

**CENTRO UNIVERSITÁRIO MOURA LACERDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO**

**O contexto ambiental nos livros didáticos de química: o ciclo da água como tema
estruturador**

Maria José dos Santos

Ribeirão Preto

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARIA JOSÉ DOS SANTOS

**O contexto ambiental nos livros didáticos de química: o ciclo da água como tema
estruturador**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro Universitário Moura Lacerda de Ribeirão Preto, SP, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação Escolar
Linha de Pesquisa: Currículo, Cultura e Práticas Escolares
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Natalina Aparecida Laguna Sicca.

Ribeirão Preto
2007

Catálogo na fonte elaborada pela Biblioteca do
Centro Universitário Moura Lacerda
Bibliotecária Gina Botta Corrêa de Souza CRB 8/7006

Santos, Maria José dos

O contexto ambiental nos livros didáticos de química: o ciclo da água como tema estruturador / Maria José dos Santos. -- Ribeirão Preto, 2007. 133p.

Orientadora: Profa. Dra. Natalina Aparecida Laguna Sicca
Dissertação (Mestrado) -- Centro Universitário Moura Lacerda, 2007.

1. Currículo. 2. Ensino de química. 3. Contextualização. 4. Livro didático. 5. Água. I. Sicca, Natalina Aparecida Laguna. II. Centro Universitário Moura Lacerda. III. Título.

MARIA JOSÉ DOS SANTOS

**O contexto ambiental nos livros didáticos de química: o ciclo da água como tema
estruturador**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação do Centro Universitário Moura Lacerda de Ribeirão Preto, SP, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação Escolar
Linha de Pesquisa: Currículo, Cultura e Práticas Escolares
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Natalina Aparecida Laguna Sicca.

Comissão Julgadora

Orientador - Prof^ª. Dr^ª. Natalina Aparecida Laguna Sicca (CUML)_____

2º examinador - Prof^ª. Dr^ª. Gláucia Maria da Silva (USP)_____

3º examinador - Prof^ª. Dr^ª. Maria Cristina da Silveira Galan (CUML)_____

Ribeirão Preto, 31 de agosto de 2007.

Ao meu pai (in memoriam), que me legou o amor pelo conhecimento e pela ciência.

À minha mãe, que mesmo no seu próprio mundo, não deixa de me incentivar e apoiar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar ao meu lado e me fortalecer para continuar caminhando.

À Prof^a. Dr^a. Natalina Aparecida Laguna Sicca, pela orientação, dedicação, carinho e por acreditar no meu potencial de desenvolver este trabalho de pesquisa.

*A todos os Profs do Programa de Pós-Graduação em Educação do CUML e em especial:
À Prof^a Dr^a. Maria Cristina da Silveira Galan, pelas contribuições na banca de qualificação e incentivo neste estudo;*

*Às minhas irmãs Elvira, Margareth, Jayne e Fernanda por estarem sempre ao meu lado;
Às minhas sobrinhas tão queridas, Tânia e Roberta, por amenizar com seus sorrisos e brincadeiras os momentos mais difíceis;*

*A todos os meus colegas do curso, pelo incentivo e carinho, em especial:
À Carmen, uma amiga tão querida, sempre disposta a colaborar;
À Jane, minha amiga do coração, pela colaboração, incentivo e carinho;*

Aos colegas do grupo de pesquisa, “Ensino de Ciências do Sistema Terra”, pelas trocas de experiências e discussões que muito contribuíram para esse estudo;

À Secretaria da Educação do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro, sem o qual esse trabalho não seria possível.

Ao meu marido, Francis, companheiro e colega, por estar ao meu lado em todos os momentos

SANTOS, MARIA JOSÉ. **O contexto ambiental nos livros didáticos de química: o ciclo da água como tema estruturador**. Ribeirão Preto, SP: CUML, 2007. 133p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro Universitário Moura Lacerda.

RESUMO

Este trabalho investiga o currículo planejado para o professor de química do ensino médio a partir da análise de livros didáticos de química, avaliados pela SEB/MEC, em 2006. Busca identificar como tem sido tratado o contexto ambiental, a partir da temática da água. Verifica se a água é assumida como tema estruturador para desenvolver conteúdos pertinentes ao ensino de Química. Mais especificamente foram tomadas como objeto de análise as unidades temáticas: ciclo da água na natureza e perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana. Procedeu-se a análise documental de seis coleções de livros didáticos selecionados pelo MEC, por meio de uma análise de conteúdo. Constatou-se com este estudo que os autores e as respectivas editoras estão procurando inovar tais coleções tendo em vista o discurso oficial dos PCNEM, introduzindo o contexto ambiental, porém com diferentes abordagens. Dois livros analisados apresentam a água como tema estruturador, aproximando-se do discurso presente no PCN+ do ensino médio. O estudo possibilitou flagrar a diversidade dos livros no tocante a temática da água sendo que nem todos tratam do ciclo da água na natureza, menos ainda apresentando uma perspectiva sistêmica. Todos introduzem a unidade temática Perturbações na Hidrosfera Produzidas pela Ação Humana, sendo a mesma enfatizada pela maioria dos autores o que de certa forma indica um alinhamento à perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Palavras-chave: Currículo, Ensino de química, Contextualização, Livro didático, Água.

