

## Educação científica e educação ambiental nos discursos sobre água no livro didático de ciências

Laísa Maria Freire dos Santos

Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia, Laboratório de Limnologia. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde do NUTES/UFRJ.

[laisa@biologia.ufrj.br](mailto:laisa@biologia.ufrj.br)

### Resumo:

Neste trabalho se identifica de que forma os códigos da linguagem científica se fazem presentes em textos de livros didáticos de Ciências e como estes se relacionam à Educação Ambiental (EA) no tratamento do tema água. O estudo ancora-se na proposta teórico-metodológica da Análise Crítica do Discurso. Para isso, realizou-se uma análise textual do capítulo Água e Vida da coleção *Ciências* de Carlos Barros e Wilson Paulino (4ª. edição, 2010). Como resultados, observou-se uma construção da crise da água pautada em razões de sobrevivência humana e contaminação/veiculação de doenças, além de um discurso sobre a água que prima pela adoção de comportamentos individuais voltados para ações domésticas sem focar a dimensão do acesso e consumo de água na sociedade e as causas reais dos conflitos gerados em torno ao uso da água. Apesar de o capítulo não fazer nenhuma referência explícita à EA, reforça uma visão conservacionista da EA.

**Palavras chave:** Educação Ambiental, Análise Crítica do Discurso, Livro Didático.

**Abstract:** This paper identifies how the codes of language are present in scientific texts of Science textbooks and how they relate to the Environmental Education (EE) in the treatment of the water theme. The study is anchored in theoretical and methodological proposal of Critical Discourse Analysis. For this, we carried out a textual analysis of the chapter Water and Life of *Sciences Collection* of Charles Wilson and Paulino Barros (4th. Edition, 2010). As a result there was a construction of the water crisis grounded in reasons of survival and human infection / transmission of diseases and a discourse on water press for adoption of individual behavior toward domestic situations without focusing on water consumption in society and the real causes of the conflicts generated around the use of water. Although the chapter does not make any explicit reference to EE, reinforces a conservationist view of EE.

**Keywords:** Environmental Education, Critical Discourse Analysis, Textbook .

## Educação Científica e Educação Ambiental

A área da pesquisa em ensino de ciências almeja gerar contribuições, em termos de usos e aplicações, para alterações significativas das práticas educativas na escola. O trabalho com Educação Ambiental (EA) na escola pode apresentar o compromisso da emancipação de indivíduos e coletividade, sendo a mesma entendida como um processo de superação democrática de limites impostos pela sociedade visando garantir a diferentes grupos sociais condições reais de participação e decisão sobre questões socioambientais (LOUREIRO, 2007). Sauv  (2010), ao estabelecer rela es entre as duas áreas, afirma que a educa o científica permite aproximar as realidades e fen menos biofísicos do ambiente colaborando para a tomada de decisões, enquanto a EA complementa a a o buscando um processo de transforma o no que concerne a nossa rela o (individual e coletiva) com o meio ambiente, propondo um processo de reconstru o da rede de rela es entre sociedade e ambiente, entre cultura e natureza. Contudo, tais rela es não estão completamente consolidadas, nem mesmo o papel da EA está definido somente como um complemento da educa o científica.

Para Angotti e Auth (2001, p.15):

Está cada vez mais evidente que a explora o desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T [Ciência e Tecnologia] e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva.

Deste modo, pensando em outras rela es entre as duas áreas, podemos entender que o trabalho com EA na escola pode explorar tais questionamentos sobre a ciência e tecnologia de forma crítica, apresentando-se com o compromisso da emancip o de indivíduos e coletividade, sendo a mesma entendida como um processo de supera o democrática de limites impostos pela sociedade visando garantir a diferentes grupos sociais condi es reais de participa o e decisão sobre questões socioambientais (LOUREIRO, 2007). Correntes contemporâneas do ensino de ciências têm incorporado a visão da ciência como uma constru o social e a importância do desenvolvimento de um ensino de ciências mais cidadão relacionado ao cotidiano do aluno (SANTOS, 2008; SAUVÉ, 2010) que problematiza as rela es entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, se aproximando de determinadas vertentes da EA.

Assim sendo, as áreas de educa o científica e de EA podem se aproximar ao discutir as bases de um ideário comum que orienta práticas político-ideológicas bem como acad mico-científicas e pedagógicas. Martins e colaboradores (2008) problematizam rela es entre EA e educa o científica e constroem aproxima es entre estas duas áreas. Os autores enfatizam a heterogeneidade de perspectivas que as atravessam e discutem a necessidade de desenvolver a es visando a preparar as novas gera es para as demandas de uma sociedade científico-tecnológica e para o exercício de cidadania, por meio da tomada de decisão informada. Deste modo, investiga es sobre o trabalho na escola com temáticas ambientais pode ser uma estratégia importante para se explorar as rela es entre a educa o científica e a EA.

O presente trabalho está inserido em um projeto de pesquisa<sup>1</sup> que investiga as relações do livro didático (LD) e da formação continuada em EA nos processos de produção discursiva de professores de ciências e apresenta resultados parciais do projeto de investigação. Nesta etapa da pesquisa, o objetivo foi identificar de que forma os códigos da linguagem científica se fazem presentes em textos de LD que os estudantes têm acesso na escola e como estes se relacionam à EA no tratamento das questões ambientais. Deste modo, foram discutidas as relações entre educação científica e EA a partir de discursos sobre o tema água presentes em textos de LD.

