacionam ao turismo enquanto atividade econômica. Cabe expressar que a conotação econômica do turismo não foi explicitada em nenhum dos compêndios analisados.

Quadro 4: Unidades temáticas de cada subcategoria da categoria Água: relação sociedade-natureza, definidas no processo de análise do tema água em livros didáticos de Ciências da Natureza para primeira a quarta séries do ensino fundamental.

<i>Categoria: Água: relação sociedade-natureza</i>	
<i>Subcategoria</i>	<i>Unidades temáticas</i>
<i>Lazer</i>	<i>Atividades de lazer envolvendo água em estâncias turísticas; brincadeiras; pesca recreativa; esportes...</i>
<i>Economia, política e legislação</i>	<i>Legislação; participação política; associação da sociedade civil; mobilizações sociais; desperdício; cobrança pela água; pesca comercial, agricultura comercial...</i>
<i>Cultura</i>	<i>Aspectos folclóricos, religiosos, míticos, festividades, expressões idiomáticas, tradições...</i>
<i>Saúde</i>	<i>Potabilidade; higiene; contaminação (quando a qualidade da água é comprometida por algum agente patológico); doenças transmitidas pela água; saneamento; desidratação...</i>
<i>Tecnologia</i>	<i>Transporte; sistemas de armazenamento de água; habitação; materiais impermeáveis; estações de tratamento de água e esgoto; rede de abastecimento de água; filtro de água; geração de energia...</i>
<i>Controvérsias e conflitos</i>	<i>Científicas, sociocientíficas e socioambientais...</i>
<i>Valores</i>	<i>Éticos, estéticos,...</i>
<i>Alterações ambientais</i>	<i>Degradação ambiental (outra forma que não poluição), Poluição⁵, Pesca predatória, aquecimento global, Chuva ácida, Enchentes etc.</i>
<i>Conhecimentos interdisciplinares</i>	<i>Enquadram-se nessa subcategoria temas tratados em uma perspectiva interdisciplinar, na qual diferentes áreas do conhecimento estavam envolvidas no tratamento dado pelos livros didáticos no contexto analisado.</i>
<i>Outra</i>	<i>Temas diversos que não se enquadram em nenhuma outra subcategoria.</i>

Em “Economia, Política e Legislação” encontram-se os temas relativos ao conjunto de leis que regulamentam as atividades relacionadas ao tema água; à participação política da sociedade em assuntos que envolvem o tema, às políticas públicas ou aos órgãos de

⁵ Considerando a frequência com que o tema “Poluição” aparece nos livros decidiu-se considerá-la como uma unidade temática, embora rigorosamente falando esta unidade esteja diretamente relacionadas com a “Degradação ambiental”.

representação política que tenham como foco a água; às questões econômicas expressas por meio, por exemplo, das atividades comerciais ligadas à água, como a aquicultura e a pesca comercial, ou relacionadas à cobrança pelo uso da água, ou ainda ao desperdício.

A subcategoria “Cultura” agrupa as unidades temáticas ligadas às manifestações culturais onde a água assume conotações simbólicas. Exemplo de temas com essa característica são as festividades do dia do Nosso Senhor do Bonfim, na Bahia, onde um dos rituais da festa se baseia na lavagem das escadarias da Igreja do Nosso Senhor do Bonfim com água perfumada, mais conhecida como “água-de-cheiro”, e que possui diferentes significados para os participantes do festejo.

Na subcategoria “Saúde” encontram-se as unidades temáticas relacionadas à manutenção ou ao prejuízo à saúde no que diz respeito à água.

Da subcategoria “Tecnologia” fazem parte as unidades temáticas cujos temas estão relacionados com equipamentos e técnicas de alguma forma relacionados ao uso da água pela sociedade. Dessa maneira, são feitas referências a tecnologias de transporte em meios aquáticos (navios, barcos, jangadas, prancha, equipamentos para mergulho, etc.), sistemas de captação e armazenamento de água (cisterna, caixa d’água, represa etc.), habitação (iglu, casa de palha para proteger da chuva, palafita etc.), materiais impermeáveis (guarda-chuva, capa de plástico, botas de borracha etc.), estações de tratamento de água e esgoto, redes de abastecimento de água (tubulações, canalização, aqueduto, mangueira etc.), filtros de água, geração de energia (roda d’água, monjolo, usinas hidrelétricas etc.), pluviômetros, dessalinizador, sistemas de irrigação, radar meteorológico etc.

Antes de se iniciar a delimitação das unidades temáticas que permitiram construir a subcategoria “Controvérsias e conflitos”, surgem como necessárias algumas observações sobre estes dois conceitos. Segundo Carvalho, Reis e Levinson (2006):

Uma questão é definida como controversa se as pessoas se encontram divididas sobre ela e se envolve juízos de valor que impossibilitam a sua resolução apenas através da análise das evidências ou da experiência. Um assunto controverso não pode ser resolvido apenas recorrendo a factos, dados empíricos ou vivências na medida em que envolve tanto factos como questões de valor. Por outro lado, um assunto só poderá ser classificado de controverso se também for considerado importante por um número considerável de pessoas (p.1).

Os conflitos se diferenciam das controvérsias no próprio sentido das palavras. Controvérsia significa polêmica ou discussão, enquanto a palavra conflito expressa luta,

embate, disputa. Uma controvérsia pode vir a gerar um conflito, mas isso não ocorre de forma compulsória.

A perspectiva dos temas controversos foi adotada em função das considerações apresentadas por diferentes pesquisadores no sentido de este ser, segundo Nicolai-Hernández e Carvalho (2006), um caminho significativo para o ensino:

não só pelos conhecimentos que promove acerca dos conteúdos, dos processos e da natureza da ciência e da tecnologia, mas, também pelas potencialidades educativas dessas abordagens para o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos (p.126).

As controvérsias e/ou conflitos que se procurou identificar no processo de análise do material foram sistematizadas em unidades temáticas de forma a ressaltar sua importância através da subcategoria definida como “Controvérsias e conflitos”.

Estas unidades temáticas reuniram temas que faziam referência a controvérsias e/ou conflitos sobre questões sociocientíficas ou sociambientais. Controvérsias sociocientíficas são definidas como aquelas que giram em torno de discussões que se dão entre os cientistas do ponto de vista teórico, no caso da água pode-se citar como um exemplo desse tipo de controvérsia, a origem da água no planeta Terra. Adota-se a nomenclatura sociocientífica e não simplesmente científica em função do pressuposto de que a ciência é construída socialmente.

No caso das controvérsias socioambientais, as definições de Silva e Carvalho (2006, p.46) indicam que se trata de “controvérsias que envolvem uma dimensão científica, social e ambiental”, ou seja, são questões que vão para além das discussões sociocientíficas. A transposição de parte das águas do Rio São Francisco ou a quantidade de água que pode ser explorada de um determinado aquífero sem prejuízos ambientais e/ou sociais são exemplos de assuntos que suscitam questões que não se resumem a disputas internas do campo científico.

A subcategoria “Valores” conta com duas unidades temáticas que se referem aos valores éticos e estéticos. Os valores éticos estão relacionados aos padrões de conduta na relação sociedade-natureza, enquanto os estéticos são aqueles ligados à apreciação da natureza sem o uso da razão para tentar explicar, entender, utilizar ou matematizar o natural.

Na categoria “Água: abordagens múltiplas”, Quadro 5, foram reunidos os dados que não poderiam ser compartimentados e nem serem classificados como componentes de nenhuma subcategoria das duas categorias definidas anteriormente, pois, neles foram encontrados elementos (temas) de ambas.

Quadro 5: Exemplos de temas relacionados a água e reunidos na categoria Água: abordagens múltiplas.

<i>Categoria: Água: abordagens múltiplas</i>
<i>Alterações ambientais e Biologia; Tecnologia, Alterações ambientais e Climatologia/Meteorologia...</i>

As análises quantitativas se basearam na contagem do número de ocorrências de uma determinada unidade temática. Nessa quantificação a unidade física analisada foi a página, sendo a contagem baseada, dessa maneira, em quais temas ocorriam em cada página; cada ocorrência foi considerada uma única vez por página.

Feita a caracterização de todo o quadro de categorias, subcategorias e unidades temáticas utilizadas na pesquisa, segue-se para o próximo item, onde são apresentados os dados da pesquisa, bem como a discussão desses resultados.

4.2 Análises das coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental

O primeiro item do presente capítulo apresenta os dados relativos à presença ou ausência do tema água nas capas e sumários dos livros. Após o exame das capas e sumários, passa-se à apresentação dos dados, obtidos a partir da análise de conteúdo dos capítulos dos livros. Estes se encontram sistematizados em três subitens, um para cada categoria: primeiramente, com “Água como um elemento natural”, suas subcategorias e unidades temáticas; posteriormente, faz-se o mesmo para a categoria “Água: relação sociedade-natureza”, também com suas subcategorias e unidades temáticas; por fim, são apresentados os dados da categoria “Água: abordagens múltiplas”.

Os livros de Ciências Naturais analisados correspondem a sete coleções de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental. Essas coleções são referenciadas como Coleção A, B, C, D, E, F e G (Apêndice K). Os livros individuais podem ser identificados com a letra indicativa da coleção seguida de um número, referente à série a qual o livro é destinado: 1- livro da primeira série, 2- livro da segunda série, 3- livro da terceira série e 4- livro da quarta série.

4.2.1 Análise do tema água nas capas e sumários das coleções

Em relação às capas dos livros, o Quadro 6 sintetiza em quais delas a água é representada em forma de imagens. Cabe comentar que o tema não é explicitado em nenhuma das capas dos livros analisados através de palavras ou de textos.

Quadro 6: Presença (X) ou ausência (-) de imagens referentes à água nas capas dos livros de 1ª à 4ª séries do ensino fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.

Livro	Coleção A	Coleção B	Coleção C	Coleção D	Coleção E	Coleção F	Coleção G
1	-	X	-	X	-	-	X
2	X	-	-	X	-	X	X
3	X	X	-	-	X	-	X
4	-	X	-	X	-	-	X

A Coleção A traz como imagem das capas dos livros A2 e A3 duas crianças em uma praia, o que evidencia a associação do elemento água com um cenário de “beleza natural”. A Coleção B tem suas capas ilustradas com diferentes fotografias; dentre estas, a fotografia do livro B1 mostra um trecho de água, aparentemente um rio ou lago, com a margem coberta por vegetação, com aves sobrevoando o corpo d’água. No livro B2 pode ser observada uma fotografia de uma cachoeira, ao que parece em local preservado. O livro B3 traz em sua capa a imagem de uma pessoa caminhando sobre uma área alagada. Só nessa última capa da coleção a presença do homem é explicitada.

A Coleção D apresenta, no livro D1, duas fotografias nas quais a água está presente: em uma delas é mostrada a imagem de um peixe nadando em água transparente, enquanto na outra há uma capivara em um corpo d’água. No livro D2 também são vistas duas imagens, sendo que uma retrata um barco navegando, e a outra, uma estação de tratamento de água. A imagem de uma criança dentro de uma canoa ilustra a capa de D4. Nessa coleção, conforme descrito, a presença do homem é evidenciada na maioria das imagens. O livro F2, da Coleção F, mostra a imagem de uma cachoeira em plano de fundo, com uma criança sorrindo em primeiro plano. No livro E3, da Coleção E, a água é representada jorrando de um chafariz, aparecendo também, indiretamente, no desenho de um hidrante.

A Coleção G tem a mesma imagem em todas as capas. Nela um garoto e uma garota caminham de mãos dadas por um local que mostra ambientes naturais, urbanos e rurais. No centro está o desenho de um lago e nele um peixe salta, com a expressão antropomorfizada de um sorriso.

Conforme descrito, o tema água pode ser observado nos livros das coleções analisadas, em alguns casos, desde a capa. Na parte textual o tema também é citado em seções, capítulos, itens específicos sobre o tema, ou ainda de maneira dispersa em itens sobre os mais diversos temas. No Quadro 7 é possível identificar quais coleções apresentam no sumário algum tópico específico sobre o tema água.

Quadro 7: Presença (X) ou ausência (-) de temas relacionados com a água no sumário de livros de 1ª à 4ª séries do ensino fundamental e aprovados nos PNLD 2004/2007.

Livro	Coleção A	Coleção B	Coleção C	Coleção D	Coleção E	Coleção F	Coleção G
1	X	-	X	X	X	-	X
2	X	-	X	X	-	X	X
3	X	X	X	-	X	-	X
4	X	X	X	-	-	X	-

Conforme pode ser observado no Quadro A, as coleções A e C são as únicas a incorporar, no sumário de cada um de seus diferentes livros, pelo menos um tópico relacionado a água; no entanto, todas as coleções têm no sumário de pelo menos um de seus livros o tema água em algum tópico proposto. Apenas um dos livros da coleção G - àquele voltado à quarta série - não apresenta qualquer tema relacionado à água. Cabe ressaltar que o restante das coleções - B, D, E e F - incorporam algum item relacionado ao tema água em pelo menos dois livros. Observa-se, portanto, que todas as coleções apresentam, no sumário, algum indicativo de que exploram o tema água com certo destaque pelo menos em um dos capítulos que os compõem. Esse dado nada indica em termos da frequência com que este tema é trabalhado nos textos, servindo apenas para identificar aquelas coleções que desde o início explicitam a intenção de trabalhar com o assunto.

4.2.2 Análises dos capítulos dos livros

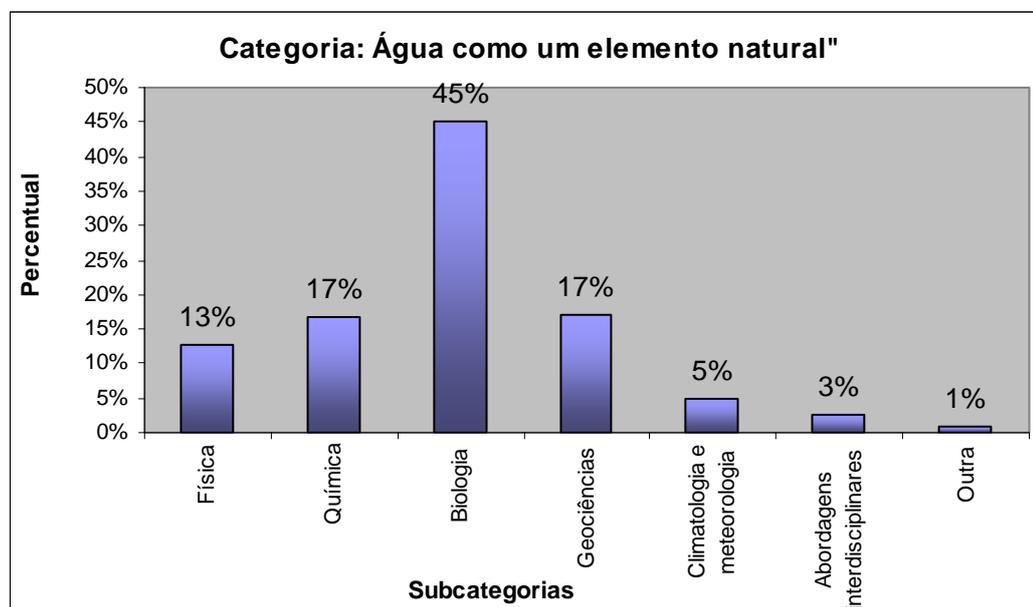
Neste item, dividido em três subitens, são apresentadas as análises dos capítulos dos livros didáticos de Ciências da Natureza, de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental. No primeiro subitem, são evidenciados os dados relativos à categoria “Água como um elemento natural”; no segundo, a categoria “Água: relação sociedade-natureza”; e no último, a

categoria “Água: abordagens múltiplas”. Cabe ressaltar que todos os dados numéricos utilizados nas análises quantitativas estão disponíveis no Apêndice A.

4.2.2.1 Categoria “Água como um elemento natural”

Nas primeiras análises, pode-se perceber que todas as subcategorias pertencentes à Categoria “Água como um elemento natural” foram observadas nas coleções; sendo assim, a subcategoria “Biologia” é a que mais aparece quando se considera o conjunto das páginas de todas as coleções, conforme pode ser observado no Gráfico 1. Entre as coleções, A foi a que mais explorou esse aspecto relacionado à água (Apêndice A).

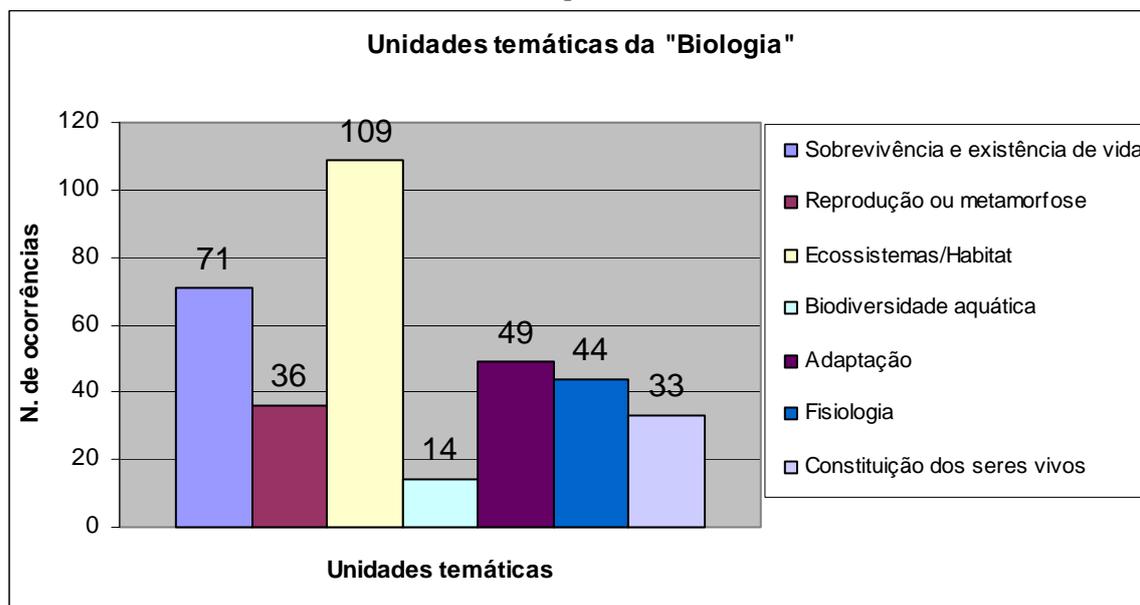
Gráfico 1: Frequência, em valores percentuais, das subcategorias da Categoria “Água como um elemento natural” nos livros de 1° a 4° séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



As subcategorias “Química” e “Geociências” são trabalhadas pelas coleções com a mesma frequência, sendo seguidas, em frequência decrescente, pelas subcategorias “Física”, “Climatologia e Meteorologia”, “Abordagens interdisciplinares” e “Outras”.