SANTOS, Maria José. **The environmental context in chemistry school books: the cycle of water as a structuring theme.** Ribeirão Preto, SP: CUML, 2007. 133p. Dissertation. (Master degree in Education) – University Moura Lacerda (Centro Universitário Moura Lacerda).

ABSTRACT

This work investigates the curriculum planned for the Chemistry teacher of the secondary school by analyzing Chemistry school books, evaluated by SEB/MEC, in 2006. It tries to identify how the environmental context has been treated, from the water perspective. It verifies whether the water is used as a structuring theme for the development of contents pertaining to Chemistry teaching. More specifically, some theme units were taken as object of analysis such as: the cycle of water in the nature and hydrosphere disturbances produced by human actions. A documental analysis of six collections of school books was performed by MEC through content analysis. With this study, it was observed that the authors and the respective publishers are trying to renew such collections because of the official speech of PCNEM, introducing the environmental context but with different approaches. Two books analyzed showed water as structuring theme, getting close to the speech which is present in the NCP+ of secondary school. The study permitted the observation of the diversity of books regarding the water theme but not all the books talk about the cycle of water in nature and not even present a systemic perspective. All of them introduce the theme unit hydrosphere disturbances produced by human actions, being this emphasized by the majority of the authors which, in a way, shows an alignment among Science, Technology and Society.

Key-words: Curriculum, Chemistry Teaching, Contextualization, School Book, Water.

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Dados referentes aos textos complementares e caixas de texto da Unidade temática: “Ciclo da água na natureza”, do Capítulo denominado Substâncias, do livro LDA..... | 62 |
| Tabela 2 – Dados referentes aos textos complementares e caixas de texto da Unidade temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do Capítulo denominado Substâncias, do livro LDA..... | 64 |
| Tabela 3 - Dados referentes ao texto complementar “Água - Um bem precioso”, da Unidade Temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” do Capítulo Substâncias,do LDA. | 66 |
| Tabela 4 - Dados referentes à Unidade Temática: “Ciclo da água na natureza”, dos textos do Capítulo 11, Vol. 1do LDB. | 70 |
| Tabela 5 - Dados referentes à Unidade Temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do Capítulo 11, do vol.1, do LDB..... | 72 |
| Tabela 6 - Dados referentes à Unidade Temática: “Ciclo da água na natureza”, na introdução do capítulo 10, Soluções e Solubilidade, do LDC..... | 76 |
| Tabela 7 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” na introdução do capítulo 10, Soluções e Solubilidade, do LDC..... | 78 |
| Tabela 8 - Dados referentes a Unidade temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no projeto 1 – “A água como produto industrial”, do capítulo 10 “ Soluções e solubilidade”, do LDC..... | 79 |
| Tabela 9 - Dados referentes a Unidade temática: “Ciclo da água na natureza”, do capítulo 10 “Soluções e solubilidade”, do texto – A formação de grutas de calcário do LDC. | 81 |
| Tabela 10 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Propriedades da água e Propriedades coligativas”, no LDD..... | 86 |
| Tabela 11 - Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza” no capítulo 16 “Propriedades da água e Propriedades coligativas” no texto do LDD. | 89 |
| Tabela 12 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo: Propriedades da água e Propriedades coligativas do LDD..... | 91 |
| Tabela 13 - Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “Ácidos e Bases”, do LDD..... | 91 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 14 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no Capítulo: Ácidos e Bases, do LDD..... | 92 |
| Tabela 15 - Dados referentes à Unidade temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no Capítulo 17: Ácidos e Bases, do LDD..... | 94 |
| Tabela 16 - Dados referentes à Unidade temática: “Ciclo da água na natureza”, do Capítulo: Ácidos e Bases, do texto do LDD..... | 95 |
| Tabela 17 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo: Ácidos e Bases, do LDD..... | 96 |
| Tabela 18 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do capítulo “Equilíbrio Químico” do LDD..... | 97 |
| Tabela 19 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do Capítulo 18 “Equilíbrio Químico” do LDD..... | 98 |
| Tabela 20 - Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “Conhecendo a matéria e suas transformações”, no volume 1, do LDE..... | 102 |
| Tabela 21 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Ácidos, Bases e Sais Inorgânicos”, no volume 1, do LDE..... | 104 |
| Tabela 22 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Óxidos Inorgânicos”, no volume1, do LDE..... | 105 |
| Tabela 23 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo ‘Soluções’, no volume 2, do LDE..... | 106 |
| Tabela 24 – Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “O mundo em que vivemos”, do LDF..... | 110 |
| Tabela 25 – Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do Capítulo 2 “O mundo em que vivemos”, do LDF..... | 111 |
| Tabela 26 – Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo 2 “O mundo em que vivemos”, texto complementar do LDF..... | 112 |
| Tabela 27 – Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza” no capítulo “Substâncias e Misturas”, do LDF..... | 113 |
| Tabela 28 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Substâncias e Misturas”, no LDF..... | 114 |
| Tabela 29 - Dados referentes Unidade temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Substâncias e Misturas”, do LDF..... | 115 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 30 – Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “Química Ambiental”, do LDF. | 116 |
| Tabela 31 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo ‘Química Ambiental’, do LDF. | 117 |
| Tabela 32 – Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, texto complementar do capítulo 33: Química Ambiental, do LDF..... | 119 |