## **Marcoteórico**

### **Linguagem e Análise Crítica do Discurso**

Para que se amplie a agenda escolar de discussão das questões ambientais, é importante que a alfabetização científica do estudante tenha uma orientação para uma educação cidadã (ROBERTS, 2007), considerando a função social do ensino de ciências (SANTOS, 2007). Para isso, é importante ponderar que o conhecimento científico necessário para compreender a dinâmica dos processos socioambientais situa-se além do conhecimento disciplinar.

Para Leff (2001), o saber ambiental emerge de conhecimentos de diferentes áreas, configurando-se em contextos sociais, culturais e ecológicos. Segundo o autor, este saber se estende além do campo de articulação das ciências e percorre valores, saberes tradicionais e conhecimentos práticos. Entretanto, a questão de como entender e relacionar estes diferentes conhecimentos, estas diferentes linguagens de significação do mundo, torna-se central nesta discussão, uma vez que tais conhecimentos são expressos por linguagens que possuem origens, códigos e até mesmo racionalidades distintas. Diversos autores defendem que a linguagem científica apresenta especificidades que a diferenciam da linguagem cotidiana (MORTIMER, 1998; HALLIDAY, 1989; MARTINS, 2008), presentes nos saberes tradicionais e conhecimentos práticos.

De acordo com Martins (2012) para entender a questão do distanciamento entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica não basta descrever as diferenças entre elas, mas compreendê-las em termos dos seus usos sociais, compreendendo os textos, científicos ou cotidianos, como “formas empíricas do uso da linguagem verbal, oral ou escrita, e/ou de outros sistemas semióticos no interior de práticas sociais contextualizadas histórica e socialmente” (Pinto, 1999, p.7 apud Martins, 2012). O campo da EA por sua vez, tem em sua gênese abordagens ambientalistas e pedagógicas, aportes da ciência ecológica e de saberes tradicionais que se configuram de modo plural e tensionado (GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2006; LAYRARGUES, 2006).

Partindo de uma perspectiva funcionalista da linguagem podemos entender de que modo os sistemas linguísticos funcionam na representação de eventos, na construção de relações sociais, na estruturação, reafirmação e contestação de hegemonias no discurso (RESENDE & RAMALHO, 2006), e que o debate ambiental está repleto de embates e lutas hegemônicas. Nesta perspectiva é possível entender a linguagem com seu caráter estrutural do sistema linguístico (forma) e o seu papel social (função) e tecer relações entre os conhecimentos científicos e cotidianos, e entre a

---

<sup>1</sup>Projeto “*Discursos de professores de ciências sobre água e suas relações com o livro didático e com a formação em educação ambiental*” financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, FAPERJ, Brasil.

educação científica e a EA. A busca do equilíbrio analítico entre forma e função nos estudos da linguagem é uma das grandes contribuições da Análise Crítica do Discurso (ACD), uma vez que se trata de uma abordagem social e textualmente orientada (FAIRCLOUGH, 2001; RESENDE & RAMALHO, 2006).

A perspectiva da ACD utilizada nesta pesquisa entende a “linguagem como parte irreduzível da vida social, dialeticamente interconectada a outros elementos da vida social” (FAIRCLOUGH, 2003, p. 3). Chouliaraki e Fairclough (1999) entendem que a ACD busca refletir sobre as mudanças sociais contemporâneas, sobre as mudanças globais de larga escala e sobre a possibilidade de práticas emancipatórias em estruturas que estão aparentemente cristalizadas na vida social.

Nesta perspectiva, o discurso pode ser entendido como um momento da prática social constituída nos domínios da economia, da política e da cultura, incluindo a vida cotidiana (CHOULIARAKI & FAIRCLOUGH, 1999). Assim, práticas particulares agregam diferentes elementos da vida como relações sociais, fenômenos mentais, atividade material e discursos (RESENDE, 2009). O discurso entendido como um desses momentos demanda análise da forma como ele se relaciona aos demais momentos da vida social, além da compreensão dos elementos que o compõe e quais os seus usos.

### **O papel do livro didático nas construções discursivas**

Sendo as questões referentes à água de relevância na percepção de problemas ambientais (PACHECO, 2008), considerando o papel dos professores no trabalho com questões ambientais no espaço escolar e na transformação de concepções, torna-se importante caracterizar como a questão da água, seus usos e disputas, tem feito parte do discurso de professores. Santos (2012), ao analisar os discursos de professores que fizeram a formação continuada em EA, afirma que as representações do discurso realizadas mostram que, além da formação continuada, outras instâncias sociais são caracterizadas como constituintes dos discursos de EA dos participantes, tais como discursos que circulam nas secretarias municipais de educação e meio ambiente.”

Tal consideração nos leva a refletir sobre as diferentes instâncias que podem constituir os discursos de professores. Deste modo, chegamos ao LD, ferramenta presente na rotina escolar, e um importante objeto de pesquisa, pois, tem histórica influência na seleção e organização dos conteúdos e métodos de ensino (MARTINS, 2006). Soma-se a isso a influência exercida pelo LD na ação do docente e o fato de alguns professores usarem-no como fonte de estudo das temáticas a serem trabalhadas (SELLES & FERREIRA, 2004). Segundo Megid-Neto e Fracalanza (2003), o LD assume três funções fundamentais: a de apoio dos professores na formalização de seus planejamentos, a de fonte de consulta para os mesmos na elaboração de suas atividades e a de busca de conhecimentos e pesquisas bibliográficas. Muitas vezes os professores têm como fonte apenas livros didáticos e alguns deles com informações defasadas e/ou incompletas, como por exemplo, o observado nos estudos de Otalara (2008) sobre o tema água e de Campos e Lima (2008) sobre o tema ciclo do nitrogênio.