Dentre as unidades temáticas da subcategoria “Biologia”, encontra-se com maior frequência temas relacionados a “Ecossistemas/Habitat”, com 109 ocorrências, conforme demonstrado no Gráfico 2. Como exemplo dessa unidade temática, pode-se citar uma passagem de um dos livros analisados (C3): “Alguns animais, como o golfinho e o camarão, vivem dentro da água; borboletas e libélulas voam nas margens dos rios e lagos ou em sua superfície.” (p. 78).

Gráfico 2: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Biologia” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Outras unidades temáticas da subcategoria “Biologia” que mais ocorrem são: “Sobrevivência e existência de vida”, “Adaptação”, “Fisiologia”, “Reprodução ou metamorfose”, “Constituição dos seres vivos” e “Biodiversidade aquática”.

Considerando que as unidades temáticas relacionadas a “Biologia” são as mais mencionadas nos livros analisados em relação às demais da categoria “Água como um elemento natural”, optou-se por apresentar alguns exemplos a partir de excertos dos livros analisados.

A unidade temática “Sobrevivência e existência de vida” pode ser observada, por exemplo, no livro C2: “Além de comida, água, ar e luz, você precisa do que mais para viver?” (p.27) e “Fresca, transparente e limpa, a água é essencial para todas as plantas e todos os animais.” (p.77). Este último trecho apresenta uma característica pertinente, comum a diversos livros analisados, de reforçar o conceito, equivocado, de que somente animais e plantas necessitam de água para sobreviver, e não todos os seres vivos.

Na coleção E é encontrado o maior número de ocorrências da unidade “Adaptação”. Entre os textos assim categorizados, destaca-se um trecho do livro E3:

Os seres vivos possuem adaptações para evitar a perda de água para o ambiente.
Essa função é essencial para os seres que vivem em ambientes muito secos e quentes, como o deserto e a caatinga.
Os cactos, por exemplo, possuem espaços no caule para armazenamento de água.
As serpentes, por sua vez, possuem escamas grossas e botam ovos de casca dura. Dessa forma, a perda de água é menor.
Além das características físicas, os animais também apresentam comportamentos especiais que permitem a economia da água do corpo. É o caso dos ratos do deserto. Esses animais são muito mais ativos durante a noite, passando o dia protegidos do Sol em tocas ou sob a vegetação (p.23).

Os textos dos livros de primeira a quarta séries são breves, não ocupando, normalmente, mais que metade de uma página explorando o mesmo tema. A estrutura textual mais comumente observada consistiu na abordagem de um novo assunto a cada parágrafo. Cabe notar, porém, que o trecho transcrito acima sobre “Adaptação” configura-se como uma das exceções a essa tendência.

A unidade “Reprodução ou metamorfose” foi abordada em um número maior de páginas pela coleção C e, entre os livros desta, em C2. Destaca-se um trecho da página 108 desse livro, cujo tema central é a germinação de sementes. No início do parágrafo, a água é apresentada como um fator importante para o processo de germinação; no entanto, no final do parágrafo, quando se conclui o conteúdo textual sobre a germinação, a água não é mais citada como um elemento essencial para o desenvolvimento das plantas, conforme pode ser observado:

Para germinar, algumas sementes, como a do feijão, necessitam apenas de ar e água, porque dentro delas existem “bolsinhas de alimento”. À medida que a semente vai brotando, as reservas vão acabando. Quando essa reserva acaba, a planta precisa de luz, calor, terra boa e ar (p.108).

A última frase do parágrafo possivelmente faz uma referência indireta à fotossíntese, e a água, essencial a tal processo, não é mencionada, além de não estar relacionada nos itens necessários à sobrevivência da planta. Cabe observar que o ar, citado juntamente com a água na primeira frase, é novamente mencionado na última.

Nessa unidade temática, os conteúdos mais freqüentemente apresentados referem-se à germinação de sementes. Nesse caso, a germinação da semente de feijão é o exemplo mais utilizado – seja na forma proposta de um experimento ou na forma de um texto – para explorar esse fenômeno, sendo observado em todas as coleções em pelo menos um dos livros. O exemplo da reprodução ou metamorfose dos sapos também é bastante utilizado, sendo citado em 4 das 7 coleções (Figura 8).

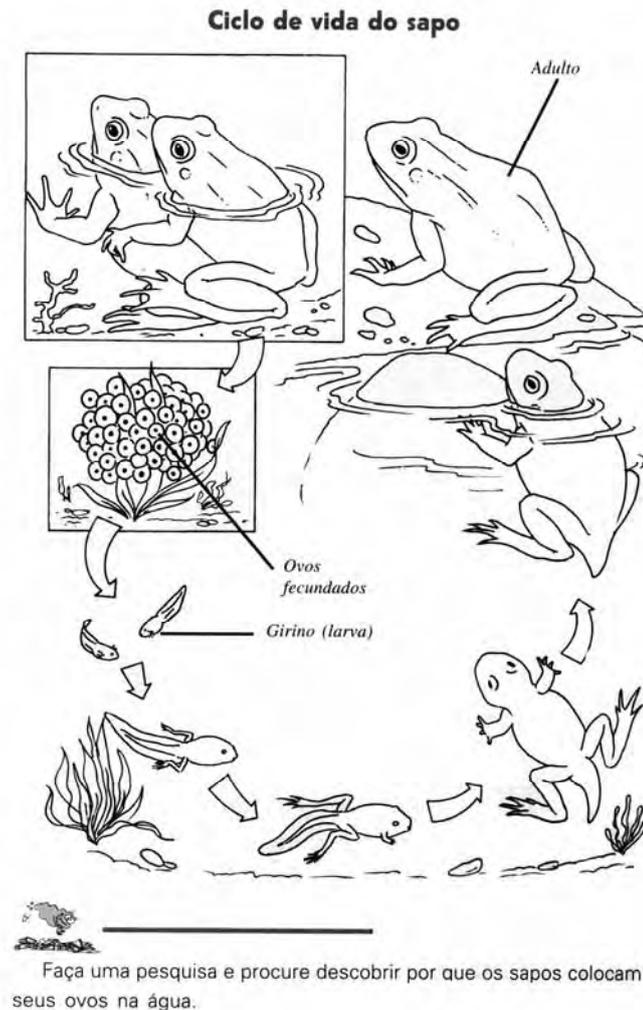


Figura 8: Exemplo de imagem classificada na subcategoria “Reprodução e metamorfose”, do livro D1, página 153.

Apesar de os livros apresentarem outros assuntos relacionados ao processo de reprodução, como polinização e a dispersão de sementes, dentre os seres vivos apenas animais e plantas são mencionados ao serem feitas referências a tal processo.

A água pode ser vista como um elo entre os seres vivos terrestres e aquáticos, pois todos dependem dela para a reprodução. Contudo, nos livros didáticos analisados sua

importância não é lembrada, seja na reprodução humana, seja na de outros seres vivos, que não os citados (sapos e plantas). Essa monotonia de temas entre as coleções de livros didáticos não é exclusividade da unidade temática “Reprodução ou metamorfose”, tal uniformização ocorrendo também com outras temáticas relacionadas à água.

Argumenta-se que a padronização, característica inerente à indústria cultural, pode, de certa forma, ser observada nas coleções analisadas tanto pelo tratamento de temas relacionados à água em séries específicas, quanto por repetir esses temas entre os livros de uma mesma coleção, mantendo inclusive, em alguns casos, as mesmas imagens para ilustrá-los.

Depois de “Reprodução ou metamorfose”, as unidades “Fisiologia” e “Constituição dos seres vivos” foram as mais citadas. A unidade temática “Fisiologia” é mais freqüente na Coleção G (Apêndice A) e o exemplo que se segue é encontrado no livro G4: “A água age na digestão, absorção, circulação e excreção, além de ser o meio de transporte dos nutrientes e de outros materiais do corpo.” (p.61)

A unidade temática “Constituição dos seres vivos” é abordada um maior número de vezes na Coleção A, principalmente em A4, de onde é retirado o seguinte trecho: “O ser humano é feito de pele, carne, osso, sangue, um pouco de gordura e muita água.” (p.84) (Apêndice A).

A unidade “Biodiversidade aquática” é observada em 14 páginas no conjunto das coleções analisadas, sendo 5 destas da coleção E, como no exemplo: “Além dos peixes, há vários animais nos rios e nos mares, como golfinhos, baleias, lulas, caranguejos, peixes-bois, estrelas-do-mar etc.” (p.92) (Apêndice A).

A Figura 9 exemplifica abordagens dos livros relacionados à “Fotossíntese”, que em termos de freqüência foi a unidade temática menos explorada pelos livros:

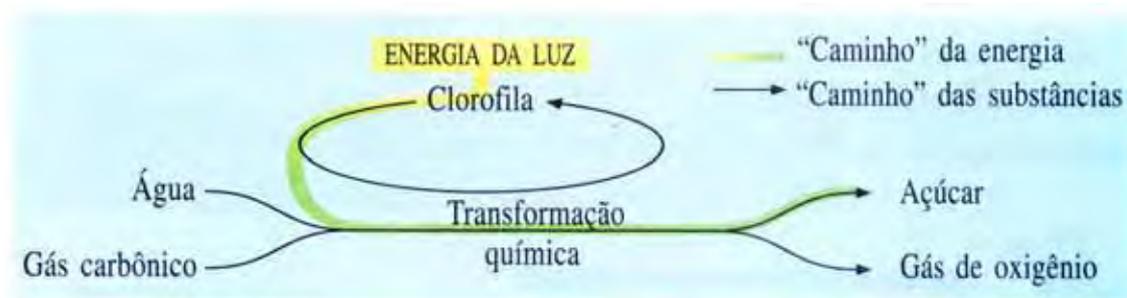


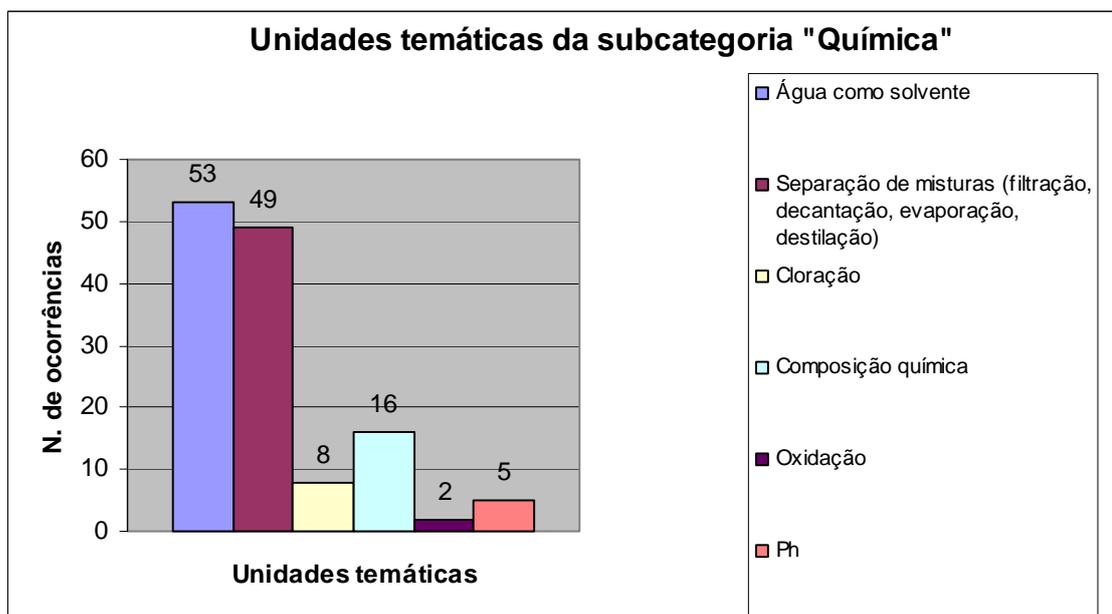
Figura 9: Exemplo de imagem tratando especificamente sobre fotossíntese, classificada na subcategoria “Fisiologia”, do livro D3, página 60.

Considerando a frequência com que são mencionadas nos livros, pode-se observar que depois da subcategoria “Biologia”, as subcategorias da categoria “Água como um elemento natural” mais citadas nos livros foram “Química” e “Geociências”. No entanto, cabe ressaltar que ambas ocorrem em uma proporção menor que a metade das páginas em que é observada a subcategoria “Biologia”.

Considerando os limites de espaço do presente texto, optou-se pela exemplificação apenas das unidades temáticas com maior número de ocorrências, a partir da segunda subcategoria mais citada. Caracterizam-se como exceções a esse critério trechos que devem ser citados em função de sua relevância para a análise qualitativa.

A subcategoria “Química”, segunda mais citada dentre as subcategorias, juntamente com “Geociências”, teve como unidade temática mais abordada “Água como solvente”, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Química” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Nas coleções de A a D, pode-se encontrar de 21 a 29 páginas que mencionam o tema água de forma relacionada à subcategoria “Química”. Nas coleções de E a G a subcategoria foi encontrada em 10, 6 e 17 páginas, respectivamente, conforme se observa no Apêndice A. As unidades temáticas “Água como solvente” e “Separação de misturas” são encontradas, em números absolutos, respectivamente, em 53 e 49 páginas. Esses números são expressivos em comparação com as demais unidades temáticas, como pode ser observado no Gráfico 3.

O tema “Água como solvente” consiste em um conteúdo importante para o estudo da água enquanto elemento natural, pois essa característica é que a torna um elemento essencial para o funcionamento do organismo, percorrendo uma infinidade de reações químicas. Entretanto, os exemplos sobre a solubilidade da água mais oferecidos pelos livros didáticos consistem na demonstração ou proposta de experimentos onde diferentes materiais são misturados à água.

A capacidade da água como solvente vem sendo estudada, ainda hoje, de forma a apresentar controvérsias; contudo, os livros abordam o assunto de maneira simplista e como um conhecimento estanque. Normalmente, estes não enfatizam a importância dessa característica, abordando-a de forma desligada de contextos que demonstrem seu valor para a existência e a manutenção da vida, por exemplo. O fragmento do livro A2 exemplifica a forma como esse conteúdo é abordado:

Existem materiais que se desmancham na água quando misturados a ela. Eles não deixam de existir, mas deixam de ser vistos. É o caso, por exemplo, do açúcar e do sal.[...]

Existem materiais que não se desmancham na água quando misturados com ela. É o caso, por exemplo, do óleo de cozinha e da gasolina. (p.69)

Verifica-se neste trecho que a solubilidade da água é apenas comprovada; mesmo com exemplos de materiais, provavelmente conhecidos pelos alunos, o assunto continua desprovido de significados que lhe confirmem a devida importância.

Outro exemplo da contextualização do tema água enquanto solvente é abordado, no mesmo livro, em uma atividade onde se encontra um texto afirmando que um prato foi lavado apenas com água e manchas de óleo continuaram nele. Em seguida são feitas perguntas sobre o porquê da água não ter limpado o prato e como seria possível eliminar as manchas. Essa pareceu ser uma tentativa de aproximar o conteúdo do cotidiano dos alunos.

Da forma como os livros didáticos têm abordado o tema da água enquanto solvente, é possível que os alunos, sem a intervenção do professor, não consigam compreender a importância dessa característica da água.

Através da avaliação dos dados de cada série, é possível notar que os livros destinados à terceira série são os que mais exploram a subcategoria “Química” (Apêndice A). Entre os livros dessa série, o da coleção B é o que explora o assunto mais frequentemente, como nesse fragmento de texto de B3: “A água do mar é uma solução bem salgada e uma rica fonte de sal. Porém, para usar sal marinho, precisamos primeiro resolver um problema: separá-lo da água

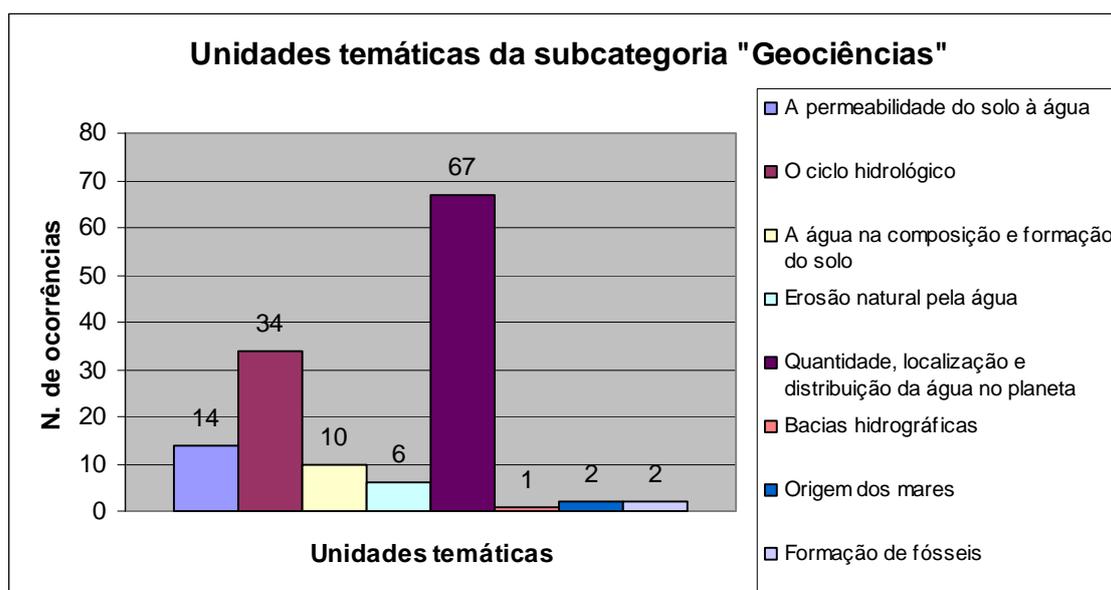
do mar” (p.181). No trecho que se faz referência, ambos os assuntos mais frequentes podem ser notados, ainda que a unidade temática “Separação de misturas⁶” nesse texto não seja descrita, mas somente citada.