LISTAS DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Relação dos livros analisados com autoria, editora, ano e local de publicação..... | 54 |
| Quadro 2 - Localização do tema água no LDA..... | 61 |
| Quadro 3 - Localização do tema água no LDB | 69 |
| Quadro 4 - Localização do tema água no LDC | 74 |
| Quadro 5 - Localização do tema água no LDD..... | 85 |
| Quadro 6 - Localização do tema água no LDE | 101 |
| Quadro 7 - Localização do tema água no LDF..... | 109 |

SIGLAS

BM: Banco Mundial

Cepal: Comissões Econômicas das Nações Unidas para América Latina e Caribe

CNLD: Comissão Nacional de Livro Didático

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Colted: Comissão do Livro Técnico e Didático

DCNEM: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

FAE: Fundação de Assistência ao Estudante

Fename: Fundação Nacional do Material Escolar

FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

INL: Instituto Nacional do Livro

LDA: Livro Didático A

LDB: Livro Didático B

LDC: Livro Didático C

LDD: Livro Didático D

LDE: Livro Didático E

LDF: Livro Didático F

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC: Ministério da Educação e Cultura

Orealc: Escritório Regional da Educação da Unesco para a América Latina e o Caribe

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

Pequis: Projeto de Ensino de Química e Sociedade

Plídecom: Programa do Livro Didático – Ensino de Computação.

Plidef: Programa do Livro Didático - ensino Fundamental

Plidem: Programa do Livro Didático – Ensino Médio

Plides: Programa do Livro Didático – Ensino Superior

Plidesu: Programa do Livro Didático- Ensino Supletivo

PNLD: Programa Nacional do Livro Didático

PNLDEM: Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

Preal: Programa de Promoção da Reforma Educacional na América Latina e o Caribe

Saeb: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

SEB: Secretaria da Educação Básica

UFBA: Universidade Federal da Bahia

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ufscar: Universidade Federal de São Carlos

UnB: Universidade de Brasília

Unesco : United Nation Education, Scientific and Cultural Organization

Usaid: Missão Norte-Americana de Cooperação Econômica e Técnica no Brasil

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| RESUMO | 5 |
| INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1 – O CURRÍCULO E SUAS SIGNIFICAÇÕES NO ÂMBITO ESCOLAR..... | 21 |
| 1.1 – O currículo: prescrito e planejado | 22 |
| 1.2 – O currículo de química no ensino médio: a contextualização como princípio organizador..... | 24 |
| 1.3 – O currículo prescrito para o ensino de química: a contextualização como princípio organizador do currículo | 31 |
| 1.4 – A contextualização no ensino de química: o discurso oficial..... | 34 |
| 1.5 – Química e Hidrosfera (tema estruturador): Unidades temáticas – Ciclo da água na natureza e Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana | 37 |
| 2 – O PASSADO E O PRESENTE DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL..... | 40 |
| 2.1 – O Programa do Livro Didático para o Ensino Médio..... | 48 |
| 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 53 |
| 4 – O CONTEXTO AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO | 59 |
| 4.1 – Os livros analisados..... | 59 |
| 4.1.1 – O contexto ambiental no LDA: o ensino sobre a temática da água | 59 |
| 4.1.1 – O contexto ambiental no LDA: o ensino sobre a temática da água | 68 |
| 4.1.1 – O contexto ambiental no LDA: o ensino sobre a temática da água | 72 |
| 4.1.1 – O contexto ambiental no LDA: o ensino sobre a temática da água..... | 82 |
| 4.1.1 – O contexto ambiental no LDA: o ensino sobre a temática da água | 100 |
| 4.1.1 – O contexto ambiental no LDA: o ensino sobre a temática da água | 107 |
| 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS | 121 |
| REFERÊNCIA | 128 |