Martins (2012) apresenta uma extensa revisão de literatura de trabalhos em âmbito nacional e internacional que utilizam como objeto de pesquisa o LD. A autora destaca trabalhos como os de Cassab e Martins (2003), em que se discutem leituras e critérios para escolha do livro por professores de Ciências, o trabalho de Selles e Ferreira (2004) que contribuíram para a caracterização de influências histórico-culturais

nas representações que circulam no texto do livro. Além disso, a linguagem do LD foi posta em discussão por Sutton(1992 apud MARTINS, 2012) que observou um distanciamento entre a linguagem dos livros didáticos e a linguagem dos cientistas. Perspectivas da linguagem presente em LD também foram realizadas em termos da multimodalidade do texto do LD (MARQUEZ, IZQUIERDO, ESPINET, 2003); de caracterizações de diferentes gêneros de textos didáticos e científicos (MARTIN, 1992 apud MARTINS, 2012). Contudo, Martins (2012) considera que ainda há uma importante lacuna nos estudos sobre o LDno que diz respeito à problematização de aspectos relacionados à sua linguagem. Para esta autora (2006, 125p):

O texto do livro didático não é a simples adaptação do texto científico para efeito do ensino escolar, exclusivamente por meio de transposições didáticas de conteúdos de referência. Ele reflete as complexas relações entre ciências, cultura e sociedade no contexto da formação de cidadãos e se constitui a partir de interações situadas em práticas sociais típicas do ensino na escola.

Em face destas questões é importante considerar o texto do LD como um gênero híbrido. Braga e Mortimer (2003) analisaram os textos de biologia em livros didáticos de Ciências e concluíram ser este um híbrido dos discursos científico, didático e cotidiano. Neste estudo estamos considerando o texto científico presente no LD como um texto-científico escolar.

## **Caminhos metodológicos**

### **Escolha da coleção**

A escolha da coleção e posteriormente do livro e textos analisados procurou cruzar informações do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), juntamente com informações sobre o livro utilizado em sala de aula por professores que participarão do projeto de pesquisaem etapa posterior. Com isso chegou-se a duas coleções que serão analisadas no âmbito do projeto de pesquisa. Dentre duas selecionadas, no presente estudo, fez-se uma opção por trabalhar com a Coleção Ciências de autoria de Wilson Paulinho e Carlos Barros.

A avaliação da coleção Ciências tem a síntese descrita a seguir (BRASIL, 2010, 36-37p.):

A coleção apresenta uma variedade de temas relevantes e boas sugestões de leitura, pesquisa, trabalho e discussão em grupo, e deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem e favorecimento na escrita e leitura do aluno. O conhecimento científico escolar apresentado na coleção contribui para esse objetivo, na medida em que concebe a linguagem como mediação para a construção de novos significados para as práticas sociais, nas quais os significados são constituídos coletivamente. Em geral, observa-se em toda a coleção uma forte preocupação didático-pedagógica em estabelecer relações no âmbito científico, tecnológico, social e ambiental. As informações contidas na obra

são atuais, possibilitando a discussão de situações sociocientíficas controversas do país e do mundo. [...] (BRASIL, 2010, 36-37p.)

Segundo o PNLD, os critérios de avaliação do LD são: proposta pedagógica, conteúdo, pesquisa experimental, manual do professor e projeto gráfico. Esta coleção foi melhor pontuada em proposta pedagógica, conteúdo e projeto gráfico, contudo, não recebendo a pontuação de  $\frac{3}{4}$  dos critérios de intensidade na pontuação.

Para a definição da unidade e do capítulo analisado buscou-se a localização do tema água. Guiando-se pelos parâmetros de exaustividade, homogeneidade e pertinência, elaborados por Bardin (1977) e utilizados em pesquisa sobre LD e ACD (por ex. PINHÃO, 2010), foram selecionados nos LD textos pertinentes à análise. Neste trabalho apresentamos resultados da análise do capítulo Água e Vida presente no 6º ano da coleção Ciências. Após os recortes do presente estudo, o *corpus* foi composto por dois textos do capítulo 13. Os textos foram: “Evite desperdícios!” e “Aquíferos, a água subterrânea”, o primeiro na abertura do capítulo e o outro ao final.

### **Análise textual**

A análise textual realizada mobilizou categorias propostas por Norman Fairclough para a ACD. Deste modo, a análise linguística foi organizada em quatro itens: vocabulário, gramática, coesão e estrutura textual. O vocabulário trata das palavras individuais; a gramática trata das palavras combinadas em orações e frases; a coesão trata da ligação entre as orações e frases; e a estrutura textual trata das propriedades organizacionais do texto.

A análise da prática discursiva relaciona-se com aspectos sociocognitivos da produção e interpretação do texto, bem como sua distribuição e consumo. Envolve a explicação de como os participantes produzem e interpretam os textos (FAIRCLOUGH, 1993; FAIRCLOUGH, 2001). Deste modo, dada a característica de heterogeneidade dos textos, sua tessitura é passível de análise a partir do conceito de intertextualidade que quando presente de modo constitutivo do texto é chamada de interdiscursividade. Neste estudo, a interdiscursividade foi utilizada para análise, descrevendo-se o gênero, estilo e discursos presentes nos textos analisados (FAIRCLOUGH, 2001).