Cabe mencionar que as duas unidades temáticas relacionadas a “Química” que mais foram encontradas nas páginas dos livros aparecem, na maioria das vezes, na forma de experimentos. Esses experimentos normalmente consistem na mistura de diferentes substâncias com a água, verificação da homogeneidade ou não da mistura, seguida do uso de métodos para separá-las.

A subcategoria “Geociências” aparece com o mesmo percentual de frequência que “Química”. A série onde a subcategoria “Geociências” é encontrada em maior número de páginas é a terceira, mas ainda assim, a temática também é bastante abordada nos livros da segunda e quarta séries. Nos livros da primeira série essa subcategoria é observada em um número muito pequeno de páginas, somando 6 ocorrências ao todo (Apêndice A).

A unidade temática da subcategoria Geociências encontrada com maior frequência nos livros didáticos analisados é “Quantidade, localização e distribuição da água no planeta”, sendo a segunda mais frequente “Ciclo hidrológico”, conforme pode ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Geociências” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



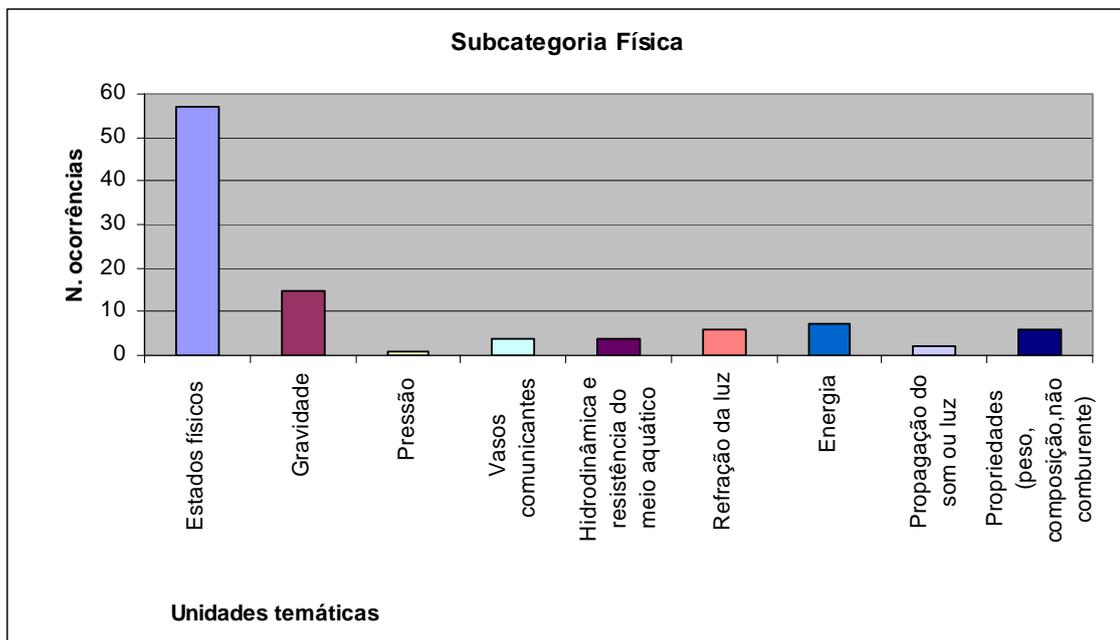
⁶ Esclarece-se que a unidade temática “Separação de misturas” foi enquadrada na subcategoria “Química”, apesar das metodologias de separação descritas serem físicas, pois entendemos que esses são métodos utilizados e desenvolvidos na ciência química. (GARRITZ e CHAMIZO, 2002; SARDINHA, 2008, comunicação oral)

Dentre as coleções analisadas, C é a que mais incorpora temas relacionados à unidade temática “Quantidade, localização e distribuição da água no planeta” (Apêndice A). Em C4, por exemplo, pode-se encontrar: “Pense da seguinte forma: em cada 100 litros de água, 97 litros são de água salgada. E, do restante, 2 litros estão congelados” (p.162). A coleção D aborda esta unidade temática em quantidade semelhante de páginas, com apenas uma página a menos que C. Em D4, página 117, por exemplo, encontra-se: “A maior parte da crosta está coberta pelas águas dos oceanos, mares, rios e lagos. Também existe muita água sob o solo. Esse conjunto de águas chama-se **hidrosfera**, palavra que vem do grego: hydro (água) e sphaira (esfera)” (grifo do autor). Cabe destacar que essa unidade temática é explorada em cinco das sete coleções de livros didáticos analisados, ocorrendo em pelo menos três dos quatro livros de cada uma.

A subcategoria que inclui temas relacionados a “Física” aparece em penúltimo lugar em termos de frequência, sendo a coleção C a que mais explorou o assunto no tratamento do tema água (Apêndice A). Uma observação interessante é a de que, na coleção A, a subcategoria “Física” foi mais explorada nos livros da primeira e segunda séries, de forma contrária à evidenciada com a somatória das ocorrências do tema em todas as coleções, pois “Física” é observada com maior frequência nos livros da terceira série.

Das unidades temáticas da subcategoria “Física”, a que foi mencionada em uma quantidade maior de páginas foi aquela relacionada aos “Estados físicos”, conforme observado no Gráfico 5.

Gráfico 5: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Física” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



De todas as coleções analisadas, C foi a que mais abordou a unidade temática “Estados físicos”; a título de exemplo, o livro C2 apresenta uma imagem e uma questão relacionada a ela que pode ser vista, abaixo, na Figura 10.

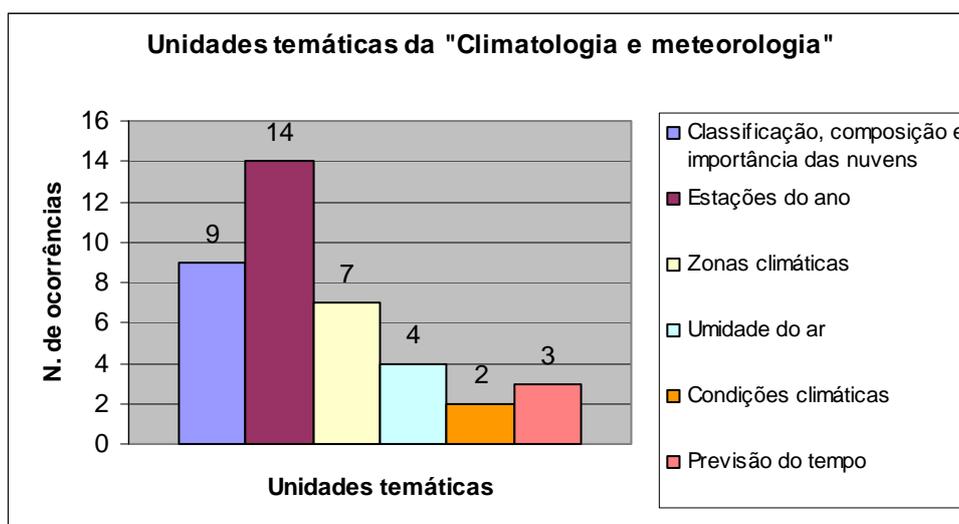


Figura 10: Imagem do livro da segunda série, coleção C, exemplificando a unidade temática “Estados físicos”.

Os conteúdos relacionados à unidade “Estados físicos” normalmente precedem aqueles relativos ao ciclo da água, contextualizando, implícita ou explicitamente, inclusive em imagens e legendas, o tema da Física. Por outro lado, a água é tomada como o único exemplo das alterações dos estados físicos da matéria; com isso, caso não recebam outras informações dos professores ou por meio de outros materiais didáticos, o aluno pode não perceber que essas alterações podem ocorrer com toda matéria, e não exclusivamente com a água.

A subcategoria “Climatologia e meteorologia” é menos freqüente em comparação com as subcategorias descritas anteriormente. Na somatória das páginas onde a subcategoria é encontrada, por série, a freqüência é maior nos livros destinados às primeiras e segundas séries (Apêndice A). Dessa subcategoria, a unidade temática “Estações do ano” é a mais freqüentemente abordada, conforme apresentado no Gráfico 6.

Gráfico 6: Freqüência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Climatologia e meteorologia” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



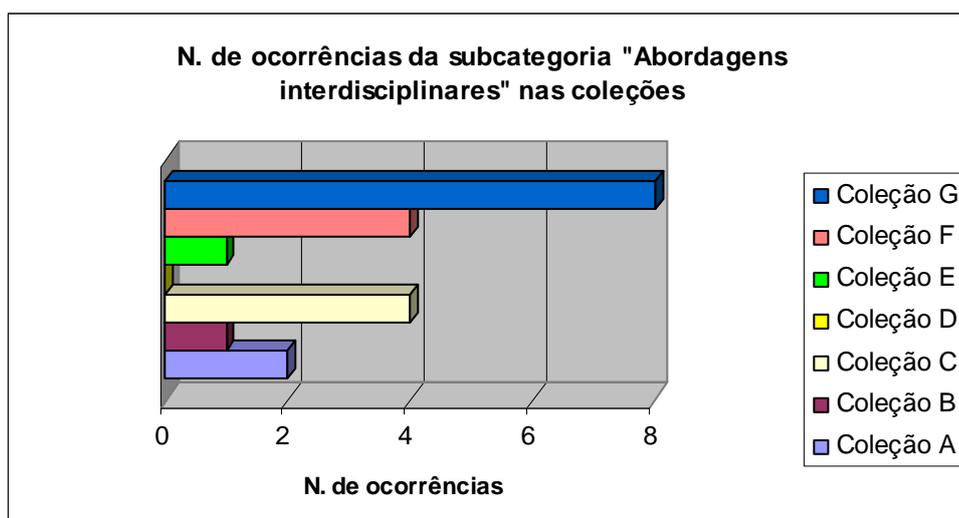
Na coleção F está a maioria das páginas relacionadas à unidade “Estações do ano”. A título de exemplo segue um trecho de F1, livro em que a unidade é mais freqüente: “O capim, que é uma vegetação rasteira, seca no período das secas. Em seguida a esse período, acontece a estação das **chuvas**.” (p.163; grifo do autor). Nesse mesmo livro encontra-se outra vez essa unidade temática: “Ao longo do ano, no pantanal, existem duas estações bem definidas e distintas: a estação das chuvas (de setembro a março) e a estação da seca ou **estiagem** (de março a setembro).” (p.166, grifo do autor). Conforme exemplificado nos trechos dos livros, o tema “Estações do ano” é tratado de acordo com a realidade brasileira. Essa é uma tendência observada nas coleções que abordaram o tema. Convergência esta que é oposta àquela apontada por Selles e Ferreira (2004), quando estas analisaram as ilustrações sobre o tema estações do ano em quinze livros didáticos voltados às séries iniciais do Ensino Fundamental. Cabe comentar que a pesquisa de Selles e Ferreira (2004) foi realizada em 2002.

Observou-se que dos cinco livros, D4, E2, F1, F2 e G2 que abordam o tema “Estações do ano”, três deles, D4, F2 e G2 o fazem antes ou depois de tratarem de assuntos relacionados aos movimentos da Terra.

Nas subcategorias “Abordagens interdisciplinares” e “Outras”, que aparecem consecutivamente em termos de frequência, as unidades temáticas, de maneira diversa das utilizadas nas subcategorias apresentadas anteriormente, consistem na cópia literal de frases ou parágrafos, pois não foi possível reunir os assuntos abordados em unidades temáticas. São exemplos dessas subcategorias, respectivamente, os trechos: “Muitas vezes o desmatamento muda o clima e a quantidade de chuva, alterando o leito dos rios e a vida dos animais” (G2, p.20) e “De onde vem a água necessária às plantas?”. (C1, p.23)

A coleção G foi a que mais abordou a subcategoria “Abordagens interdisciplinares”, enquanto que na coleção D esta não se faz presente, conforme se observa no Gráfico 7 e no Apêndice A.

Gráfico 7: Frequência, em valores absolutos, da subcategoria “Abordagens interdisciplinares” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.

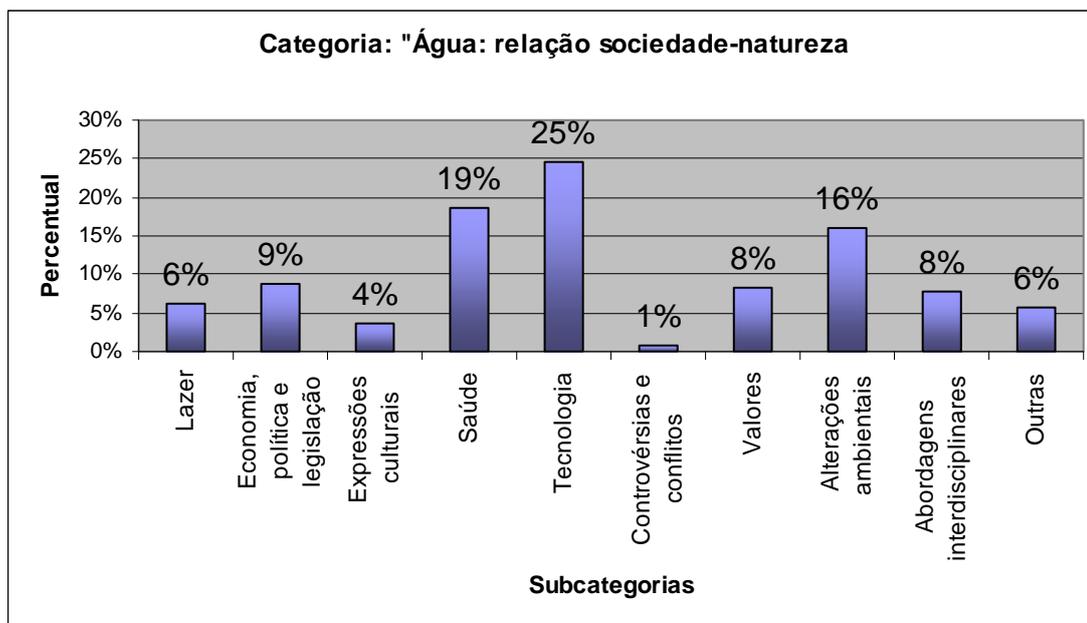


A subcategoria “Outra” é observada em 7 páginas, sendo que mais da metade delas é do livro da quarta série. Essa é a única subcategoria ausente nos livros da terceira série, dentre todas as coleções analisadas.

4.2.2.2 Categoria “Água: relação sociedade-natureza”

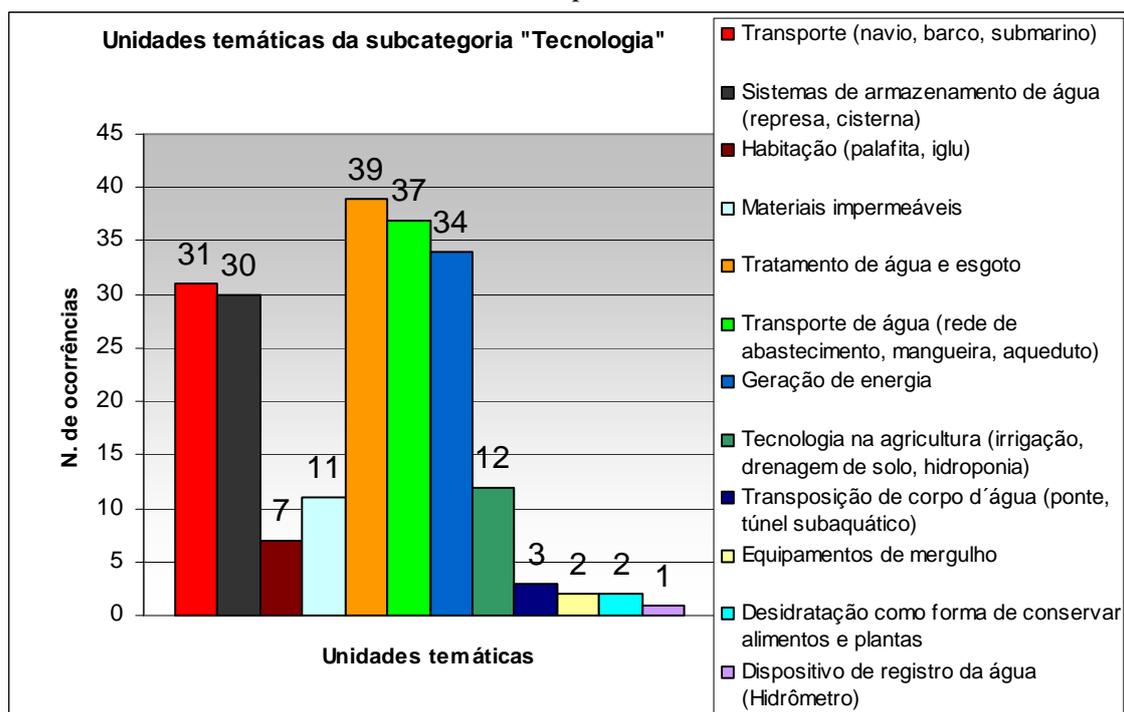
Todas as subcategorias pertencentes à categoria “Água: relação sociedade-natureza” foram observadas nas coleções de livros didáticos analisadas, da mesma forma como ocorreu na categoria anteriormente analisada. A subcategoria “Tecnologia” é a mais freqüente na somatória das páginas de todas as coleções, conforme pode ser observado no Gráfico 8. Entre as coleções, C foi a que mais explorou essa unidade temática relacionada à água (Apêndice A).