INTRODUÇÃO

As origens deste trabalho: minha história pessoal e percurso profissional

Esta pesquisa, voltada para o processo curricular tem origem em questões surgidas em minha prática pedagógica e foi por mim compreendida como um ponto no meu processo de formação continuada.

O primeiro contato com as substâncias químicas aconteceu na minha infância quando observava os muitos vidros de remédios, alguns escuros, outros transparentes, que ficavam nas prateleiras da farmácia, na qual meu pai era farmacêutico prático e manipulador de fórmulas. Os livros sobre as doenças, os remédios e técnicas de manipulação que ele utilizava no seu trabalho e que eu folheava e lia, encantavam-me e despertaram o meu amor pela ciência.

Minha mãe, filha de imigrantes italianos, por sua vez nos contava muitas histórias sobre as diversas substâncias caseiras que utilizava na sua juventude para os cuidados com o corpo, como o limão cravo com fubá para passar nas axilas; o chá de camomila para deixar os cabelos loiros mais claros e brilhantes; o açúcar misturado com óleo para fazer uma esfoliação na pele; o leite de mamão para clarear as mãos após o trabalho na lavoura de café; enfim, muitas receitas caseiras eficientes para as mulheres que viviam e trabalhavam no campo.

Cresci ouvindo essas histórias e observando minha mãe utilizar bicarbonato de sódio em solução para problemas estomacais, plantas medicinais para fazer chás, infusões, como remédios para curar diversos problemas de saúde que acometiam a mim e meus irmãos. Era natural, para mim, ver meu pai manipular os remédios industrializados e minha mãe manipular os remédios caseiros. Essa dualidade entre um lado voltado para a ciência que meu pai me proporcionou e o cotidiano das substâncias químicas que vivenciei com minha mãe foi fundamental para minha escolha profissional.

Seria possível ensinar química ligando a ciência apresentada por meu pai e o saber popular sobre remédios caseiros da minha mãe? O ensino de química poderia possibilitar a articulação do conhecimento científico e o saber popular?

Tanto no ensino médio, quanto no superior, inicialmente, optei pela formação profissionalizante na área de Química.

Minha entrada na vida profissional tomou diversos rumos, sendo que anos depois voltei aos bancos escolares para fazer o curso de Licenciatura em Ciências e Matemática, dando os primeiros passos na área pedagógica.

Durante certo intervalo de tempo atuei concomitantemente na indústria como Química e na rede privada e pública do ensino básico do Estado de São Paulo, como professora de Ciências e Matemática, no ensino fundamental e de Química no ensino médio.

Teria sido essa dualidade profissional a principal responsável pela importância que atribuo a aplicação tecnológica do conhecimento científico nas aulas de química?

Após três anos de exercício da profissão docente, vivenciei as dificuldades enfrentadas pelas escolas da rede de ensino público do Estado de São Paulo, que nesta época passava pela chamada reorganização da rede física. As mudanças efetuadas na rede física do ensino público do Estado de São Paulo obrigaram professores e alunos a se deslocarem para diferentes unidades de ensino, provocando rupturas profundas nas relações sociais e profissionais estabelecidas ao longo do tempo, nas suas unidades de origem. Entre os alunos, essas mudanças foram motivos de conflitos, pois vários grupos foram transferidos para outras escolas e obrigados a conviverem com outros grupos entre os quais existiam rivalidades antigas.

Do ponto de vista do currículo, entre outras alterações ocorreu a diminuição do número de aulas em toda a grade curricular. Neste bojo, o número de aulas de química foi reduzido passando, na maioria das escolas, para 1 hora de aula semanal no período noturno e 2 horas semanais, no período diurno.

Este seria o primeiro momento marcante sobre minha avaliação acerca das condições de trabalho do professor, ou seja, a vivência no cotidiano da escola, da implementação de políticas educacionais impondo modificações no currículo afetando fundamentalmente a prática pedagógica dos professores. Como ensinar química com 1 hora-aula semanal?

Após me licenciar em Química, assumi o magistério como trabalho exclusivo, época em passei a ministrar somente aulas de Química nas redes pública e particular. A estas questões pude somar outras. Como manter o meu compromisso com o ensino de química, numa jornada de trabalho diário, vivida entre três escolas?