### **Resultados encontrados**

#### **Análise de Conjuntura: Usos e conflitos da água na sociedade do consumo e a educação**

A água, condição para a manutenção da vida e primordial em várias práticas culturais e meio de sobrevivência, é vista como insumo indispensável às atividades econômicas de mercado, o que a coloca como objeto de disputa social e no ordenamento do Estado (LOUREIRO & GOMES, 2012). Esta questão faz desta água um tema de interesse ao se trabalhar no ensino de ciências questões sociocientíficas. Além disso, os impactos ambientais relacionados aos recursos hídricos são expressos nas diversas atividades, seja na indústria, no comércio, na agricultura ou no uso doméstico. Na sociedade do consumo, baseada em uma lógica de apropriação do capital, em grande parte, os conflitos sobre os usos da água decorrem da forma desigual com a sua distribuição entre as diferentes classes, grupos, setores, ou até mesmo regiões. Carneiro

(2004) ainda acrescenta que os conflitos pelo uso da água não decorrem apenas da luta pelo recurso escasso, tendo em vista que esta escassez é ela mesma socialmente referida às condições jurídico-políticas específicas de regulação (ou desregulação) e às formas culturais subjacentes aos diferentes modos de apropriação da água.

Contudo, a partir da Lei 9.433/97 (BRASIL, 1997), a gestão das águas passou por mudanças. Por meio desta lei, a água passou a ser considerada um bem de domínio público; sua gestão passou a ter a prerrogativa de proporcionar o uso múltiplo das águas; ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários das comunidades (BRASIL, 1997). É imprescindível, também, a identificação de mecanismos de gestão ambiental adequados a cada cenário, ou seja, deve-se buscar um contato com os atores envolvidos nas questões ambientais locais para que então se possam desenvolver processos para encaminhamentos participativos. Alegando a necessidade e a importância da participação social na gestão de recursos hídricos, Loureiro e Gomes (2012) afirmam que “as demandas de uso das águas nas bacias devem ser assim identificadas, discutidas e debatidas pelos usuários como forma de compreensão das reais causas dos possíveis problemas hídricos da região”.

Mesmo com os avanços da lei das águas, não basta a simples constatação da necessidade de participação dos atores sociais; é necessário que sejam desenvolvidos mecanismos capazes de efetivá-la. Processos educativos podem gerar discussões socioambientais importantes para uma visão crítica e transformadora da realidade, capacitando pessoas para o envolvimento na tomada de decisões. Para Santos (2007), a alfabetização científica dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade tomada de decisão em questões relativas a ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público.

O entendimento de toda a dinâmica de um recurso hídrico, ciclo hidrológico, propriedades da água, entre outras questões relacionadas ao ensino de ciências, contribui para que seu uso e gestão ocorram de forma sustentável. O trabalho com a gestão das águas nos espaços educativos também vem de encontro aos avanços da gestão de águas e a EA no incentivo à participação da sociedade civil no processo. Esta afirmação abre uma possibilidade de se envolver a escola no processo de gestão das águas uma vez que também é no espaço escolar que se experimentam atitudes e comportamentos, se adquirem conhecimentos para a atuação em sociedade. De acordo com Moreira *et al* (2011), na escola a gestão de águas revela-se nos cuidados no uso da água no espaço escolar, na abordagem interdisciplinar da importância da água e nas conexões do conhecimento acadêmico com o cotidiano quanto ao uso sustentável da água.

Mergulhada no olhar que o referencial teórico adotado permite, e refletindo sobre o objeto de estudo do presente trabalho, entendo que o LD apresenta mais que conteúdos, respondendo a demandas sociais além das educacionais e pedagógicas. É fruto de escolhas ideológicas que silenciam conhecimentos e promovem outros, assim como regularam determinados padrões de atitudes e comportamentos. Um ensino de ciências orientado por noções e reconhecimento de sua função social, permitiria uma ressignificação pautada na aproximação das ciências naturais com as questões sociais, possibilitando que o trabalho com o tema água contemple as questões científicas e os dilemas sobre usos e conflitos da água, bem como aspectos de sua gestão.

Ainda a partir do olhar do referencial teórico, percebo as relações entre o espaço escolar e os textos do LD que nele circulam considerando a dimensão do mercado

editorial. O LD é um recurso que mobiliza a esfera governamental do país sendo alvo de investimentos, políticas públicas, documentos e pesquisas. A indústria do LD movimentou milhões de reais no mercado editorial; então as editoras, na busca por fazer seu livro vender mais, buscam seguir determinados parâmetros aceitos sobre ensinar/aprender ciências; as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), avaliações nacionais etc. que moldam a produção discursiva no LD.

Trajber e Mendonça (2007) indicam que o principal tema abordado nos projetos escolares é água. Contudo, cabe a pergunta sobre como o tema é trabalhado e se este trabalho permite o preparo dos estudantes para participação da sociedade civil no processo de gestão das águas – ações relacionadas à EA, ou se este é ainda um desafio. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais sobre o tema transversal Meio Ambiente (Brasil, 1998): “para que os alunos possam compreender a complexidade e a amplitude das questões ambientais é fundamental oferecer-lhes a maior diversidade possível de experiências e contato com diferentes realidades”. Mas como na prática social escolar esta proposta se desenvolve? Em que medida os LD permitem e abrem estas possibilidades ao trabalho pedagógico do professor? Que mecanismos restringem a abordagem do tema água enquanto questão social na sala de aula?