Gráfico 8: Freqüência, em valores percentuais, das subcategorias da Categoria “Água: relação sociedade-natureza” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



A subcategoria “Tecnologia”, apesar de ser a mais freqüente, não parece ser explorada qualitativamente, pois na maioria das vezes em que o tema aparece, é apenas mencionado, não sendo explorado em suas diferentes nuances pelos livros didáticos. A unidade temática relacionada a esta subcategoria encontrada em um maior número de páginas é a “Tratamento de água e esgoto”, conforme descrito no Gráfico 9.

Gráfico 9: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Tecnologia” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



A unidade “Tratamento de água e esgoto” é explorada com mais detalhes do que outras. Essa unidade, quando trabalhada, é apresentada na maioria dos livros na forma de textos, imagens e esquemas que demonstram o funcionamento das estações de tratamento de água ou esgoto. A importância dada às estações de tratamento de água é mais acentuada que aquela dispensada às estações de tratamento de esgoto nos livros didáticos analisados. Nota-se que esse grau de importância maior dado às estações de tratamento de água parece ser uma tendência também em outros meios de comunicação, assim como de alguns gestores municipais. Cabe lembrar que as estações de tratamento de água são muito mais comuns nos municípios brasileiros do que as de tratamento de esgoto, o que poderia explicar essa ênfase maior por parte dos livros didáticos.

Um exemplo de um momento em que a unidade temática “Tratamento de água e esgoto”, a mais frequente da categoria, foi explicitada encontra-se em C4, página 166 (Figura 11).

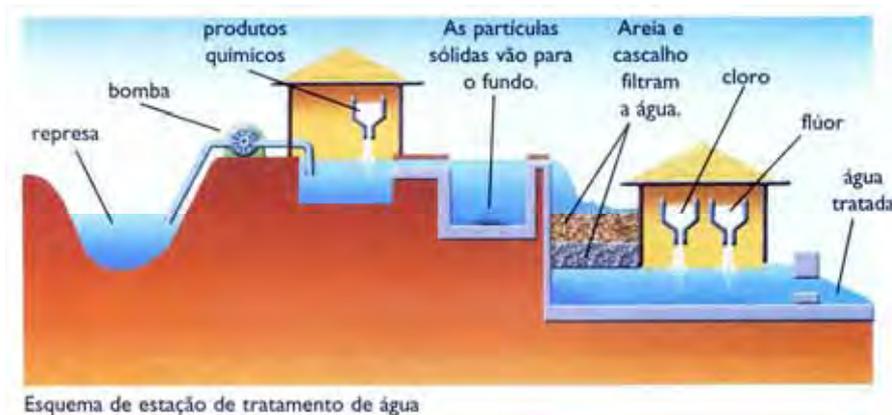


Figura 11: Imagem do livro da quarta série, coleção C, exemplificando a unidade temática “Tratamento de água e esgoto”.

Um conteúdo importante abordado por apenas uma coleção é o da dessalinização da água. Esse conteúdo pode ser considerado relevante por envolver questões como a escassez de água potável, as alterações ambientais provocadas pelo rejeito dos processos de dessalinização, pesquisas que visam a minimização dos efeitos danosos desse processo ao ambiente e os limites da ciência nessa tentativa. A coleção A abordou esse conteúdo em A2:

Há lugares no mundo onde a água do mar é servida para a população após ser tratada por um processo que tira o excesso do seu sal. Isso acontece, por exemplo, em certas ilhas habitadas, onde não há rios. (p.77)

Observa-se que nesse único trecho onde o tema da dessalinização da água pode ser identificado, este não é explorado, tratando-se apenas de uma informação que se soma à temática do tratamento de água. Outra análise a ser realizada é a da última frase do trecho citado do livro, pois, ainda que esta apresente o caso de populações vivendo em “certas ilhas” desprovidas de rios apenas como exemplo, considera-se que esse tipo de modelo pode confundir os alunos, passando a impressão de esse processo ser pouco utilizado e distante da realidade dos estudantes. Citar locais de nosso país onde essa técnica é utilizada, ou mesmo outros exemplos da necessidade de uso desse procedimento, poderia auxiliar no entendimento do assunto e contextualizar o tema que está sendo trabalhado. Nesse caso, poderia ser frutífera uma referência dos autores ao uso dessa técnica na região do Semi-árido brasileiro.

As unidades “Transporte de água”, “Geração de energia”, “Transporte” e “Sistemas de armazenamento de água” encontram-se em uma faixa próxima de frequência, logo após a unidade mais citada. Na escala de frequência, seguem-se as unidades temáticas “Tecnologia na agricultura” e “Materiais impermeáveis” e, posteriormente, também em uma faixa próxima

de valores, encontram-se as unidades temáticas “Habitação”, “Transposição de corpo d’água”, “Equipamentos de mergulho”, “Desidratação como forma de conservar alimentos e plantas” e “Hidrômetro”.

A segunda unidade temática mais freqüente, “Transporte de água”, encontra-se nos livros de forma relacionada à primeira, “Tratamento de água e esgoto”. Dentre os temas relacionados ao transporte de água, os livros didáticos dão maior ênfase àqueles que se referem às redes de abastecimento. Também foi possível observar nos livros uma certa seqüência na abordagem desses temas, em que primeiramente os assuntos relacionados ao “Tratamento de água e esgoto” eram abordados e, em seguida, aqueles relativos ao “Transporte de água”.

Esses conteúdos podem ser observados em alguns livros que apresentam explicações e imagens sobre aquedutos e discorrem sobre a necessidade do transporte da água, para que moradias possam ser construídas mais longe das margens dos rios. Alguns textos abordaram temas relacionados ao transporte de água de maneira bastante interessante, como no exemplo encontrado no tópico “A água e a formação das cidades” em um dos livros analisados (E3, pp.40-41). Nesse caso, são apresentadas informações sobre a origem das cidades, estando esta relacionada à disponibilidade de água nesses locais, além de uma abordagem dos meios “tecnológicos” para a resolução do problema da distância entre a água e as cidades. Com relação às atividades propostas para esse conteúdo, muitos livros traziam questões para estimular os alunos a buscarem informações sobre como a água chega às suas casas.

Temas relacionados ao transporte e tratamento de água podem ter significados distintos sob as perspectivas da cultura, da história, da política e da economia; no entanto, estes são abordados pelos livros analisados, grande parte das vezes, de forma desprovida desses ou de outros contextos.

A unidade temática “Geração de Energia”, terceira mais citada da subcategoria “Tecnologia”, é composta por subtemas como a roda d’água, o monjolo e as usinas hidrelétricas, e só não foi observada na coleção C. A roda d’água está representada em cinco das sete coleções analisadas, enquanto que usinas hidrelétricas estão presentes em seis coleções. Esses são os dois temas mais utilizados quando a geração de energia é abordada pelas coleções. Um exemplo da unidade temática “Geração de energia” pode ser observado na Figura 12.

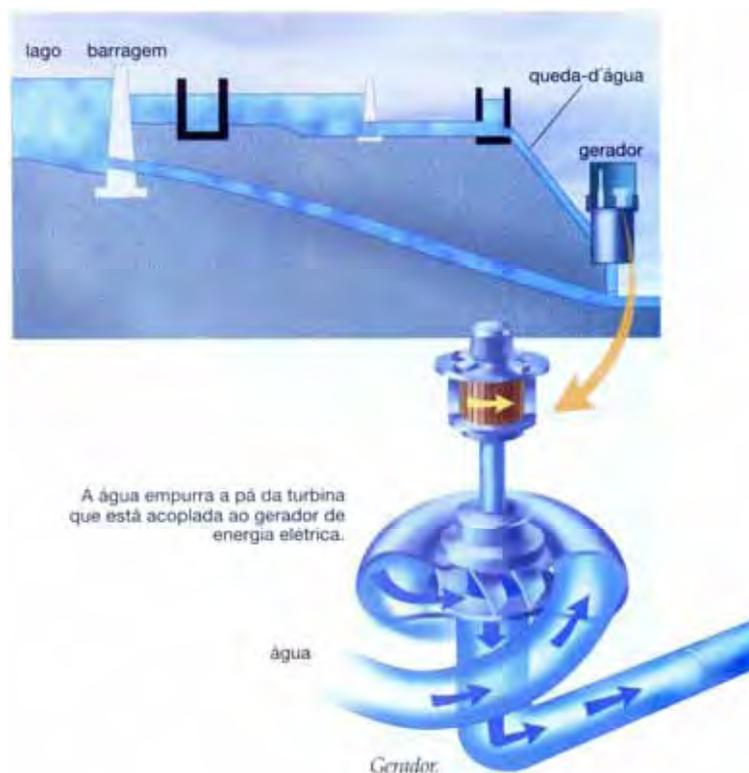
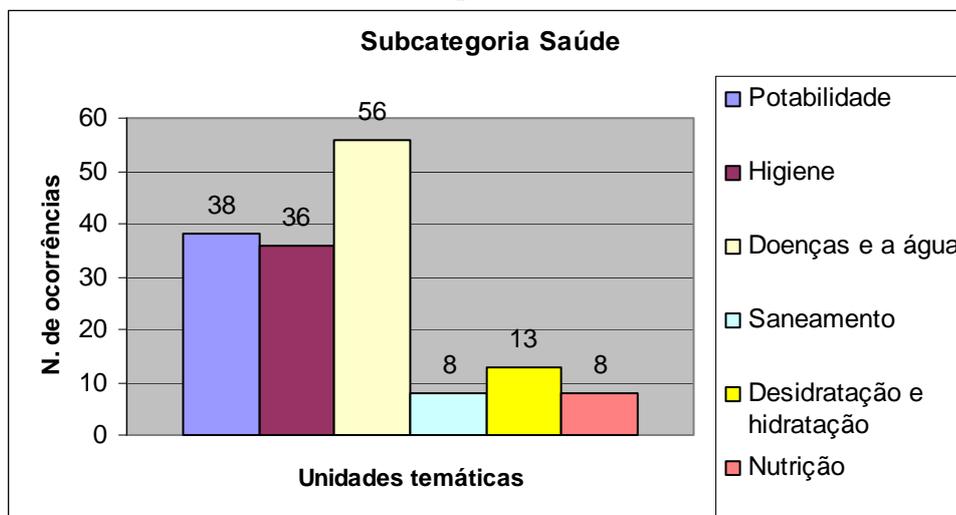


Figura 12: Imagem do livro F4, página 64, exemplificando a unidade temática “Geração de energia”.

A subcategoria “Saúde” é a segunda mais freqüente entre as da categoria “Água: relação sociedade-natureza”, ocorrendo com maior freqüência nos livros da terceira série. A subcategoria “Saúde” conta com 6 unidades temáticas, e entre elas a de maior freqüência é “Doenças e a água”, como pode ser observado no Gráfico 10. Um excerto do livro F4 ilustra essa unidade temática:

O cuidado com águas contaminadas não deve ser dispensado somente à água de beber. Nadar em águas poluídas, como é o caso de alguns rios, riachos e lagoas contaminadas, é perigoso à saúde. As pessoas podem adquirir verminoses e outras doenças. (p.41)

Gráfico 10: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Saúde” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Outros dois temas, “Potabilidade” e “Higiene”, estão muito presentes nos livros didáticos analisados. Estes são seguidos, por ordem decrescente segundo a frequência, pelos temas “Desidratação e hidratação”, “Saneamento” e “Nutrição”.

A frequência do tema “Potabilidade” está distribuída da seguinte forma entre as coleções: Coleções A e C, 9 ocorrências; Coleções E e F, 5 ocorrências; Coleções B e G, 4 ocorrências; e Coleção D, com 2 ocorrências. Observou-se também que o tema é mais frequente nos livros destinados à terceira série. Um exemplo da forma como a “Potabilidade” é tratada pelos livros didáticos analisados pode ser observado em F4:

Água potável: segundo a Organização Mundial de Saúde, é aquela que atende às seguintes exigências:

- apresenta aspecto límpido e transparente;
- não apresenta cheiro ou gosto desagradáveis;
- não contém nenhum tipo de microorganismo que possa causar doença no ser humano;
- não contém nenhuma substância em quantidade que possa causar qualquer tipo de prejuízo à saúde do ser humano. (p.20)

Quanto à unidade temática “Higiene”, pode-se perceber que os livros destinados à terceira série são os que mais a abordam. Esse tema normalmente é explorado a partir da apresentação de “hábitos de higiene”, como por exemplo:

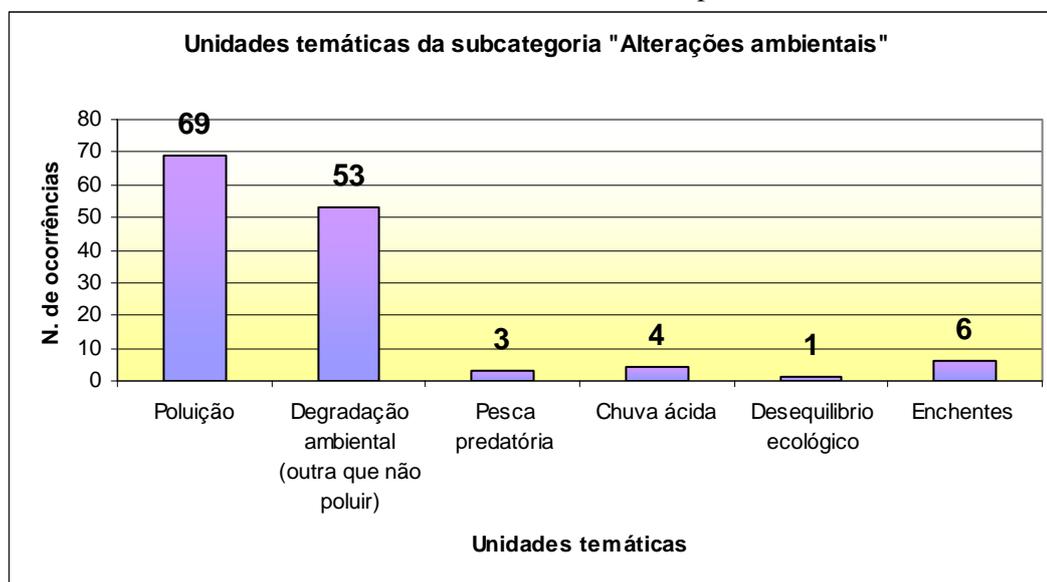
Para que possamos crescer saudáveis devemos ter bons hábitos de higiene e cuidar de nossa saúde. É necessário:

- tomar banho todos os dias;
- lavar a cabeça, enxaguar bem e depois secar os cabelos antes de dormir;

- lavar as mãos antes das refeições, depois de ir ao banheiro ou simplesmente quando elas estão sujas;
- [...]. (C1, p.179)

Na subcategoria “Alterações ambientais”, terceira mais freqüente da categoria, podem ser observadas no Gráfico 11 duas unidades temáticas que se destacam das demais, em função do número de páginas em que são mencionadas. Trata-se das unidades “Poluição⁷” e “Degradação ambiental”.

Gráfico 11: Freqüência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Alterações ambientais” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Entre os temas relacionados a “Poluição” os livros abordam, por exemplo, aqueles relativos ao despejo de lixo sólido diretamente em corpos d’água, dejeção de esgoto doméstico e de resíduos industriais em rios; contaminação da água por agrotóxicos, por chorume, pelo derramamento de petróleo; ou tratado genericamente, sem a definição do tipo de poluente. Um exemplo de um dos textos que se refere a “Poluição” pode ser observado no seguinte excerto:

Os lixões são terrenos onde o lixo é jogado diariamente e ali deixado a céu aberto, atraindo animais, como moscas, mosquitos, baratas, ratos e até escorpiões e aranhas. Nesses lugares, a transformação dos materiais do lixo

⁷ Lembra-se que, considerando a freqüência com que o tema “Poluição” aparece nos livros, decidiu-se considerá-la como uma unidade temática, embora, rigorosamente falando, esta unidade esteja diretamente relacionada a “Degradação ambiental”.

produz um líquido negro chamado chorume. Esse líquido negro pode se infiltrar no solo, indo contaminar as águas existentes dentro terra (águas subterrâneas). (A3, p.47)

O homem figura nos livros didáticos analisados, na maioria dos casos, como o agente causador da poluição. Exemplos desse tipo de visão sobre a relação homem-natureza podem ser observados nos livros, tanto por meio de textos quanto de ilustrações. Em uma delas apresenta-se a fotografia de um rio poluído em meio a canos de descarga de esgoto, entulho e casas beirando uma das margens, com a seguinte legenda: “Os rios de muitas cidades brasileiras estão poluídos por esgoto e lixo” (D1, p.93). Em outro livro temos o seguinte texto: “O homem é responsável pela poluição das águas, causando danos a si próprio e à natureza. A poluição das águas é um dos maiores problemas do mundo hoje.” (D2, p.115), deixando implícita a separação entre homem e natureza, como se este não fosse parte dela.