As condições precárias de trabalho, entretanto, não me impediram de observar, em sala de aula, as dificuldades dos alunos em compreenderem os conteúdos químicos estabelecidos pelo currículo prescrito¹, e com isso de questionar a minha prática docente

¹ Termo utilizado por Gimeno Sacristán (1998), ao se referir a parte do processo do currículo, regulado por instâncias políticas e administrativas.

apoiada principalmente em livros didáticos e com uma visão de ciência influenciada pela formação técnica que tive.

Como decorrência de minhas inquietações, comecei a fazer leituras sobre a questão do processo de aprendizagem e a buscar caminhos que poderiam abrir novos horizontes na minha prática docente e propiciar aprendizagens mais significativas para meus alunos.

O início de minha formação continuada a partir da participação em cursos e projetos de pesquisa e os desdobramentos para a construção de meu objeto de estudo

As reflexões que vinha fazendo a partir da minha prática profissional foram sendo aprofundados na medida em que passei a freqüentar programas voltados para a formação continuada de professores. No início participei de cursos e, mais recentemente, de grupos de pesquisa.

O Programa Pró-Ciência², *O trabalho do professor de Química e a construção do Currículo: formação continuada de professores de Química*, desencadeou um processo de reflexão a partir da troca de saberes, pois, possibilitou o encontro entre pesquisadores em Química, em Educação e História da Ciência e professores da rede estadual de diferentes escolas. Este propiciou ainda a volta aos laboratórios de pesquisa da Universidade, criou condições para que pudéssemos planejar uma inovação curricular, aplicá-la na escola com os alunos e posteriormente apresentá-la e discuti-la com os pares.

Desafiada a realizar, planejar, uma inovação curricular temática na escola, desenvolvi o estudo da tabela periódica de modo a estabelecer relações entre a química, o mundo produtivo e a natureza. Ao refletir sobre este momento em minha trajetória, concebo que fui despertada para a importância do professor ser o autor da inovação curricular e posso perceber que aí já vinham sendo consolidadas as raízes deste trabalho. O ensino de química deveria promover a relação entre o conhecimento científico e sua aplicação tecnológica.

² Esse curso foi coordenado pelos professores: Dr. Antônio Cláudio Tedesco e Dra. Natalina Aparecida Laguna Sicca.

Em seguida, participei de um curso voltado para questões ambientais, no qual desenvolvi um sub-projeto que designei como *Água e o Cotidiano*³. Neste momento, posso reconhecer meu interesse pelo estudo da água, numa perspectiva ambiental.

Estes programas foram indicando para mim a importância da relação ciência-tecnologia no ensino de química e propiciando que questões nascidas em minha trajetória pessoal fossem sendo introduzidas em minha prática pedagógica. Foi emergindo a temática voltada para a contextualização no ensino.

No âmbito de minha prática pedagógica, pude utilizar a contextualização ao participar do desenvolvimento de um projeto temático na escola, o projeto folclore.

Naquele momento, vieram à minha mente as histórias contadas por minha mãe sobre as receitas caseiras e tomei a decisão de trazer o conhecimento do senso comum para a escola e fazer uma mediação didática,⁴ que possibilitasse a compreensão do conhecimento científico.

O saber popular seria levado para a escola por meio dos alunos, que deveriam num primeiro momento fazer uma entrevista com seus familiares (avós, avôs, tias, mães etc.) na busca por receitas caseiras, dando preferência àquelas que tivessem sido passadas de geração em geração e que envolvessem procedimentos ou fenômenos químicos⁵.

Ao desenvolver esse projeto com meus alunos, vinculado ao contexto da vida pessoal (família), foi possível constatar que as receitas caseiras podem ser usadas em sala de aula, como ponto de partida para o ensino de vários tópicos do conteúdo da química e, podem possibilitar uma mediação didática entre o conhecimento cotidiano e o científico.

A minha formação continuada, que vinha sendo construída pela participação em programas de formação de professores e a partir da reflexão sobre a prática pedagógica, revelou um aspecto fundamental do currículo de química no ensino médio: a contextualização. Neste ínterim, passei a participar de um grupo de estudos⁶ em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias que tinha como objetivo desenvolver seqüências didáticas com diferentes abordagens, cujo contexto estava pautado na biodiversidade. A participação neste grupo interdisciplinar propiciou uma reflexão sobre minha prática pedagógica e a possibilidade de desenvolver conceitos de química integrados com a biologia a partir da temática da biodiversidade, no ensino médio.

³ Este projeto envolveu alunos da 2ª série do ensino médio e alunos da 5ª série do ensino fundamental e professores de Língua Portuguesa, Geografia e História.