O que se argumenta nesta análise de conjuntura é que a questão da água tem implicações relacionadas à sua gestão a partir de usos e conflitos sobre a apropriação deste bem que vão além dos conceitos científicos e que o LD, sendo um instrumento ideológico, privilegia determinados discursos sobre o tema, e que estes podem estar relacionados à determinadas práticas da EA nas escolas. Deste modo, análise dos aspectos microssociais adensam a discussão caracterizando os discursos privilegiados no LD analisado.

### **Análises microssociais: O tema água abordado no Livro Didático da coleção *Ciências***

#### **A água e a vida: caracterização do capítulo analisado**

O livro do 6º ano da coleção *Ciências* está estruturado em seis unidades e cada unidade é dividida em capítulos que variam de dois a sete em cada unidade. A unidade é apresentada com um texto introdutório acompanhado por uma imagem. O capítulo 13 é chamado de “A água e a vida” e está inserido na unidade III. Ao longo do capítulo entende-se que o título da unidade, apesar de não declarado, privilegia o significado da água na vida humana, pois a preocupação do capítulo com a vida não se estende a vida em geral, mas à vida humana, que pode ter sua sobrevivência comprometida caso não tenha água para consumo ou caso a água que tenha seja contaminada. A menção a outras formas de vida vêm junto com a informação da quantidade de água presente na água-viva e no tronco de um pinheiro além de outras que servem para consumo humano como legumes, hortaliças e carne bovina.

Em termos de coesão textual, os conteúdos do capítulo são trabalhados por meio de textos explicativos, divididos por títulos e sub-títulos e imagens – fotos, gráficos, esquemas e ilustrações. Todas as imagens possuem legenda. Os conteúdos privilegiam o gênero explicativo e apresentam estilo conversacional sendo frequentemente dirigidos diretamente ao leitor com o pronome de tratamento *você*. Situações e elementos do cotidiano são mencionados no capítulo como, por exemplo, “[...] quando bebemos água potável vendida em copinho, garrafa ou galão, estamos bebendo água mineral [...]”



(BARROS & PAULINO, 2010), definindo um perfil de leitor, que, como neste exemplo, tem este cotidiano de consumir água mineral. A escolha gramatical revela uma tentativa de incluir o estudante na prática exemplificada no livro, mas esta pode não ser a realidade de muitos estudantes brasileiros, o que acaba gerando uma negação da estratégia dialógica, marcada pelos verbos *beber* e *estar* na primeira pessoa do plural.

Na maior parte do capítulo, a atenção é dada para a explicação de conceitos, por exemplo, significado da expressão água potável, conceito de solvente etc. Ao longo do capítulo são utilizados gráficos, tabelas, esquemas e informações quantitativas em porcentagem que caracterizam a quantidade de água presente em reservatórios, nos seres vivos e eliminada no corpo humano.

Há quatro atividades propostas ao longo do capítulo. A primeira apresenta um caráter reflexivo, onde é proposta uma questão para debate em grupo e as demais são atividades de pergunta e respostas, a segunda uma resposta que pode ser encontrada no texto, a terceira que depende de uma interpretação do gráfico apresentado e a quarta que depende de uma experimentação de misturar água com açúcar. Ao final do capítulo, há uma sequência de perguntas. Há duas propostas de atividades em uma seção chamada “Em grupo”. Há uma seção chamada: “Para ir mais longe” que apresenta o texto “Aquíferos, a água subterrânea”.

### **As linguagens presentes nos textos analisados**

#### *Texto - Evite desperdícios!*

O capítulo é iniciado com um texto introdutório intitulado “Evite desperdícios!” que apresenta inicialmente uma imagem de duas crianças que brincam em uma queda-d’água com uma legenda explicativa da situação. Na imagem há água em abundância e água corre passando pelas crianças. No título, a oração encontra-se no imperativo, manifestando ordem, ou um apelo pela concretização da ação, no caso voltada para a questão do consumo de água, dirigido diretamente ao leitor. A pontuação final é uma exclamação que acentua a entonação enfática e intensa do imperativo. A palavra desperdício no plural pode indicar que há uma variedade de tipos de desperdício de água e que o leitor deve evitar. Mais adiante no texto, são apresentados os desperdícios escolhidos pelos autores.

O texto é composto por três parágrafos. O primeiro com duas orações, o segundo com apenas uma e o terceiro com três. Apresenta o gênero explicativo atribuindo à crise da água, caracterizada na introdução da unidade, dois motivos: contaminação e desperdício. A coesão textual é fruto das escolhas lexicais que giram em torno destes dois motivos. A contaminação é apresentada no segundo parágrafo como decorrente da descarga de esgotos domésticos e industriais em rios e no terceiro parágrafo os autores acrescentam a informação da contaminação da água em lagos e represas, além dos rios. Os tipos de desperdício de água caracterizados no texto são: na rede de distribuição e no consumo doméstico. Contudo, propostas de ações de participação em alguma instância de gestão para evitar o desperdício de água são silenciadas no texto. O texto apenas informa. A voz está na terceira pessoa do singular não evocando relação com o leitor. Somente quando é proposta uma atividade, que ocorre em seguida ao texto, os autores se dirigem ao estudante. Na atividade, é colocada a necessidade de adoção de medidas que evitem o desperdício de água e o leitor é levado a pensar e discutir em grupo alguns exemplos destas medidas. Na própria atividade, autores já selecionam um exemplo, de

ação individual como a regulação do tempo de banho no chuveiro como atitude correta.