Os temas relacionados a “Degradação ambiental” foram os mais mencionados depois daqueles relativos a “Poluição”. Dentre esses temas alguns foram mais trabalhados pelas coleções, como o desmatamento e a erosão provocada pela água em locais sem vegetação. A apresentação desses temas ocorre na forma de textos, propostas de atividades e imagens. Um exemplo de texto que aborda a temática da “Degradação ambiental” pode ser visto, ainda que de maneira simplista, no trecho:

Eu [personagem que narra a história que se passa no texto] estava bem servido. Estava até o dia em que apareceram por aqui as grandes máquinas de uma companhia de terraplanagem. Elas derrubaram todas as árvores, assustaram todos os passarinhos, fizeram fugir todos os bichos da mata. Após a passagem delas, só sobrou um imenso descampado. Sem a sombra das árvores para protegê-lo, até o olho d’água sumiu. E com ele, o riacho e seus peixinhos. (G2, p.96)

A relação entre aumento do consumo e degradação ambiental é de certa forma apontada por alguns livros. Um exemplo disso pode ser observado em um texto do livro F4, páginas 85 e 86, que discorre sobre o modo de vida das pessoas, o aumento do consumo de energia e a degradação ambiental decorrente.

O conteúdo relacionado a “Enchentes”, apesar de ser somente o terceiro mais citado entre as unidades temáticas da subcategoria “Alterações ambientais”, merece ser discutido. O problema das inundações parece ser abordado pelas coleções, a exemplo do trecho do livro D3, apenas como o resultado do excesso de chuva:

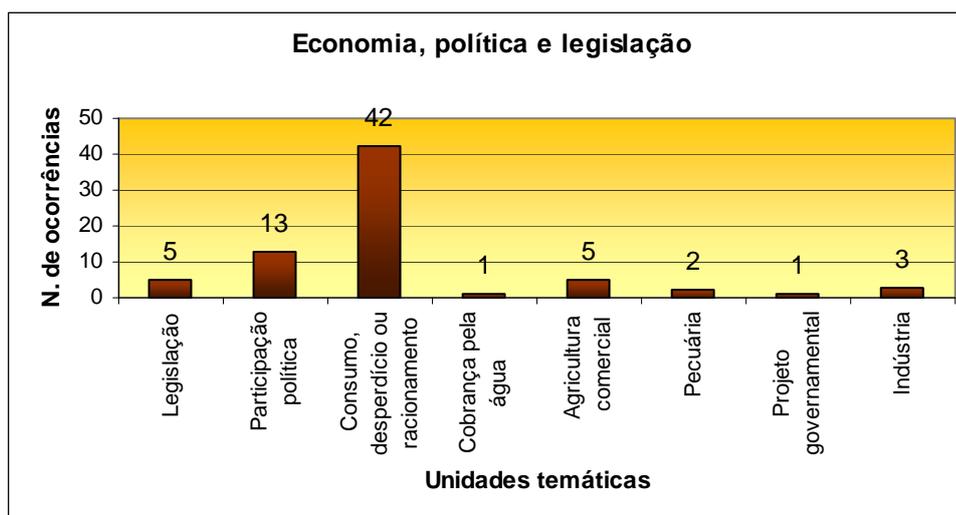
Mudanças no ambiente afetam a vida das pessoas. Muitas dessas mudanças ocorrem naturalmente. As estações do ano, por exemplo, se repetem de maneira mais ou menos previsível e regular: épocas em que chove mais, épocas em que chove menos, épocas em que faz mais frio, épocas mais quentes, épocas em que a mangueira dá frutos, épocas de plantar, épocas de colher.

Outras mudanças ambientais não são tão previsíveis. Às vezes chove tanto que as águas dos rios sobem muito mais do que o esperado, causando inundações. As pessoas que vivem perto dos rios perdem tudo o que possuem, plantações são destruídas, estradas interrompidas, deslizamentos de morros ameaçam a vida das pessoas. (D3, p. 190).

Não são discutidos aspectos como a ocupação das margens dos rios ou das encostas dos morros, a impermeabilização do solo, nem o fato de as inundações de áreas próximas aos rios serem comuns e benéficas, pois fertilizam o solo das margens, por exemplo. Portanto, a ocupação desordenada é o que gera os problemas, estes não sendo constituídos pelos alagamentos em si.

A subcategoria “Economia, Política e Legislação” foi a quinta mais citada da categoria “Água: relação sociedade-natureza”. A presença desse tema pode ser verificada por meio do Gráfico 13, onde também pode ser constatado que a unidade temática “Consumo, desperdício ou racionamento” é a mais freqüente entre os temas dessa subcategoria.

Gráfico 13: Freqüência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Economia, política e legislação” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Uma passagem interessante para ilustrar temas relacionados à unidade temática que mais ocorre nessa subcategoria é encontrada no livro C4:

Mas se usamos a água só para essas necessidades básicas, como podemos falar em desperdício? Veja: uma pessoa precisa de, no mínimo, 50 litros de água por dia. Se tiver 200 litros, vive muito bem. Mas, nas lavouras, o consumo é bem maior. Para produzir 1 quilo de arroz, por exemplo, são necessários 1910 litros de água. Para produzir 1 quilo de carne de boi, são necessários 100 mil litros! Para fabricar uma única latinha de refrigerante, são usados 30 litros de água. É muita água que gastamos por dia, não é mesmo? (pp.162-163)

Esse excerto configura-se como uma exceção à abordagem da subcategoria “Economia, Política e Legislação”, pois os livros abordam essa questão, geralmente, com a apresentação de casos de desperdício doméstico e regras para evitar esse esbanjamento, como escovar os dentes com a torneira fechada ou não deixar uma torneira pingando água.

Esta abordagem trazida pelo livro citado, qual seja, o consumo de água em atividades econômicas, em contraponto às demais formas de uso desse elemento natural, configura-se como uma das controvérsias que envolvem o tema água. Outro trecho que merece ser transcrito encontra-se no livro logo após a apresentação de uma imagem que mostra a irrigação de uma cultura: “Além do fato de a água própria para beber ser pouca no planeta, o consumo também é irregular. Ou seja, os países ricos em geral gastam mais água porque têm mais indústrias e mais animais para criar.” (C4, p. 163). Essa afirmação feita no livro didático pode não corresponder à realidade.

As discussões relacionadas ao consumo de água têm trazido à tona algumas questões antes não enfatizadas. Afirma-se, por exemplo, que quando o Brasil exporta algum produto da agricultura ou pecuária, por exemplo, na verdade está exportando água. Essa forma de “comércio de água” poderia inclusive vir a ser utilizada para o gerenciamento dos tipos de produção a partir da disponibilidade hídrica dos países. Nesse sentido, países como o Brasil, que possui grande quantidade de água disponível, teriam uma vocação para investir em culturas que consomem mais água. (CARMO, et al, 2005)

Aspectos da água em relação à subcategoria “Economia, Política e Legislação” são menos explorados pela Coleção G do que pelas demais, e mais frequentes no livro G3. Explicita-se um excerto e uma atividade relacionada a esta subcategoria, ambas retiradas do livro G3:

“A região onde a água é captada para abastecimento é protegida por lei contra a poluição. Dessa forma, não são permitidos, fábricas, granjas, mineração, matadouros, hortas, currais e moradias próximos à represa e aos rios que a formam” (p.32).

A atividade relacionada a esse tema utiliza uma imagem (Figura 15) e solicita aos alunos que identifiquem nela quais as situações de desrespeito às leis que protegem a captação de água, e que depois façam um desenho de uma “paisagem em que a estação de captação esteja de acordo com as leis, garantindo a boa qualidade da água” (p.33).



Figura 15: Imagem, classificada na subcategoria “Economia, Política e Legislação”, da página 33, do livro do terceiro ano da Coleção G, utilizada em uma atividade para os alunos.

A unidade temática da subcategoria “Economia, Política e Legislação” menos freqüente, tendo sido abordada apenas uma vez e por um único livro (E3) de uma só coleção, foi “Projeto governamental” (Apêndice A). Esse livro traz um texto cujo título é “Projeto pretende levar água às escolas do Nordeste” (p.40). O texto, vinculado ao título mencionado, inicia o assunto discorrendo sobre o abastecimento de água e em seguida descreve um projeto do MEC, do ano de 1988, cujo objetivo era construir cisternas nas escolas da zona rural do Nordeste brasileiro, prestes a serem fechadas por falta d’água. O texto pondera que o abastecimento das cisternas ficaria sob a responsabilidade da prefeitura, mas que a solução ideal para o problema seria a construção de poços artesianos. Segundo o texto, esses poços não eram feitos pelo alto custo desse tipo de empreendimento. Não foi possível identificar no livro porque as cisternas deveriam ser abastecidas, pois nesse sistema a água armazenada é oriunda da captação de chuva. Após a apresentação do texto no livro, nenhuma atividade relacionada foi proposta. A característica de apresentar textos e imagens desarticulados, sem quaisquer questões ou indicativos, parece ser uma tendência entre os livros analisados.

Observou-se que o projeto governamental apresentado pelo livro didático data de 1988. O projeto citado pelo livro é ao mesmo tempo antigo e recente: antigo, se comparado à faixa etária em que se encontram os alunos que devem usar esses livros, pois estes provavelmente não eram nascidos na época do referido projeto; trata-se, contudo, de um projeto recente em relação ao tempo em que o problema e tentativas de soluções existem. O

que se pretende explicitar com essas observações é que, apesar de ser um tema importante, da maneira como o livro o coloca, caso os professores não intervenham, pode parecer aos alunos que a questão da escassez de água no país é um problema resolvido ou de tempos passados.

O tema “Projetos governamentais” poderia ser mais explorado pelas coleções de livros didáticos, já que são muitos no país. Alguns destes são realizados com êxito, enquanto há outros nos quais grandes volumes de recursos nunca chegam a efetivar as soluções propostas. Não faltam exemplos de projetos que visavam ou prometiam “resolver o problema da seca no Nordeste” do país. Essa “promessa” inclusive é utilizada, comumente, como *slogan* pela mídia na divulgação desses projetos.

O caso da transposição de parte das águas do Rio São Francisco é um exemplo de uma antiga idéia, ressuscitada pelo governo atual, para minimizar a falta de água para a população nordestina; entretanto, muitos envolvidos em projetos como esse não estão interessados realmente no acesso da população à água, mas sim na grande quantidade de recursos envolvidos. Cabe ainda expor que o tema da transposição de águas do Rio São Francisco é mencionado apenas uma vez e somente por uma coleção. O excerto da passagem do livro que aborda esse assunto encontra-se transcrito quando a categoria “Água: abordagens múltiplas” é apresentada; no entanto, adianta-se que o caso não foi explicitado enquanto um projeto proposto pelo governo.

Questões relacionadas à economia, como a cobrança pelo uso da água, foram encontradas em apenas uma página do livro G4, página 36: “Cobrar pela água é uma prática comum em mais de trinta países, como a França, a Holanda e a Alemanha.”.

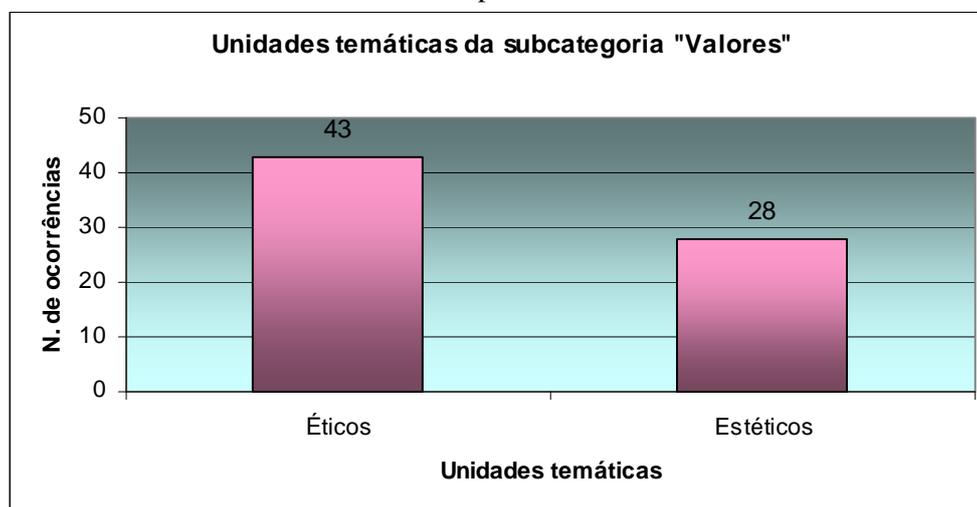
A cobrança pelo uso da água é uma questão controversa ainda hoje, mas, já é discutida e mesmo colocada em prática no Brasil e em outros países há algum tempo. Então porque questões relacionadas a esse tema são apenas citadas e ainda assim por apenas uma das sete coleções de livros didáticos analisadas? Um indicativo para essa indagação poderia ser a falta de atualização desses materiais, pois, ao que parece, somente a diagramação e algumas imagens são alteradas nas diferentes edições dos livros. Essa hipótese não pode ser confirmada nesse momento em função de termos tido acesso a poucos exemplares das mesmas coleções de edições diferentes, constituindo-se apenas em uma possibilidade.

É interessante observar como aspectos relacionados à dimensão valorativa da natureza estão implícitos ou explícitos em textos e imagens em alguns dos temas relacionados à água nas coleções analisadas.

A subcategoria “Valores” é trabalhada na análise a partir da identificação de duas unidades temáticas, “valores estéticos” e “valores éticos”; esta última se destaca em termos de

freqüência nos textos, conforme se observa no Gráfico 12. Entre os livros didáticos analisados, aqueles voltados à terceira série são os que mais abordam essa subcategoria.

Gráfico 12: Freqüência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Valores” nos livros de 1° a 4° séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNL D 2004/2007.



A dimensão estética da natureza pode ser identificada nas coleções tanto pelo ponto de vista do que é belo, através de imagens que mostram cachoeiras e rios de águas cristalinas, quanto pelo seu oposto, onde são ressaltados geralmente aspectos negativos, como através de imagens de corpos d'água com algum tipo de degradação ambiental. Seguem exemplos nos quais esses diferentes aspectos são explorados nos livros didáticos (Figura 13 e 13a):



Figura 13: Imagem que ressalta aspectos estéticos negativos (D2, p.121).

Na Figura 13 o aspecto estético negativo pode ser observado, pois se trata da imagem de uma praia, onde se vê o mar no alto da paisagem e um corpo d'água poluído, aparentemente por esgoto, seguindo em direção a ele. Observa-se também que há uma pessoa atravessando o córrego.

O aspecto estético que enaltece a beleza da água pode ser encontrado, por exemplo, na Figura 13a. No livro E3 posteriormente a essa imagem (Figura 13a) são feitas várias questões onde o foco central é a água. A primeira delas se refere as sensações dos alunos ao visualizarem a fotografia.



Figura 13a: Imagem que apresenta valores estéticos relacionados ao tema água, ressaltando aspectos positivos (E3, p.20).

Aspectos voltados a valores éticos são abordados pelas coleções analisadas, normalmente, de maneira implícita. Um exemplo dessa unidade temática encontra-se no trecho: “Na sua opinião, o que pode ser feito para cuidarmos melhor da água?” (B3, p.89)

Questões axiológicas relacionadas à água normalmente não são discutidas ou exploradas a partir de atividades propostas aos alunos nos livros analisados. Não foram observados nos livros textos ou imagens que revelem explicitamente a importância dessa dimensão da temática ambiental. Algumas vezes tal dimensão é trazida para os textos sob a forma de apelo para que se economize, que não se polua, que se cuide da água, não por um valor intrínseco, mas visando a sua utilização pelo ser humano. No entanto, são encontradas passagens onde a dimensão valorativa é enfatizada pela sua importância para a vida como um todo, como no fragmento do livro G1, página 132, “PARA LER E PENSAR. A água que molha a terra quando chove molha a gente. Os rios enchem. As plantas ficam mais verdes. Ela refresca. Limpa. Espalha a vida.”.

Em relação à subcategoria “Abordagens interdisciplinares”, que ocorre com a mesma frequência que a subcategoria “Valores”, podem ser destacados alguns trechos dos livros que servem como exemplos característicos do conjunto de temas que a compõem. No livro E3 merece destaque um texto que envolve temas relacionados à tecnologia e a cultura:

Os romanos foram notáveis construtores de aquedutos. Na Roma antiga, havia nove aquedutos que traziam água das montanhas para o abastecimento da cidade. Dentro da cidade os aquedutos chegavam aos tanques, que distribuíam a água por canos de cobre para as fontes, os banhos públicos e para as casas dos ricos.

A maioria da população buscava água nas fontes e estocava em casa dentro de ânforas. (p.41)

Nesse trecho de E3, fica clara a diferença entre classes sociais, o que pode funcionar como tema gerador para muitas questões em sala de aula; tais questões, contudo, dependem principalmente da intervenção e condução dos trabalhos pelos professores, pois o livro em si não oferece outros elementos para a exploração e o aprofundamento do assunto.

A questão das diferenças no acesso à água entre as pessoas mais e as menos favorecidas economicamente não é uma questão apenas de tempos passados, existindo atualmente e dando margem a que tal situação ocorra cada vez com maior frequência e atinja cada vez mais pessoas.

Temas relacionados a “Economia, política e legislação” e a “Alterações ambientais” foram observados em muitos livros (Apêndice A). Exemplos desses temas a partir de uma abordagem que os integra podem ser observados nos excertos, que tratam da questão das enchentes e as providências tomadas ou anunciadas pelo poder público, encontram-se a seguir: **“Jardim Pantanal já está inundado. Governo do Estado promete terminar obras contra enchentes e transferir famílias”** (D2, p.70, grifo do autor);

Teto de zinco quente

A lembrança do dia 11 de fevereiro de 1988 ainda é capaz de provocar arrepios nos 12 mil habitantes do Morro Dona Marta, [...]. As chuvas naquele verão mataram nove pessoas, deixaram 48 feridos e 200 desabrigados. Muitos conseguiram recompor suas vidas. Para um grupo, no entanto, o que era ruim ficou pior.

Durante 11 anos, famílias viveram “provisoriamente” espremidas em sete contêineres cedidos pela prefeitura, cercadas por ratos e lixo. Foram esquecidas pelo poder público e nunca figuraram em nenhum programa de reassentamento.

[...]