⁴ O termo mediação didática é utilizado por Lopes (1999): não no sentido genérico, ação de relacionar duas ou mais coisas, de permitir a passagem de uma coisa a outra. Mas em um processo de constituição de uma realidade a partir de mediações contraditórias, de relações complexas não imediatas (p.208).

⁵ Projeto temático por mim denominado, "Receitas da Vovó"

⁶ O grupo de estudo foi coordenado pelos: Prof^ª. Dr^ª. Clarice Sumi Kawasaki, Prof. Dr. Mauricio dos Santos Matos e Prof. Dr. Marcelo Motokane, da FFCLRP/USP.

O ingresso no curso de mestrado em educação⁷, e a participação no grupo de pesquisa⁸ colaborativa, voltado para investigar a implementação de políticas curriculares para o ensino médio, foram determinantes para a escolha da temática desta pesquisa. Participei neste projeto, do desenvolvimento de um subprojeto denominado *Processo curricular no ensino médio: a contextualização como princípio organizador do currículo*, que teve como objetivo

[...] investigar como tratar o tópico solubilidade a partir da natureza e da cidade. Justifica-se tal escolha por ser um conteúdo que possibilita promover uma intersecção entre conhecimento da química e a Ciência do Sistema Terra, de modo a propiciar a contextualização a partir do ambiente. (SICCA et al, 2006, p.397).

No desenrolar do projeto decidimos que o grupo não utilizaria livros e descreveria um novo traçado para o currículo planejado. Assim, produzimos uma inovação curricular, elaborada a partir de dados locais que subsidiaram o estudo do ciclo da água de Ribeirão Preto.

No decorrer das reuniões do subgrupo, analisamos livros didáticos de Química que eram utilizados na prática diária dos professores, inclusive na minha, para compreendermos como os autores têm introduzido o capítulo voltado para as soluções aquosas e verificar se o contexto ambiental sobre as questões relacionadas á água era contemplado. Em seguida, elaboramos uma inovação curricular, a qual foi por mim aplicada em sala de aula.

Todos esses cursos, encontros em grupos de ensino de ciências, projetos desenvolvidos nas escolas e o fato de realizar pesquisa em ensino de Química me possibilitaram fazer reflexões importantes sobre a minha prática pedagógica e os materiais pedagógicos que utilizo em sala de aula.

Ao refletir sobre minha trajetória pessoal e profissional foi possível constatar que a contextualização tem sido para mim um dos princípios do currículo e uma meta a ser alcançada em minhas aulas.

Diante deste percurso de formação, como pessoa e profissional da educação, várias questões foram surgindo. Compreendo que as discussões centrais podem ser localizadas no campo do currículo, e estão voltadas para questões microcurriculares, como nos aponta Gimeno Sacristán (1998).

De acordo com o autor, “na escolarização (...), não se aprende tudo, nem todos aprendem o mesmo, daí que o primeiro problema curricular tem um significado social e político”(p.124).

⁷ Realização de um sonho que me acompanhava há quase vinte anos

⁸ O grupo de pesquisa é interdisciplinar e coordenado pelo Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves, do Instituto de Geociências da Unicamp.

Outras questões são levantadas pelo mesmo: “quem está autorizado a participar nas decisões do conteúdo da escolaridade? O que ensinar, ou que valores, atitudes e conhecimentos estão implicados nos objetivos?”(GIMENO SACRISTÁN, 1998, p.124).

Gimeno Sacristán (1998) afirma ainda que “o estudo do currículo aborda temas relacionados com a justificativa, a articulação, a realização e a comprovação do projeto educativo ao qual a atividade e os conteúdos de ensino servem”. Destaca também que, “a sistematização de problemas e soluções que originam essas interrogações são preocupações didáticas, organizativas, sociais, políticas e filosóficas” (p.125).

Dentro destas perspectivas apresentadas pelo autor, nossos questionamentos neste trabalho estão voltados para o ensino de química no nível médio, buscando compreender como a contextualização, voltada para o ambiente, está sendo incorporada em livros didáticos. Entendemos que o livro didático é um objeto de estudo que possibilita ampliar a compreensão do currículo desenvolvido na escola. De acordo com Gimeno Sacristán (2000), existe uma dependência dos professores em relação a materiais que, estructure o currículo, desenvolva conteúdos e apresente estratégias de ensino (p.150).

É no sentido de instrumento pedagógico que concebemos o livro didático e o analisaremos como tal.

Entendemos, como Lopes (2005), “o livro como um texto curricular que reinterpreta sentidos e significados de múltiplos contextos em que constitui uma produção cultural a se efetivar nas diferentes leituras realizadas no espaço escolar” (p.80).