O texto considera o Brasil como um país privilegiado em termos de quantidade, mas não em qualidade de água, uma vez que a contaminação das águas prejudica sua qualidade. As escolhas lexicais enfocam a questão da sobrevivência humana, saúde e higiene, mais uma vez corroborando a ideia de que a água e vida estão sendo discutidas na perspectiva do uso da água na vida humana. A preocupação com a saúde e higiene pode também estar endereçada a uma resposta aos PCN no que diz respeito ao tratamento dos temas de saúde. O texto utiliza dados em porcentagens e litros d'água para caracterizar quantidade disponível de água no país e consumo de água em um banho. A forma de apresentação destas informações caracteriza o texto-científico escolar do LD. Também representa um discurso que atribui aos “especialistas” a fala de que uma das formas de desperdício é causada por problemas na rede de distribuição de água. Os especialistas entram no texto como a voz da autoridade. Os autores impelem o peso desta afirmação para os especialistas. O seguinte trecho apresenta a questão: [...] Redes defeituosas e com manutenção precária são responsáveis por grande parte do desperdício [...]. Contudo, há questões centrais para a discussão da EA que esta afirmação me faz ponderar.

Ainda seguindo a questão do desperdício de água por problemas na rede de distribuição, observei que a responsabilidade do desperdício da água nas cidades é atribuída às redes defeituosas e com manutenção precária. A rede passa a ser a responsável pelo desperdício reduzindo a importância do sujeito que causa esta ação. Neste caso, no texto não há um sujeito na oração para ação de precarização do sistema de distribuição, não há um agente social que faça a manutenção do sistema, uma instituição ou uma fala de cobrança ao poder público. Na linguagem científica, frequentemente se privilegia o resultado, a ação e não quem a praticou. Contudo, esta omissão, não necessariamente está aqui vinculada ao uso da linguagem científica, acredito que sejam mais preponderantes as razões políticas e/ou ideológicas, a fim de ofuscar o agente, a causalidade e a responsabilidade real do problema. Por outro lado, quando o desperdício é voltado para o uso doméstico há um agente após a caracterização do desperdício: “[...] por exemplo, tomar banho com o chuveiro ligado durante dez minutos consome cerca de 160 litros de água, o dobro da quantidade diária suficiente para **uma pessoa** se manter em níveis satisfatórios de saúde e higiene.” (BARROS & PAULINO, 2010, p. 149, grifos da autora). Podemos inferir que, há um agente que toma este banho, uma pessoa, e que se o desperdício ocorre, é por culpa de uma pessoa e não de um objeto, de um chuveiro aberto.

No trabalho com EA orientado por um pensamento crítico, é importante entender a educação como um ato político que discute e explicita as contradições do atual modelo de civilização, da relação sociedade-natureza e das relações sociais que ele institui, identificando atores envolvidos e propostas de mudanças. Para adensar a discussão sobre a questão da água e desperdício, são necessárias reflexões como: que questões políticas e econômicas estão envolvidas na questão do consumo de água? Que parcela da humanidade será atingida pela “crise” da água nos próximos anos? Quem são os vulneráveis a esta crise? Deste modo acreditamos trabalhar a formação do estudante para superar as relações sociais desiguais percebendo a educação como forma de intervenção no mundo.

### *Texto –Aquíferos, a água subterrânea*

Este é um texto adaptado para fins didáticos, o que traz uma autoria externa ao texto, mas foi recontextualizado pelos autores do LD para composição do capítulo. Como afirmado anteriormente, está dentro da seção “Para ir mais longe”, que ocupa uma página do livro. A maior parte da página é uma figura com o mapa da região geográfica abrangida pelo aquífero. O mapa contém escala e destaca a região do aquífero por meio de um círculo marcando o aquífero na cor azul (simbolizando a água) e sobrepondo o mesmo à divisão política dos estados brasileiros, e aos países da Argentina, Uruguai e Paraguai, que também têm terras sobre o aquífero. É apresentado um esquema de corte transversal da profundidade do aquífero (informação trabalhada no texto) e das camadas e tipos de rochas que o compõe. Abaixo da figura há um quadro com a área (em quilômetros e porcentagem) do aquífero em cada estado do Brasil, informação que se complementa com o texto abrangendo a área total do aquífero, incluindo os demais países.