Agora, responda no seu caderno:

- a) Como você avalia as providências tomadas para ajudar essa população?
- b) O que você sugere que a Defesa Civil faça para evitar que fatos como esse ocorram no futuro? (B3, p.135, grifo do autor)

O primeiro excerto é o título de uma notícia de jornal, transcrita no livro D2, que descreve os problemas das famílias de um bairro construído clandestinamente, e onde periodicamente ocorrem enchentes. Essa notícia de jornal está inserida no livro em uma parte onde os autores tratam da permeabilidade dos materiais. Considera-se importante frisar que não há nenhuma atividade ou outra passagem que relacione o texto da notícia às questões políticas, sociais e ambientais que o permeiam. A partir dos textos apresentados nos dois livros citados seria possível explorar assuntos como o planejamento territorial e a ocupação das áreas de várzea dos rios, a supervalorização de obras para a resolução de problemas ambientais e sociais, o assoreamento dos rios, o desmatamento da mata ciliar.

Temas como as alterações ambientais, os valores, o lazer e a cultura também são tratados a partir de uma abordagem que reúne esses assuntos. Tratando o tema da poluição da água, o livro D2 apresenta duas fotografias do rio Tietê, uma do ano de 1905, e outra que parece ser recente (Figura 14). A primeira imagem retrata o Rio Tietê já com as margens completamente desmatadas, além de pessoas navegando em barcos a remo, aparentemente em um momento de lazer. Nota-se que dentro de cada embarcação encontram-se várias pessoas. A segunda imagem do mesmo rio mostra um trecho repleto de lixo sólido boiando; ainda que não se trate de uma foto de um trecho do rio dentro de uma cidade, é possível observá-la ao longe, bem como trechos de mata nas margens.



Figura 14: Imagens do livro D2, página 120, mostrando dois trechos do rio Tietê em épocas diferentes.

Um parágrafo nesta página, onde estão contidas as imagens, chama atenção:

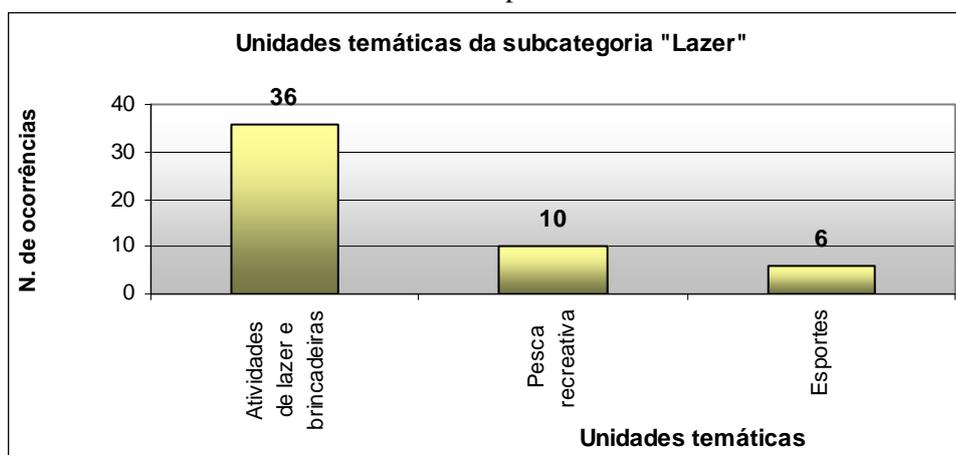
Antigamente ele [Rio Tietê] era um rio bonito, de águas limpas, cheio de peixes. Os paulistanos podiam pescar e nadar em suas águas. Hoje o Tietê é um rio sem vida, feio e malcheiroso. Ele deixou de ser o orgulho dos paulistanos, e tornou-se um grave problema! (D2, p. 120).

Há uma inversão de valores em relação ao rio entre uma imagem e outra, também contida no trecho citado. Primeiro há a valorização do rio enquanto espaço de lazer e, posteriormente, a visão de que ele é só mais um problema para a população. Os valores ligados às relações sociais com o rio são explícitos neste trecho do livro, pois é percebido claramente o afastamento cultural provocado pela poluição.

Observou-se que nessa categoria, na qual temas diversos são trazidos de forma mais relacionada, o tema que parece ser mais frequentemente associado a outros assuntos é aquele referente à subcategoria “Alterações ambientais”. Essa subcategoria está associada, nos livros analisados, a temas como, por exemplo, à tecnologia, à política, à saúde, e aos valores.

A subcategoria “Lazer” é mais freqüente nos livros de primeira série. Dentre as unidades temáticas definidas para esse assunto, aquelas referentes a “Atividades de lazer e brincadeiras” são encontradas com maior freqüência; depois, com uma freqüência intermediária, está a unidade “Pesca recreativa”, e por último os temas relacionados a “Esportes”, conforme sintetizado no Gráfico 14. A maior freqüência dessa subcategoria entre as coleções foi observada na coleção A e, entre as séries, naqueles voltados à primeira.

Gráfico 14: Freqüência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Lazer” nos livros de 1° a 4° séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



De maneira geral, a subcategoria “Lazer” é pouco explorada pelas coleções analisadas. Entre as formas de apresentação dos temas relacionados a ela, os livros analisados costumam exibir imagens em detrimento de textos.

Algo interessante sobre essa subcategoria é o fato de muitos dos livros apresentarem imagens ou textos de atividades sendo realizadas em diferentes estações do ano. De maneira implícita, os livros que fazem essa relação entre atividades de lazer com a água e as estações do ano acabam por mostrar, mesmo que não tenham esse objetivo, que a água pode fazer parte do lazer independentemente da estação do ano, conforme se observa nos exemplos que seguem (Figuras 16 e 17):



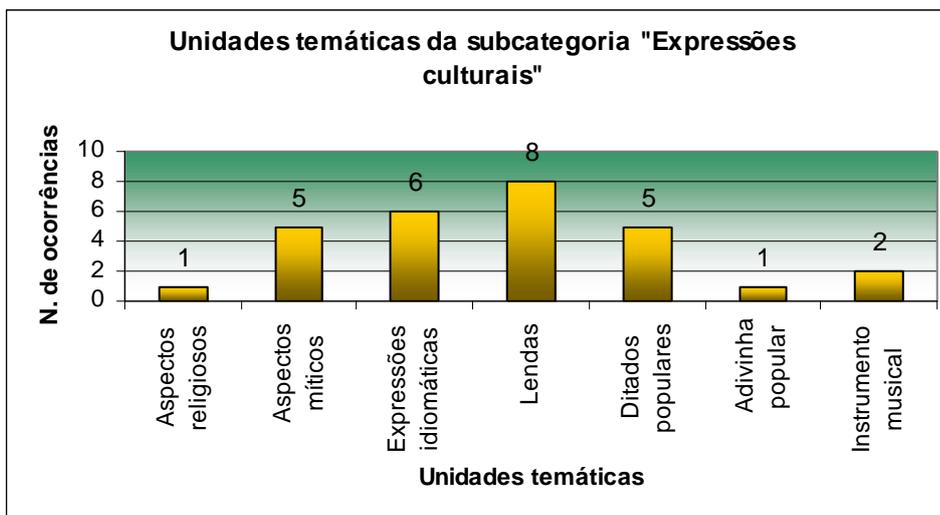
Figura 16: Imagem classificada na subcategoria “Lazer”, do livro D4, página 159, que exemplifica uma atividade de recreação com a água, em seu estado sólido, durante o inverno.



Figura 17: Imagem classificada na subcategoria “Lazer”, do livro A1, página 162, que exemplifica uma atividade de recreação com a água, em seu estado líquido, durante o verão.

A subcategoria “Expressões culturais” é pouco freqüente nas coleções e livros didáticos analisados quando comparada às demais subcategorias, conforme sintetizado pelo Gráfico 15. A escassez de temas relacionados a essa subcategoria merece reflexão, já que o Brasil é um país muito ligado culturalmente à água. Aspectos folclóricos e festividades, por exemplo, não são citados por nenhuma coleção.

Gráfico 15: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Expressões culturais” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.

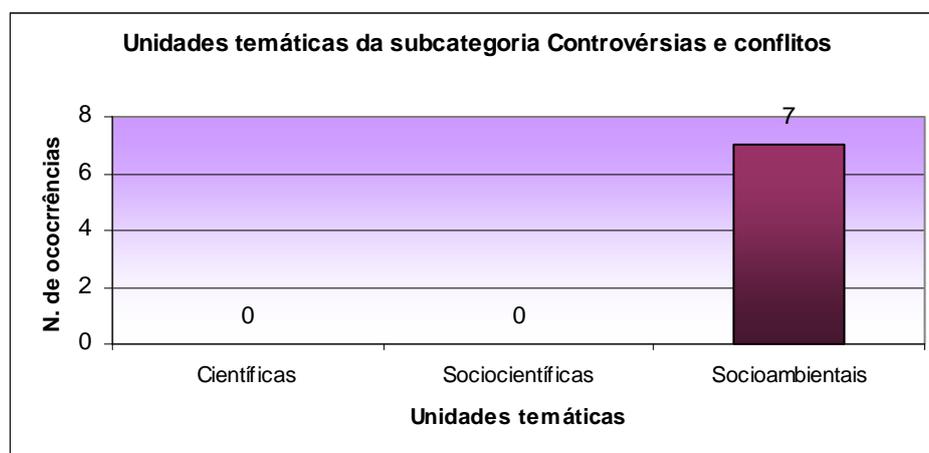


Entre as unidades temáticas dessa subcategoria, a que mais ocorre é a relacionada a “Lendas”, como a da “Iara: mãe d’água”. Essa é, provavelmente, a lenda envolvendo a água mais conhecida pela população brasileira. Outro exemplo dessa unidade temática, mas agora sobre uma lenda menos conhecida, é descrita pelo livro E4, nas páginas 42 e 43. A lenda é sobre a formação do arco-íris em um dia de sol depois da chuva.

Após a unidade temática “Lendas”, seguem em ordem decrescente de frequência as demais unidades que compõem essa subcategoria: “Expressões idiomáticas”; “Ditados populares” e “Aspectos míticos”, com a mesma frequência; “Instrumento musical”; e por fim, com uma ocorrência cada uma, temos “Aspectos religiosos” e “Adivinha popular”.

Finalmente, a subcategoria menos frequente nas coleções é aquela referente a “Controvérsias e conflitos”, conforme sintetizado no Gráfico 16. Essa subcategoria, composta por três unidades temáticas, conta com sete ocorrências, estando apenas uma delas relacionada a controvérsias “Socioambientais”.

Gráfico 16: Frequência, em valores absolutos, das unidades temáticas da subcategoria “Controvérsias e conflitos” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Os livros apresentam muitos temas relacionados à água que poderiam ter sido abordados pela perspectiva das controvérsias; contudo, o único tema que pode ser identificado a essa perspectiva foi o da construção de barragens. Mesmo tendo-se encontrado elementos desse tipo de abordagem, cabe destacar que as controvérsias e até mesmo os conflitos que esse tipo de empreendimento pode gerar não são abordados de maneira explícita.

Alguns dos livros didáticos analisados apontam para as conseqüências danosas, tanto ao meio ambiente quanto à população, causadas pelo alagamento de grandes áreas para a implantação de uma usina hidrelétrica, conforme se observa no excerto:

Durante a construção de uma usina hidrelétrica é necessário represar a água dos rios através da construção de barragens.

Em alguns locais a construção de barragens provoca a formação de grandes lagos, inundando vastas áreas ao redor do rio.

Durante a construção das barragens há uma profunda mudança no rio e no seu entorno.

Atividade

2. Discuta com seus colegas a respeito da interferência das barragens no ambiente em torno do rio.

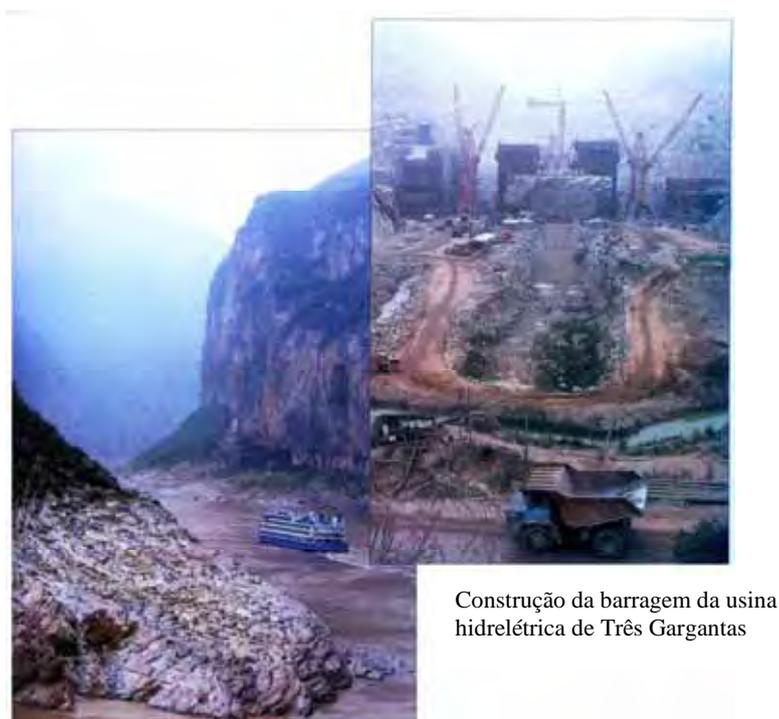
- O que ocorre com os animais dentro e fora do rio?
- O que ocorre com as plantas?
- O que ocorre com as cidades e com as pessoas que vivem nesses locais?

Registre em seu caderno suas descobertas. (F4, p.65)

Algumas coleções mencionam a degradação causada pela construção das barragens, mas ressaltam os benefícios da obra em detrimento das questões ambientais ou sociais. Há ainda outras, onde os danos ao meio ambiente ou às populações afetadas por esse tipo de

construção não foram citados. Um dos volumes analisados alerta para o consumo excessivo de energia elétrica, decorrendo em função disso a necessidade de construção de barragens; a partir disso, são ressaltados os danos ambientais e sociais desses empreendimentos. Entretanto, o livro completa: “Por outro lado, sabemos que são muitos os benefícios decorrentes da abundância de eletricidade.” (B3, p.239). Não se pode fazer uma crítica demasiadamente ferrenha quanto a essa colocação do livro, pois as vantagens oferecidas pela disponibilidade de energia elétrica são inegáveis. Contudo, cabe atentar para a cautela necessária no caso de afirmações como a feita no livro B3, para que os alunos não creiam que problemas socioambientais, como os que estão em pauta, sejam simplesmente um “mal necessário”.

Duas das coleções que abordaram o tema da construção de barragens a partir de um cenário controverso utilizaram como recurso didático a letra da música “Sobradinho (Autoria de Sá e Guarabira)”. Outro recurso didático, desta vez utilizado por todas as coleções, é o uso de imagens, sendo que, dentre essas, as únicas que evidenciavam danos ambientais foram observadas na coleção C, página 119. Trata-se de duas fotografias com legenda (Figura 18):



Trecho do rio Yang tse-kiang, na China: uma das áreas que serão inundadas na construção da usina hidrelétrica de Três Gargantas.

Figura 18: Imagens com legendas do livro C3, página 119, que mostram a construção de duas usinas hidrelétricas.

Ainda em se tratando da temática da construção de barragens, o papel do “ser humano”, enquanto “destruidor da natureza”, é evidenciado explicitamente por apenas uma das coleções, conforme se exemplifica: “Afinal, o ser humano vai construir ou destruir? Justifique sua resposta.” (C3, p. 118)

A questão energética é foco de controvérsias no mundo todo. A demanda por energia é cada vez maior em função, principalmente, do aumento do consumo. É um ciclo onde a população consome cada vez mais e em consequência há um acréscimo à produção e ao uso de matérias primas, o que acarreta em aumento à pressão sobre os recursos naturais. Mas a ordem dos fatos pode não ser exatamente essa: pode ser que o aumento da produção passe a requerer mecanismos criados para que se estimule o consumo. Esse sistema, ao contrário do que possa parecer, não oferece as mesmas oportunidades de acesso a essa contínua criação de bens de consumo e nem mesmo a elementos básicos como o alimento, fonte de energia para manutenção da vida.

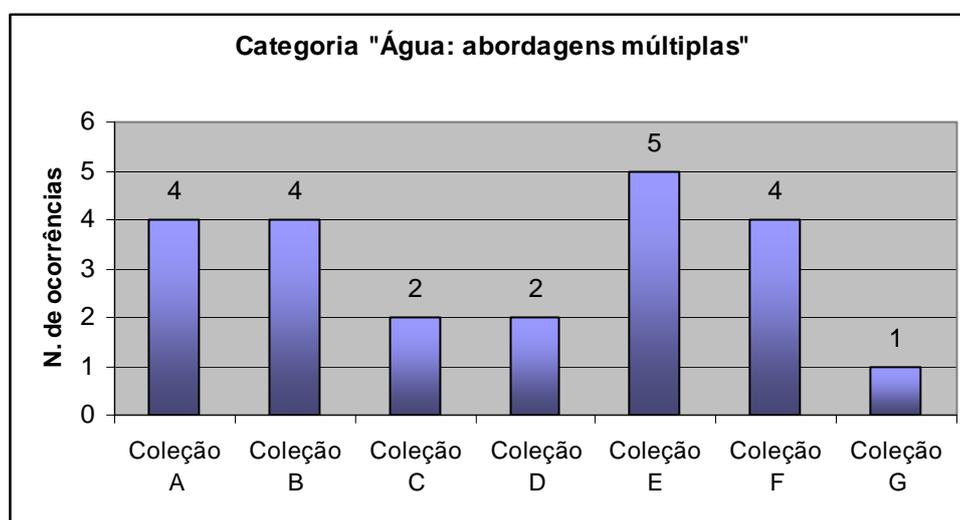
A falta de alimento tem-se apresentado como uma nova crise social, crise essa que não afetará a todos igualmente, mas prejudicará a uma grande maioria pertencente a classes desfavorecidas economicamente. Essa escassez pode acontecer, em parte, pela necessidade de uso de áreas para geração de energia, como o que pode ocorrer com construções de barragens para as usinas hidrelétricas, por exemplo.