Dada a importância do livro didático no âmbito do currículo, optamos por realizar uma pesquisa sobre o currículo planejado para o professor de química, mais particularmente por analisar livros didáticos de química para o ensino médio publicados após a divulgação dos PCNEM (Brasil, 1999) aprovados pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) em 2006.

O que pretendemos foi centralizar nosso olhar no contexto ambiental, mais especificamente analisando as questões que envolvam a água. Para tal foram analisados os capítulos nos quais se explicita no sumário dos livros didáticos o tema água. Neste sentido esta pesquisa perseguiu o seguinte objetivo geral:

Compreender como o contexto ambiental é tratado nos livros didáticos de química para o ensino médio, a partir do tema estruturador: química e hidrosfera. Este se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- Verificar se os livros didáticos selecionados pelo MEC introduzem a água como tema estruturador do ensino de química.
- Verificar as aproximações e distanciamentos entre o texto dos livros e o currículo prescrito
- Identificar como os livros didáticos de química para o ensino médio têm tratado o ciclo hidrológico.
- Identificar como os livros didáticos de química para o ensino médio têm tratado as intervenções humanas no mesmo.

Para atingir esses objetivos, o primeiro capítulo desta dissertação aborda o currículo e suas significações no âmbito escolar, no qual procuramos compreender o currículo prescrito e o planejado para o professor. Desenvolvemos uma incursão nos documentos oficiais e na literatura, procurando identificar como a contextualização está posta nos mesmos.

O segundo capítulo situa o livro didático no passado e no presente do Brasil, no qual procuramos compreender fatos e acontecimentos que foram construídos e desconstruídos ao longo do tempo. Em primeiro lugar descrevemos as políticas adotadas para o livro didático no período de 1930 a 1985. Em seguida realizamos um estudo do processo de implantação do programa do livro didático para o Ensino Médio.

O terceiro capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados neste estudo, que viabilizaram responder as questões investigadas.

No quarto capítulo apresentamos os resultados da análise dos dados. Os livros foram analisados separadamente, devido às peculiaridades de cada um.

Nas considerações finais, procuramos retomar os questionamentos da investigação e desenvolver as considerações a partir dos dados encontrados no estudo. Esperamos que os resultados desta pesquisa possam contribuir para reflexões dos professores acerca dos livros didáticos a serem utilizados na escola.

1 O CURRÍCULO E SUAS SIGNIFICAÇÕES NO ÂMBITO ESCOLAR

Neste trabalho nos apoiamos em Gimeno Sacristán (2000) para compreender o currículo. Para o autor

[...] o currículo é um âmbito de interação no qual se entrecruzam processos, agentes e âmbitos diversos que, num verdadeiro e complexo processo social, dão significado prático e real ao mesmo. Somente no marco de todas essas interações podemos chegar a captar seu valor real, daí que é imprescindível um enfoque processual para entender a dinâmica que dá significado e valores específicos a um currículo concreto [...]. (p.129).

Em ambientes escolares concretos, a cultura é submetida a transformações, devido às forças que intervêm para selecionar a mesma no processo curricular. Existem ainda relações de correspondência entre a seleção cultural e o contexto histórico-social no qual se localizam as instituições escolares e sua própria cultura. O currículo seleciona e organiza uma cultura para a escola que não é a cultura em si mesma, apenas uma versão escolarizada da mesma, *pacotes de conhecimento* em muitos casos *caricaturas do conhecimento*, fato que ocorre em conseqüência dos critérios de seleção, das disciplinas isoladas de contextos mais gerais de compreensão (GIMENO SACRISTÁN, 1998, p.128).

O autor considera que existem contextos externos como, social, econômico, político e cultural que determinam as decisões curriculares. O currículo apresentado à instituição escolar para que a mesma o desenvolva, é mediado por todos esses âmbitos e sofre outra série de modificações quando é desenvolvido em um ambiente escolar concreto dentro de contextos designados como internos ou contextos de realização.

Moreira (1999), partindo de pressupostos segundo os quais o currículo é visto como um instrumento sistematizador do processo educativo, indica que o currículo propicia campos de tensões entre um projeto e uma prática, qualquer currículo representa uma seleção de cultura feita a partir de certos interesses e posturas. Com isso é possível conceber que “não há decisões curriculares neutras e que todo currículo constitui um território de lutas e conflitos em torno de valores e significados”(p.24). Apoiado em Apple (1991), destaca que o “currículo constitui um ambiente simbólico, material e humano constantemente em reconstrução, cujo desenho envolve questões técnicas, políticas, éticas e estéticas” (MOREIRA, 1999, p.24).