O texto é composto por três parágrafos cada um com três, uma e duas orações, respectivamente. Todavia, comparando com o texto anterior, as orações são maiores o que permite desenvolver mais a ideia central por meio de explicações e informações ao leitor. A estrutura textual centra-se na questão da exploração do aquífero para utilização humana. O texto começa com uma definição de aquífero e logo apresenta a possibilidade de uso colocando-a como uma possível solução para a necessidade de água de populações do mundo. Em seguida afirma que nem toda a água subterrânea pode ser extraída: “Mas **infelizmente** nem toda a água subterrânea pode ser extraída [...]”(BARROS & PAULINO, 2010, p.154, grifos da autora) e atribuieste “problema” a uma dimensão tecnológica, a continuação do texto: “[...] alguns aquíferos encontram-se em **grandes profundidades** e também sua distribuição não é equilibrada [...]”(BARROS & PAULINO, 2010, p.154, grifos da autora). No texto, o problema da não utilização de aquíferos é técnico, uma vez que muitos aquíferos encontram-se a grandes profundidades. O texto não informa se este é o caso do Guarani. Pelo esquema presente no mapa se pode concluir que o aquífero tem águas entre zero e 1.000 metros de profundidade, o que parece não ser tão profundas. Mas faltam as discussões da questões políticas e ecológicas centrais para a definição dos usos destas águas. A questão da distribuição no trecho “[...] também sua distribuição não é **equilibrada**[...]” poderia ser a entrada de uma discussão política sobre acesso e uso, mas não há elaboração textual neste sentido. Há uma pressuposição negativa de que a distribuição da água não é equilibrada. De que equilíbrio os autores falam? Deveria ser equilibrada em relação a que? Por quê? Estas questões emergem da leitura e análise do texto o que contribui para a não informação do leitor sobre o aquífero, o que nos remete a outra pergunta: o texto de fato tem um gênero explicativo?

Ao final do texto o autor se dirige ao leitor convidando-a a observar o mapa que se segue ao texto, ressaltando a informação de que a maior parte do aquífero está em terras brasileiras. Embora não seja escopo deste trabalho realizar uma análise imagética, há uma relação de complementaridade entre texto e imagem.

O léxico utilizado neste texto está imbuído de uma ideologia não transparente, precisando, portanto, ser desvelado. É advogado que com a crise da água, construída ao longo do capítulo, os aquíferos são uma fonte para atenuar o problema da disponibilidade, não transitando por questões do acesso e conflitos de uso. No início a unidade outro texto afirma que 1,3 bilhões de pessoas sofrem com a falta d’água no

mundo e no presente texto é afirmado que 1,5 bilhão de pessoas já são abastecidas por aquíferos. Não é informado ao leitor que o aquífero Guarani já é utilizado para fins de abastecimento no Brasil e que inúmeras questões políticas estão envolvidas na gestão deste recurso, tornando a gestão e o controle do Aquífero Guarani um tema controverso, uma arena de disputas. A conclusão que fica embutida para o leitor é a necessidade de exploração do aquífero. Só que vale a pergunta: de fato, a quem interessaria a exploração do aquífero? Ele seria utilizado para abastecer famílias? Seria utilizado para a indústria, agricultura? De fato esta exploração solucionaria o problema da água para as pessoas? Ou a crise da água é mais uma crise política e econômica e não técnica? Podemos com a análise deste texto desvelar relações de poder, hegemonia, opressão que podem estar presentes em um material pedagógico. Contudo, é preciso não apenas desvelar as relações de poder, ideologia, mas apartir delas buscar soluções práticas para a sua superação.

### **Considerações finais**

No enquadre da ACD adotado neste estudo, partimos da percepção de um problema, que no nosso caso se referiu ao tratamento do tema água nos livros didáticos escolares de Ciências. Em seguida, caracterizamos sua conjuntura por meio da apresentação de um trajeto particular de uma rede de práticas que constituem a questão da água na nossa sociedade e análise dos macroprocessos envolvidos na produção discursiva no LD. A análise da prática social permitiu a discussão dos efeitos ideológicos e políticos presentes nos textos do LD analisado, encontrando-se como resultados uma construção da crise da água pautada em razões de sobrevivência humana e contaminação/veiculação de doenças além de um discurso sobre a água que prima pela adoção de comportamentos individuais voltados para ações domésticas sem focar a dimensão do consumo de água na cadeia produtiva dos bens de consumo, sem discutir a própria questão do acesso e consumo de água na sociedade e as causas reais dos conflitos gerados em torno ao uso da água.

Na visão sociolinguista, é na articulação entre os diferentes textos e convenções que podemos encontrar pistas dos processos de embates na esfera do discurso. Neste caso, afirmamos que o LD, ao caracterizar a crise da água a partir de elementos de sobrevivência, contaminação e desperdício individual, desloca a discussão da ação em sociedade, da atuação coletiva do cidadão (o que poderia vir com ações de EA) para a adoção de comportamentos individuais no uso da água e não em sua gestão. Apesar do capítulo não fazer nenhuma referência explícita à EA, reforça uma visão da EA conservacionista, na qual “cada um faz a sua parte”, entendendo a mudança societária como a soma de mudanças comportamentais individuais.

A articulação entre forma e função da linguagem foi discutida neste trabalho a partir das relações intertextuais manifestas e de forma intrínseca, que é constitutiva do texto. Também foi analisada a partir das escolhas do vocabulário, o que permite uma inferência sobre valores que são transmitidos por meio do discurso, como no trecho: “[...] não vale citar banhos demorados – embora esta situação seja **condenável**, já foi apresentada no texto como **exemplo de desperdício**.” (BARROS & PAULINO, 2010, p.149, grifos da autora).

Sob a ótica do ensino de ciências naturais, a EA é um processo importante para as mudanças sociais, contudo, há um predomínio de determinadas visões hegemônicas da EA nos processos de significações e construções discursivas no LD. Etapas posteriores deste estudo pretendem analisar os capítulos que se seguem dentro desta

unidade e realizar entrevistas com professores que utilizam o livro e passaram por um processo de formação continuada em EA a fim de caracterizar o trabalho em sala de aula sobre o tema.