Na subcategoria “Outras”, as unidades temáticas, diferentemente das utilizadas nas subcategorias apresentadas anteriormente, consistem na cópia literal de textos ou imagens. São exemplos dessa subcategoria os excertos: “Falando em filhotes, o tempo mais perigoso para um pardal é a infância. Se der chuvarada ou ventania lá se vão diversos deles para o chão, mortíssimos.” (E2, p.79); “Há alguns séculos, a sobrevivência do ser humano dependia da realização de vários tipos de esforço físico. Era preciso transportar água, caçar e plantar para se alimentar.”. (F3, p.91)

4.2.2.3 Categoria “Água: abordagens múltiplas”

Foram reunidas na categoria “Água: abordagens múltiplas”, conforme explicitado no item “4.1 Identificação de unidades temáticas e a construção das subcategorias e categorias de análise”, deste capítulo, todas as passagens nas quais são explorados ao mesmo tempo tanto aspectos que remetem à água como elemento da natureza quanto aspectos que remetem à relação sociedade – natureza. Observou-se que há nos livros analisados possíveis conexões entre temas como clima, biologia e lazer; clima e alterações ambientais; alterações ambientais e biologia; valores e geociências; clima, política, economia e biologia; geociências e consumo; saúde e geociências; saúde e clima. Abordagens múltiplas puderam ser identificadas principalmente na coleção E, em seguida pelas coleções A, B e F, depois pelas coleções C e D e por fim pela coleção G, conforme explicitado no Gráfico 17. Entre os livros das diferentes séries, aqueles destinados aos alunos da terceira foram os que mais se utilizaram desse tipo de abordagem no tratamento do tema água (Apêndice A).

Gráfico 17: Frequência, em valores percentuais, das subcategorias da Categoria “Água: relação sociedade-natureza” nos livros de 1º a 4º séries do Ensino Fundamental aprovados nos PNLD 2004/2007.



Um exemplo da categoria “Água: abordagens múltiplas” foi encontrado no livro F2, conforme observa-se no excerto:

Baixa umidade faz a população sofrer

Irritação nos olhos e nas vias respiratórias, náusea, dor de cabeça e secura na pele, boca, olhos, nariz e garganta!

Em boa parte do país, esses foram sintomas comuns ontem, que foi mais um dia de tempo muito seco, com baixa umidade do ar. (p.71, grifo do autor)

Outro exemplo dessa subcategoria encontrada no mesmo livro, F2, continua o assunto relacionado à umidade do ar e à saúde, mas introduzindo agora o tema da poluição:

A chuva ajuda a limpar o ar, pois leva os poluentes para o solo. Quando não chove durante muito tempo e há pouca umidade no ar, a concentração dos poluentes aumenta, e a qualidade do ar, vital para o bom funcionamento do organismo, é prejudicada. (p.73)

Um outro exemplo dessa categoria que merece ser destacado é encontrado no livro A2:

Certas regiões do Brasil são muito secas. Outras regiões possuem muita água. Há pessoas que acham possível e vantajoso deslocar a água que está num rio (de um lugar onde não falta água) para um lugar onde a água faz falta. Chamamos isso de transposição de águas de um rio. O rio São Francisco nasce na serra da Canastra, em Minas Gerais, e deságua no oceano Atlântico, entre os estados de Alagoas e Sergipe. Se for possível fazer a transposição do rio São Francisco, que vantagem haverá para o povo que vive nas regiões secas? (p.79)

O tema da transposição de parte das águas do Rio São Francisco, apesar de apresentar de certa forma uma abordagem múltipla, poderia envolver uma quantidade muito maior de assuntos relacionados a ele. A forma como esse tema tão polêmico é apresentado pelo livro pode fazer com que os alunos passem a compreendê-lo a partir de uma visão simplista e não controversa. Conforme já se explicitou anteriormente, na discussão acerca dos projetos governamentais, existem muitos interesses políticos e econômicos que envolvem temas como o da transposição do rio São Francisco. O livro didático pode, caso o professor não intervenha, manipular o entendimento que os alunos terão sobre esse assunto. Da maneira como o tema foi explicitado pelo livro didático, ou seja, ressaltando as vantagens do projeto, sem ao menos citar os seus possíveis impactos ambientais e sociais, a impressão clara que se tem é que se trata de uma idéia, parafraseando o autor, possível e vantajosa, onde existem somente prós e não contras.

O que se pretende expor com tal discussão não é a defesa ou a oposição ao projeto da transposição de águas do rio São Francisco em si, mas sim a possibilidade de uma abordagem a partir de uma perspectiva controversa desse e de muitos outros temas trabalhados pelos livros didáticos analisados, de forma a escapar, inclusive, do risco de que os livros didáticos funcionem como manipuladores de opiniões. Recordar-se ainda que as três dimensões apontadas por Carvalho (2006) para teorizações que envolvam a temática ambiental – conhecimentos, valores e participação política – seriam essenciais na apresentação de temas como o abordado pelo livro.

A Ciência (Fernando Pessoa)

*A CIÊNCIA, a ciência, a ciência...
Ah, como tudo é nulo e vão!
A pobreza da inteligência
Ante a riqueza da emoção!*

*Aquela mulher que trabalha
Como uma santa em sacrifício,
Com tanto esforço dado a ralha!
Contra o pensar, que é o meu vício!*

*A ciência! Como é pobre e nada!
Rico é o que alma dá e tem.*

Considerações finais

Nas reflexões que se seguem pretende-se retomar alguns dos principais resultados da pesquisa, bem como identificar suas relações com o referencial teórico do trabalho. Por fim, há a intenção de se levantar algumas questões suscitadas pelo trabalho.

Os dados sistematizados e analisados no capítulo anterior indicam que as categorias “Água como um elemento natural” e “Água: relação sociedade natureza” foram observadas em todas coleções. Dentre as subcategorias, da categoria “Água como um elemento natural”, a mais freqüente é aquela relacionada a temas da “Biologia”. Na categoria “Água: relação sociedade-natureza”, a subcategoria mais recorrente diz respeito a assuntos relativos à “Tecnologia”. A terceira categoria denominada “Água: abordagens múltiplas”, na qual se reuniu diferentes temas relacionados a ambas as categorias anteriores, foi muito pouco explorada pelas coleções.

A freqüência entre as categorias “Água como um elemento natural” e “Água: relação sociedade-natureza” são relativamente próximas. Em relação à primeira categoria pode-se identificar a sua presença em 852 páginas – em um total de 5111 – quando consideramos as 7 coleções analisadas. Temas relacionados com a segunda categoria puderam ser identificados em 794 páginas. A categoria “Água: abordagens múltiplas” é bem menos freqüente do que as outras duas, contando com apenas 22 ocorrências, distribuídas pelas sete coleções que compuseram o corpus documental da pesquisa.

Analisando o tema água como um todo a partir das diferentes categorias podemos observar que ele é abordado em 33% das páginas analisadas (Apêndice A). Foi possível verificar também que as três categorias “Água como um elemento natural”, “Água: relação sociedade-natureza” e “Água: abordagens múltiplas” são mais freqüentes nos livros destinados a terceira série.

Nenhum dos temas da categoria “Água como um elemento natural” encontrados nas coleções analisadas foi abordado pela perspectiva dos temas controversos, perspectiva essa que poderia enriquecer as discussões em classe e o aprendizado como um todo pelos alunos e também pelos professores. No caso dessa categoria, que aborda muitas questões referentes aos conhecimentos científicos sobre a água, abordagens controversas poderiam ser significativas para que os alunos compreendessem aspectos mais voltados à natureza da ciência.

Entre os temas relacionados à categoria “Água: relação sociedade-natureza” e presentes nas coleções analisadas, considera-se como positivo o fato de ao menos um tema ser

tratado a partir da perspectiva das controvérsias, apesar dessas ainda serem pouco exploradas. Cabe lembrar que esse tipo de abordagem só foi encontrado, quando o tema da construção de barragens foi trabalhado, e em apenas quatro, das sete coleções analisadas.

Santos (2006), analisando os livros didáticos de ciências da natureza, voltados à quarta série do Ensino Fundamental, PNLD/2001, também observou que eles não ressaltavam os impactos das hidrelétricas ao meio ambiente. Ao que parece, essa característica permanece também entre alguns dos livros didáticos de ciências da natureza do PNLD 2004/2007 analisados; contudo, a menção de problemas ambientais e sociais causados pela construção das usinas hidrelétricas é realizada em pelo menos 5 dos livros analisados, o que pode sinalizar para uma perspectiva de mudança no tratamento do tema. A exploração de conteúdos relacionados à água a partir de controvérsias científicas, sociocientíficas ou socioambientais, poderia se configurar como um avanço para que os alunos compreendessem a complexidade de tais assuntos.

O trabalho com temas controversos também poderia contribuir para que os alunos tivessem uma visão mais crítica do mundo, pois, a compreensão de que diferentes assuntos estão interligados e que são muitos os pontos de vista para uma mesma questão poderia oferecer aos alunos a oportunidade de se tornarem cidadãos mais conscientes e ativos diante dos problemas ambientais, sociais, econômicos, políticos, científicos etc.

Merece registro o fato de que temas relacionados à gestão dos recursos hídricos não terem sido incorporados aos livros didáticos analisados. Considerando que aspectos ligados à gestão dos recursos hídricos, embora não com essa denominação, tenha estado latente ao longo da história da apropriação desse elemento natural pela sociedade, entende-se ser esta uma ausência que pode comprometer o tratamento do tema água pelos livros.. Entre as principais ausências notou-se que temas relacionados aos Comitês de Bacia Hidrográfica, ou a qualquer outra forma de gestão dos recursos hídricos, não são explorados por nenhum dos livros didáticos analisados. O tema Bacia hidrográfica é mencionado em apenas um dos livros de uma das coleções. Ele aparece no livro F4 apenas como uma forma de delimitação em um mapa que ilustra os textos sobre a quantidade e distribuição de água no planeta. No entanto, é interessante observar que não se aproveita esta oportunidade no texto para a exploração de temas relacionados à gestão dos recursos hídricos; às controvérsias e aos conflitos sobre o assunto.

Outro tema envolvendo a gestão dos recursos hídricos refere-se à cobrança pelo uso da água. A atribuição de um valor monetário, não somente a água, mas também aos demais elementos da natureza, configura-se como uma questão extremamente controversa, pois, se

trata da atribuição de um preço a algo que tem um valor intrínseco e cultural. A questão da cobrança pelo uso da água, apesar de envolver diferentes dimensões e controvérsias socioambientais, é apenas citada em um livro de uma das coleções analisadas, simplesmente, como um fato consumado em muitos países.

A perspectiva dos temas controversos poderia incrementar a qualidade dos livros didáticos, no tocante ao tema água, pois, a partir das considerações que feitas no Capítulo 2. “A água”, trata-se de um tema bastante controverso tanto nas questões que envolvem esse elemento enquanto parte da natureza, quanto nas relações que se estabelecem entre a sociedade e esse recurso natural.

Pode-se perceber nos livros uma tentativa de relacionar os temas ao cotidiano dos alunos, incorporando aspectos que são próximos à sua realidade mais imediata. Entretanto, os exemplos que se pode identificar nesta direção permitem afirmar que estas tentativas se configuram muito mais como uma tentativa de complementar e facilitar a compreensão de questões teóricas, o que, evidentemente, deve ser visto como um esforço válido e um ganho para os leitores do texto. No entanto, o que se percebe é que essas tentativas poderiam ser melhor aproveitadas para se aprofundar a abordagem daquele tema, ampliando a própria idéia de cotidiano, explorando possíveis relações entre a dimensão local e dimensão global da temática ambiental e trabalhando as relações entre conhecimentos relacionados ao senso comum, à ciência ou à cultura. A relação que os livros didáticos procuram estabelecer entre conhecimentos e cotidiano merece ser discutido, pois, pelo que se observou nos livros didáticos analisados, o cotidiano que se relacionava ao tema água era somente o doméstico. Acredita-se que, caso não sejam oferecidos outros exemplos pelos professores, a visão sobre os conhecimentos relacionados à água possam se restringir a sua utilidade nas atividades práticas no dia-a-dia.

Argumenta-se que nos trabalhos relacionados à temática ambiental, como é o caso do tema água, além da perspectiva das controvérsias, as três dimensões, apontadas por Carvalho (2006), quais sejam, a dos conhecimentos, a dos valores, e a da participação política, poderiam ser consideradas nos textos.

Essas três dimensões foram, de alguma forma, encontradas nos livros didáticos analisados; contudo há que se analisar o enfoque dado a elas. Em relação aos conhecimentos, por exemplo, Carvalho (2001a) chama atenção para abordagens mais integradas das diferentes dimensões que envolvem os temas ambientais, procurando evitar, assim, abordagens que reforcem uma visão fragmentada do meio ambiente, tão presente em práticas pedagógicas. Esse alerta parece se justificar quando se observa nos livros didáticos analisados, por

exemplo, uma ênfase na descrição de fenômenos e processos naturais quando comparada com possibilidades de uma abordagem ecológico-evolutiva de questões envolvendo o tema água. Da mesma forma, pode-se observar ainda uma tendência muito clara de se privilegiar os produtos das ciências – conjunto de conhecimentos produzidos – em detrimento de uma maior ênfase nos processos de produção desses conhecimentos, que permitiriam uma maior compreensão dos alunos quanto a aspectos da natureza do conhecimento científico, apontada por Carvalho (2001a). Cabe lembrar que os livros trabalham com temas que demonstram as relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza, mas isso parece ocorrer a partir da visão de uma natureza compartimentada e onde o ser humano, na maioria das vezes, não é visto como fazendo parte dela, mas sim como um “consumidor dos seus recursos”.

Este tipo de visão onde o homem se figura como o “possuidor da natureza” e não como parte dela, remete a outra dimensão apontada por Carvalho (2001a), a dos valores éticos e estéticos. A partir das análises realizadas pode-se concluir que os livros apresentam uma visão utilitarista da água. As tentativas de discorrer sobre o meio ambiente, muitas das vezes, se restringiram a indicar que ações, imediatas e individuais, que poderiam ser tomadas a fim de resolver problemas ambientais. Esse tipo de abordagem em relação às atitudes acabou por reduzir à problemática ambiental simplesmente a uma responsabilidade do indivíduo.

Aspectos relacionados com a dimensão estética da água puderam ser identificados nos livros, em imagens e textos, muitas vezes explorando tanto a beleza quanto seu oposto. Carvalho (2006) ressalta a importância dessa dimensão nas propostas educativas; e lembra que ela também deve estar presente quando se trata da ciência em si, do trabalho de estudar e revelar “segredos” da natureza.

A dimensão política se encontra intrinsecamente ligada às dimensões dos conhecimentos e dos valores. Essa dimensão está relacionada à participação ativa da sociedade nas decisões políticas e à compreensão do conceito de cidadania. (CARVALHO, 2006). Nos livros didáticos analisados foram encontradas oito unidades temáticas que se relacionam, de alguma maneira, a essa dimensão. Entre elas configura-se como um dado positivo a presença de textos e imagens que estimulam à participação política.

Conclui-se que há uma tendência das coleções de livros didáticos voltados as ciências da natureza de adotarem dimensões consideradas importantes no tratamento da temática ambiental. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer no tocante as abordagens utilizadas, em relação à contextualização e complexidade do tema água, enquanto um assunto de extrema importância quando considera-se os diferentes aspectos da temática ambiental.

Em relação à possibilidade de se compreender o livro didático como um produto da indústria cultural, uma característica apontada por Adorno e Horkheimer (1985), se evidenciou ante as demais durante as análises, qual seja, a da padronização ou da repetitividade de temas relacionados à água. A análise das diferentes coleções nos permite reforçar a hipótese de que para os diferentes temas tratados pelos livros didáticos já estão consagrados padrões para o seu tratamento e, nestes, os temas são tratados de uma maneira que simplifica seu conteúdo e esvazia sua compreensão de significados e contextos. A pouca referência que os livros analisados fazem as controvérsias, de fato existentes em relação aos assuntos envolvendo o tema água, pode ser um indício dessa forma de abordagem reducionista.

Alerta-se para o fato de que não apresentar as diferentes questões que envolvem um tema pode ser uma forma de manipulação dos conteúdos. Mas, quais conteúdos sobre o tema água devem fazer parte do currículo para as primeiras séries do ensino fundamental? Quanto do tema água apresentado pelos livros didáticos, enquanto currículo escrito se efetiva no currículo em ação? Quais as contribuições para o aprendizado sobre a água da perspectiva dos temas controversos?

Essas são algumas das questões suscitadas pela pesquisa cujas respostas poderiam ser motivo de investigações futuras, no sentido de orientar propostas teórico-metodológicas para o tratamento do tema água nas primeiras séries da escola fundamental.

Referências

ADAMS, A. *et al.* *O maravilhoso corpo humano*. Rio de Janeiro: Reader's Digest, 2001.

ÁGUA FEITA PELO HOMEM TEM QUÍMICA DIFERENTE. Campinas: Inovação Tecnológica de 2008. Disponível em:
<<http://www.inovacaotecnologica.com.br:80/noticias/noticia.php?artigo=agua-feita-pelo-homem-tem-quimica-diferente&id=010125080627>>. Acesso em: 28 jun. 2008.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1995.

AMARAL, I.A. do. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J (Orgs.) *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komed, 2000. p. 83-123

ARRAES, T de M.; CAMPOS, J.E.G. Proposição de critérios para avaliação e delimitação de bacias hidrogeológicas. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 37, n. 1, 2007.

ARRETCHE, M. T. S. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/economia/saneam/apresent/apresent.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2008.

BALA, G.; DUFFY, P. B.; TAYLOR, K. E. Impact of geoengineering schemes on the global hydrological cycle. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, v. 105, n. 22, jun. 2008.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1977.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BENETTI, B. *A temática ambiental e a perspectiva do professor de ciências*. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira)- Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 1998.

BENETTI, B. *O tácito e o explícito: a formação de professores de ciências naturais e biologia e a temática ambiental*. 2004. 153 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar)- Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2004.

BERTONI, L. M. Arte, indústria cultural e educação. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 21, n. 54, p. 76-81, ago. 2001.

BIZZO, N. Reflections upon a national program assessing science textbooks: what is the importance of content in science education? In: *Proceedings of 10th Ioste Symposium*, Foz do Iguaçu. 2002.

BODGAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994.

BONOTTO, D. M.; CARVALHO, L. M. Os problemas ambientais e os alunos do ensino médio: uma experiência em sala de aula. *Revista Educação: teoria e prática*, Rio Claro, v. 9, n. 16, 2001. 1 CD-ROM.

BONOTTO, D. M.; NALE, N. A relação CTS e a educação ambiental em um curso de formação contínua: investigando a aprendizagem docente. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ABORDAGENS EPISTEMOLÓGICAS E METODOLÓGICAS, 2., 2003, São Carlos. *Anais...* São Carlos:UFSCAR, 2003. 1 CD-ROM.

BORGES, G. L. A. *Formação de professores de biologia, material didático e conhecimento escolar*. 2000. 436 f. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

BORNHEIM, G. A temática ambiental na sociedade contemporânea. *Revista Educação: teoria e prática*, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, p. 1-9, 2001.

BRAGA, B. *et al* (Orgs.). *Introdução à Engenharia ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Livro didático*. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Quadro 1: abrangência de atendimento e recursos aplicados: centralizado e descentralizado. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br>>. Acesso em: 14 fev. 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, DF, 1997. v. 1.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde*. Brasília, DF, 1997. v. 9.

BRITO, L. D. *A temática ambiental e o ensino das ciências naturais: a água no terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental*. 2001. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)-Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BUIL, G.M. Los conflictos Del agua em España. *Revista Nómadas- Meio ambiente: historia y politica*, Bogotá, jan. 2005.

CAPUTO, D. ANA encerra 2007 com número recorde de outorgas de direito de uso da água. *Boletim Água*, Brasília, DF, n. 11, jan. 2008.

CAPUTO, D. Mais de R\$ 27 milhões devem ser arrecadados com a cobrança pelo uso da água em 2008. *Boletim Água*, Brasília, DF, n. 11, jan. 2008.

CARDOSO, M. L. M. Desafios e potencialidades dos comitês de bacias hidrográficas. *Revista Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 55, n. 4, (out/dez.). 2003.

CARMO, R. L. et al. *Água Virtual: O Brasil como grande exportador de recursos hídricos*. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, João Pessoa. 2005.

CARNEIRO, E. J. Política ambiental e a ideologia do desenvolvimento sustentável. In: ZHOURI, A.; LACHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. (Org). *A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P dos; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, dez. 2005.

CARVALHO, G. B. B. de; ACSELRAD, M. V.; THOMAS, P. T. Cobrança pelo uso da água nas bacias dos rios Paraíba do Sul e PCJ em 2006: avaliação e evolução. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. 2007. São Paulo. *Anais...* São Paulo, ABRH, 2007.

CARVALHO, I. C. M. A questão ambiental e a emergência de um campo de ação político-pedagógico. In: LOUREIRO, C. F. B. et al. (Orgs.) *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez, 2000. p. 54-65

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental e movimentos sociais: elementos para uma história política do campo ambiental. *Revista Educação: teoria e prática*, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, p. 46-56, 2001.

CARVALHO, L. M. de. A educação ambiental e a formação de professores. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Panorama da educação ambiental no ensino fundamental: oficina de trabalho realizada em março de 2000*. Brasília, DF, 2001a, p. 55-63.

CARVALHO, L. M. de. *A temática ambiental e a escola de 1º grau*. 1989. 282 f. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

CARVALHO, L. M. *A Temática Ambiental e o Processo Educativo: dimensões e abordagens*. IN CINQUETTI, H. S; LOGAREZZI, A. Consumo e Resíduos - Fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos, EdUFSCar, 2006.

CARVALHO, L. M. de. *Para que ensinar ciências no mundo contemporâneo?* In: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1, 1998, Campinas. Unicamp, 1998.

CARVALHO, L. M. de; REIS, P.; LEVINSON, R. Editorial. *Revista Interações*, Santarém, Portugal, n. 4, p. 1-2, 2006. Disponível em: <<http://www.eses.pt/interaccoes>> Acesso em: 5 mar. 2008.

CHRISTNER, B. C. et al. Ubiquity of biological ice nucleators in snowfall. *Science*, Washington, v. 319, n. 5867, fev. 2008. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/319/5867/1214>> Acesso em: 4 jul. 2008.

CINQUETTI, H. C. S. *Educação ambiental e resíduos sólidos: um estudo com professoras das séries iniciais do ensino fundamental*. 1989. 349 f. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2002.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA-DAEE, São Paulo. Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br>> Acesso em: 9 jan. 08.

DEL POZZO, L. *Estudo do conceito de ciência e do seu papel proposto pelos PCN de ciências naturais e a verificação da adequação desse conceito nos livros didáticos do segundo ciclo do ensino fundamental*. 2005. 126 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia)-Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

DIAS, E. G. S. *Incapacidade de expressão ou adaptação a novos padrões?*. 1977. 83 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1977.

DUARTE, R. *Adorno/ Horkheimer & A dialética do esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002. (Filosofia passo-a-passo).

FADUL, A. *Indústria cultural e comunicação de massa*. São Paulo: FDE, 1994. p. 53- 59. (Série idéias, n. 17). Disponível em: <<http://www.crmariocovas.sp.gov.br>> Acesso em: 9 jan. 08.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. *Revista Educação em Foco*, Juiz de Fora, v. 8, n. 1-2, mar./ago. 2003 - set./fev. 2004. Disponível em: <<http://www.faced.ufjf.br>>. Acesso em: 5 dez. 2006.

FONSECA, A. F. C.; PRADO FILHO, J. F. do. Um importante episódio da história da gestão dos recursos hídricos no Brasil: o controle da coroa portuguesa sobre o uso da água nas minas de ouro coloniais. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 5-14, (jul/set.). 2006.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J (Orgs.) *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komed, 2000. p. 83-123

FREITAG, B.; MOTTA. V. R.; COSTA, W. F. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1989. (Coleção educação contemporânea).

GARRITZ, A.; CHAMIZO J. A. *Química*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

GOMES, M. M. Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de ciências. In: COLÓQUIO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES, 7.; COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO, 3., 2006, Braga, PT. *Anais...* Braga, 2006.

HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. W. A indústria cultural: o esclarecimento como mistificação das massas. In: _____. *Dialética do esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985. 254 p.

HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. W. *Textos escolhidos*. São Paulo: Nova Cultural, 1989. (Os pensadores).

KENNETH, S.D.; DAY, J.A. *Água: espejo de la ciencia*. Buenos Aires: Editorial Universitária de Buenos Aires, 1964.

KLOPPMANN, W. et al. Isotope and ion selectivity in reverse osmosis desalination: Geochemical tracers for man-made freshwater. *Environmental Science Technology*, EUA: mai. 2008. Disponível em:

<<http://pubs.acs.org/cgi-bin/abstract.cgi/esthag/2008/42/i13/abs/es7028894.html>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

LABORATÓRIO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM JORNALISMO. *Recursos hídricos: Cálculo esclarece sobre comércio internacional e uso sustentável da água como commodity*. Jan. 2006. Disponível em: <<http://www.labjor.unicamp.br>>. Acesso em: 26 dez. 2007.

LEÃO, F.B.F.; MEDIG NETO, J. Avaliações oficiais sobre o livro didático de Ciências. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J (Orgs.) *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komed, 2000. p. 35-80

LEÃO, F. B. F. *O que avaliam as avaliações de livros didáticos de ciências – 1ª à 4ª séries do programa nacional do livro didático?* 2003. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2003.

LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: processos de seleção cultural e mediação didática*. 2001 Disponível em: <<http://www.educacaoonline.pro.br>>. Acesso em: 11 mai. 2006.

LOPES, A. R. C. História do currículo da pós-graduação em educação da UFRJ (1972-1981). *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 7, p. 57-74, (jan./abr.). 1998.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MAHAN, B. M. *Química: um curso universitário*. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

MATTOS, C. L. G. de. *A abordagem etnográfica na investigação científica*. Rio de Janeiro: UERJ, 2001. Disponível em: <<http://www.ines.org.br>>. Acesso em: 29 maio. 2006.

MEAULO, F. *Vulnerabilidade natural à poluição dos recursos hídricos subterrâneos da área de Araraquara (SP)*. Rio Claro, 2004. 110p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Geociências e Meio Ambiente – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

MEDRANO, E. M. O.; VALENTIM, L. M. S. A indústria cultural invade a escola brasileira. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 21, n. 54, p. 69-75, ago. 2001.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: o que nos dizem os professores, as pesquisas acadêmicas e os documentos oficiais. *Revista Virtual Contestado e*

Educação, Porto União, v. 2, p. 1-9, (out./dez.). 2003. Disponível em: <www.pg.cdr.unc.br>. Acesso em: 2 maio. 2006.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O Livro didático de ciências: problemas e soluções. *Revista Ciência & Educação*, Campinas, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br>>. Acesso em: 2 maio. 2006.

MENDES, C. *Chico Mendes: por ele mesmo*. São Paulo: Martin Claret, 1992.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. Cobrança pelo uso da água bruta: experiências européias e propostas brasileiras. 2001. Disponível em: www.ana.com.br. Acesso em: 10 jan 2008.

MISSIONÁRIA AMERICANA É ASSASSINADA A TIROS NO PARÁ. *Folha on line*. São Paulo, 2005 Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 11 ago. 2006.

MOTTA C. E. S. Indústria cultural e o sistema apostilado: a lógica do capitalismo *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 21, n. 54, p. 82-89, ago. 2001.

NICOLAI-HERNÁNDEZ, V. A. de; CARVALHO, L. M. de. Controvérsias e conflitos socioambientais: possibilidades e limites para o trabalho docente. *Revista Interações*, Santarém, Portugal, n. 4, p. 126-152, 2006. Disponível em: <<http://nonio.eses.pt/interaccoes/artigos/D6.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2008.

OLIVEIRA, de E. et al. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, (maio/ago.). 2003.

OLIVEIRA, T. S. de Olhares que fazem a “diferença”: o índio em livros didáticos e outros artefatos culturais. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 22, (jan/abr.). 2003.

PEDROSO, L. A. Indústria cultural: algumas determinações políticas, culturais e sociais na educação. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 21, n. 54, p. 54-68, ago. 2001.

PEREIRA, D. S. P; GARJULLI, R. Evolução da organização e implementação da gestão de bacias no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ÓRGÃOS DA BACIA. 2002. Agência Nacional de Águas, Madri 2002.

PORTO, E. R.; AMORIM, M. C.C. de; SILVA JUNIOR, L. G. de A. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). *Revista*

Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 111-114, (jan/abr.). 2001.

REIS, P. O ensino de ciências através da discussão de controvérsias: realidade ou ficção? In: CONGRESSO GALAICO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 6., 2001, Braga. *Anais...* Universidade do Minho, Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, 2001.

REIS, P. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. *Revista Interações*, Santarém, Portugal, n. 4, p. 64-107, 2006. Disponível em: <<http://nonio.eses.pt/interaccoes/artigos/D3.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2008.

RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F. M. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Revista Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 5/6, n. 1/2, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 26 dez. 2007.

SANTOS, M. O. R. M. *O impacto da cobrança pelo uso da água no comportamento do usuário*. 2002. 241 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. *A água no olhar da história*. São Paulo, 1999.

SAUVÉ, L. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. *Revista Educação Pública*, Cuiabá, v. 6, n. 10, (jul/dez.). 1997. Disponível em: <<http://www.ufmt.br>>. Acesso em: 21 jul. 2006.

SELLES S. E.; FERREIRA M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Revista Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

SEVERINO, A. J. A relevância social e a consistência epistêmica da pesquisa em educação: alguns subsídios para se avaliar a pesquisa em Educação Ambiental. *Revista Educação: teoria e prática*, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, 2001.

SHAPIRO, N.; VIGALOK, A. Greener, Cleaner Chemistry. *Revista Tel Aviv University Review*. Summer 2008. Disponível em: <http://64.233.169.104/u/telaviv?q=cache:sBQwwNAUlkQJ:www.tau.ac.il/news/eng/ENGSum08.pdf+Nelly+Shapiro&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1&ie=UTF-8>
Acesso em: 28/06/08

SILVA, L. F.; CARVALHO, L.M. de. O ensino de física a partir de temas controversos: a produção de energia elétrica em larga escala. *Revista Interações*, Santarém, Portugal, n. 4, p. 1-2, 2006. Disponível em: <<http://www.eses.pt/interaccoes>> Acesso em: 5 mar. 2008.

SILVA, P. V. B. da. *Relações raciais em livros didáticos de língua portuguesa*. 2005. 228 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO. Sistema de água e esgoto de Jurerê Internacional. Disponível em: <<http://www.jurere.com.br/sae/potabilidade.htm>> Acesso em: 26 jan. 2008.

SOARES, A. A. R.; NOVICKI, V. Educação ambiental através de livros didáticos de história do segundo segmento do ensino fundamental. In: 29ª Reunião Anual da ANPED, 2006. *Anais...* Caxambu. 2006.

SOUSA, J. Livros de alfabetização e de português: os professores e as suas escolhas. *Revista Portuguesa de Educação*. Braga, v. 20, n. 2, p. 215-222, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872007000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 8 jul. 2008.

TEIXEIRA, W. et al. (Orgs). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

TRIVELATO, S. L. F. O currículo de ciências e a pesquisa em educação ambiental *Revista Educação: teoria e prática*, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, 2001.

UNESCO. *Gestão da água deve considerar as culturas*. Disponível em: <http://www.onu-brasil.org.br/view_news.php?id=3804>. Acesso em: 28 de jan. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Laboratório de hidrologia e estudos do meio ambiente. Experiências europeias e propostas brasileiras. Projeto proagua – fortalecimento institucional, fase iii sistema de gestão da bacia do Rio Paraíba do Sul. Rio de Janeiro, 2001. Relatório gps-RE-011-R0: MMA/SRH/PROAGUA/CEIVAP/BIRD-UNESCO, 103p. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

WITZEL, D. G. *Identidade e livro didático: movimentos identitários do professor de Língua Portuguesa*. 2002. 175f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada)- Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

Livros didáticos utilizados

CUNHA, P.; RAIMONDI, S. *Ciências* – 1ª série. São Paulo: Atual, 2004.

CUNHA, P.; RAIMONDI, S. *Ciências* – 2ª série. São Paulo: Atual, 2004.

CUNHA, P.; RAIMONDI, S. *Ciências* – 3ª série. São Paulo: Atual, 2004.

CUNHA, P.; RAIMONDI, S. *Ciências* – 4ª série. São Paulo: Atual, 2004.

LEMBO, R.; COSTA, I. *Pensar e viver: Ciências* – 1ª série. São Paulo: Ática, 2001.

LEMBO, R.; COSTA, I. *Pensar e viver: Ciências* – 2ª série. São Paulo: Ática, 2001.

LEMBO, R.; COSTA, I. *Pensar e viver: Ciências* – 3ª série. São Paulo: Ática, 2001.

LEMBO, R.; COSTA, I. *Pensar e viver: Ciências* – 4ª série. São Paulo: Ática, 2001.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. *Vivência e construção: Ciências* – 1ª série. São Paulo: Ática, 2005.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. *Vivência e construção: Ciências* – 2ª série. São Paulo: Ática, 2005.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. *Vivência e construção: Ciências* – 3ª série. São Paulo: Ática, 2005.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. *Vivência e construção: Ciências* – 4ª série. São Paulo: Ática, 2005.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. *Terra- planeta vida: Ciências* – 1ª série. São Paulo: Ática, 2005.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. *Terra- planeta vida: Ciências* – 2ª série. São Paulo: Ática, 2005.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. *Terra- planeta vida: Ciências* – 3ª série. São Paulo: Ática, 2005.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. *Terra- planeta vida: Ciências – 4ª série*. São Paulo: Ática, 2005.

SAMPAIO, F. A.; CARVALHO, A. F. de. *Caminhos da ciência: uma abordagem socioconstrutivista – 1ª série*. São Paulo: IBEP, 2001.

SAMPAIO, F. A.; CARVALHO, A. F. de. *Caminhos da ciência: uma abordagem socioconstrutivista – 2ª série*. São Paulo: IBEP, 2001.

SAMPAIO, F. A.; CARVALHO, A. F. de. *Caminhos da ciência: uma abordagem socioconstrutivista – 3ª série*. São Paulo: IBEP, 2001.

SAMPAIO, F. A.; CARVALHO, A. F. de. *Caminhos da ciência: uma abordagem socioconstrutivista – 4ª série*. São Paulo: IBEP, 2001.

WOLFF, J.; MARTINS, E. *Redescobrir ciências – 1ª série*. São Paulo: FTD, 2001.

WOLFF, J.; MARTINS, E. *Redescobrir ciências – 2ª série*. São Paulo: FTD, 2001.

WOLFF, J.; MARTINS, E. *Redescobrir ciências – 3ª série*. São Paulo: FTD, 2001.

WOLFF, J.; MARTINS, E. *Redescobrir ciências – 4ª série*. São Paulo: FTD, 2001.

Guias PNLD

BRASIL. Guia do livro didático 2004 : Matemática : séries/anos iniciais do ensino fundamental/ Ciências : séries/anos iniciais do ensino fundamental /Secretaria de Educação Básica. – Brasília : Ministério da Educação, 2003.

BRASIL. Guia do livro didático 2007 : Ciências : séries/anos iniciais do ensino fundamental /Secretaria de Educação Básica. – Brasília : Ministério da Educação, 2006.