### Referências

ANGOTTI, J.A.P e AUTH, M.A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.1977.

BARROS, C. E PAULINO, W. *Ciências*. 4ª edição. São Paulo: Ática, 2009/2010.

BRAGA, S. M. A.; MORTIMER, E. F. Os gêneros de discurso do texto de Biologia dos livros didáticos de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n. 3, set.-dez. 2003.

BRASIL, Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial da União*, Brasília. 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial.* – Brasília: MEC /SEF/SEESP. 1998. 62 p.

BRASIL. *Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Ciências.* – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

CAMPOS, A.F.& LIMA, E.N. 2008. Ciclo do nitrogênio. Abordagem em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*.v.13(1), pp.35-44, 2008.

CASSAB, M.; MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003. (CDROM).

CARNEIRO, P.R.F. Água e conflito na Baixada dos Goytacazes. *REGA*. vol. 1, n. 2, p. 87-100, jul./dez. 2004

CHOULIARAKI, L.; FAIRCLOUGH, N. *Discourse in late modernity: rethinking critical discourse analysis*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1999.

FAIRCLOUGH, N. Critical discourse analysis and the marketization of public discourse: the universities. *Discourse & Society*.v.4 no.2, p.133-168, 1993.

FAIRCLOUGH, N. *Discurso e mudança social*. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2001.

FAIRCLOUGH, N. *Analysing Discourse: Textual Analysis for Social Research*. New York: Routledge. 2003.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. Imaginario colectivo e ideário de los educadores ambientales en América Latina y el Caribe: ¿Hacia una nueva matriz disciplinaria constituyente? *Revista*

*Iberoamericana de Educación*no.40, p.71-89. 2006.

HALLIDAY, M.A.K. Some Grammatical Problems in Scientific English. *Australian Review of Applied Linguistics: Genre and Systemic Functional Studies*, v.5, n.6.p.13-37. 1989.

LAYRARGUES, F.P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, C.F.B. et al. (Orgs.) *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez. p.72-103. 2006.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez; 2001.

LOUREIRO, C.F.B. Emancipação. 157-170p. In: FERRARO JÚNIOR, L.A. (org.) *Encontros e Caminhos 2: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores*. Brasília: MMA Departamento de Educação Ambiental. v.2, 352p. 2007.

LOUREIRO, C. F. B., GOMES, G.. Educação Ambiental na Gestão Pública das Águas: a luta social pelo direito às águas. *Revista VeraCidade*, v.8, n.12,p.1-13.2012.

MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (3), 371-386, 2003.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições* (Unicamp), Campinas, SP, v.17, n.49, p.117-136.2006.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica: metáfora e perspectiva para o ensino de ciências. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, XI, 2008, Curitiba, PR.

\_\_\_\_\_.Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. p.9-28. In: MARTINS, I. ; GOUVÊA G.; VILANOVA, R. *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro :[s.n.], 2012. 202 p.

MARTINS, I. ; OLINISKY, M.J ; ABREU, T. B. ; SANTOS, L. M. F. . Contribuições da análise crítica do discurso para uma reflexão sobre questões do campo da Educação Ambiental: olhares de educadores em ciências. *Pesquisa em Educação Ambiental* (UFSCar), v. 3, p. 129-154, 2008.

MEGID-NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.147-157, 2003.

MOREIRA, T., et al. (2011). Educação Ambiental e Gestão de Águas no Ensino Formal. pp 79-85. In: *POLÍTICA DE ÁGUAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos*. PAULA JR, F. de, MODAELLI, S. (org). Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

MORTIMER, E. F. 1998. Sobre chamadas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, J. R. (Org.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p. 99-118.

OTALARA, A. P. *O tema água em livros didáticos de ciências de primeira a quarta séries do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, São Paulo. Brasil, 2008.

PACHECO, M. D.; et al Percepção de Problemas Ambientais Relacionados aos Usos dos Recursos Hídricos em Municípios do Interior do Estado do Rio de Janeiro. In: Encontro Nacional da ANPPAS, 2008, Brasília. *Anais do Encontro Nacional da ANPPAS*. Brasília, 2008.

PINHÃO, F. L., *O Tema Saúde e Ambiente no Livro Didático de Ciências: uma abordagem discursiva*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Saúde, NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. Brasil, 2010.

RESENDE, V.M.; RAMALHO, V. *Análise do Discurso Crítica*. São Paulo: Contexto, 2006.158p.

RESENDE, V. M. *Análise de Discurso Crítica e Realismo Crítico: implicações interdisciplinares*. 1. ed. Campinas: Pontes, 2009. 95p .

ROBERTS, D. Scientific literacy/Science Literacy. En S.A.Abell& N.G. Lederman (Eds.) *Handbook of research on Science Education*, New Jersey: Lawrence Earlbaum, p.729-781.2007.

SAUVÉ. L. Educación científica y Educación Ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, v.28, no.1,p.005–018. 2010.

SANTOS, L. M. F. ;et al. Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores em formação continuada. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, p. 93-110, 2012.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 36, v. 12, p. 474-492, set./dez. 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1,n.1, pp. 109-131.2008.

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

TRAJBER, R., MENDONÇA, P. R. (org.) *O Que Fazem as Escolas Que Dizem Que Fazem Educação Ambiental?* Coleção Educação para Todos. Série Avaliação nº 6. Brasília: Ministério da Educação. 2007.