Para Gimeno Sacristán (2000)

Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses de forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação no ensino escolarizado [...], de alguma forma o currículo reflete o conflito entre interesse dentro de uma sociedade e os valores dominantes que regem os processos educativos [...]. O sistema educativo serve a certos interesses concretos e eles se refletem no currículo [...]. (p.17).

A racionalidade da prática escolar está relacionada com a política e mecanismos administrativos que vão intervir na modelagem do currículo e propiciar uma regulação do mesmo.

Ao conceber o currículo como um processo Gimeno Sacristán (2000) propõe fases designadas como o Currículo Prescrito, o Currículo Planejado (para os professores e alunos), o Currículo Organizado (no contexto de uma escola), o Currículo em Ação e o Currículo Avaliado.

1.1 O currículo: prescrito e planejado

O currículo prescrito é fruto das decisões políticas e administrativas que são apresentadas por meio de uma política curricular, configurada a partir de um contexto social, cultural e histórico que estabelece, de forma decisiva as coordenadas de tal contexto. Essa política curricular manifesta-se dentro de uma ordenação jurídica e administrativa para governar as decisões gerais.

O currículo prescrito fica mais evidente no ensino obrigatório, pois existe “um interesse político básico de controlar a educação como sistema ideológico, mas também a necessidade técnica ou administrativa de ordenar o próprio sistema educativo, o que é uma forma tecnicizada de realizar a primeira função” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p.108).

O currículo planejado para os professores pode ser traduzido por meio de materiais instrucionais, livros didáticos, que tem um papel importante no âmbito escolar na medida em que é um instrumento fundamental, um recurso que direciona o currículo estabelecendo conteúdos e orientando a prática pedagógica dos professores em sala de aula.

Para desenvolver o seu trabalho, o/a professor/a precisa tratar de diversos conteúdos e atividades, necessitando de competência profissional que inclui conhecimentos e habilidades diversificadas, pois “as exigências da educação escolarizada crescem mais depressa do que a melhora da qualidade dos professores” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p.148).

A complexidade do trabalho docente, associada às condições (inadequadas) nas quais este é realizado na atualidade faz com que os professores busquem apoio em “pré-elaboradores do currículo para seu ensino sustentados por uma tradição profissional acumulada e nos agentes externos que lhe oferecem o currículo elaborado”(p.149) e fiquem dependentes do livro didático, sem condições de produzir o próprio material pedagógico para o seu fazer de sala de aula. O autor acrescenta ainda que os meios elaboradores do currículo são dispositivos intermediários, indispensáveis e autênticos responsáveis da aproximação de prescrições curriculares aos professores (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p.149).

Para o autor, mais do que a “missão de auxiliar os professores”, o livro didático é “historicamente a forma de controlar o currículo e a atividade escolar” (p.17) e argumenta que “o sistema educativo serve a certos interesses concretos e eles se refletem no currículo” (p. 151).

No mesmo sentido, para Apple (1995) os livros didáticos são os responsáveis por estabelecer parte substancial das condições materiais e de aprendizagem do ensino, além de serem os textos destes livros que normalmente vão definir “a cultura legítima a ser transmitida” (p.81).

Ao receber um currículo elaborado, o/a professor/a perde a oportunidade de proporcionar aos seus alunos conteúdos significativos e que estejam próximos da realidade dos mesmos. O autor considera ainda que “pouca coisa é deixada para a decisão do/a professor/a, à medida que o Estado controla cada vez mais os tipos de conhecimento que devem ser ensinados, os resultados e objetivos desse ensino e a maneira segundo a qual deve ser conduzido”. Existem pressões econômicas e ideológicas controlando os livros didáticos de tal forma que os textos acabam tornando-se parte desse sistema de controle (APPLE, 1995, p.82).

O livro didático no Brasil, devido a uma situação educacional precária, segundo Lajolo (1996), determina os conteúdos, condiciona estratégias e propicia com isso, de “forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina” (p.43).

Amaral (2006) destaca que foi possível observar em pesquisa recente, que o livro didático, apesar de continuar “sendo o mais importante” recurso didático para uma grande parte dos professores, “não é o único recurso utilizado” (p.85). Para aqueles que o consideram importante, “é usado como manual completo”(p.85); em contrapartida, os professores que “estabelecem uma relação ativa com a obra”, deixam textos e atividades propostas no livro, para utilizar aquelas extraídas de outras fontes como: livros paradidáticos, outros livros

didáticos, jornais, revistas, vídeos, CD-ROM e Internet, estes últimos com uma frequência menor.

Neste trabalho, concebendo o currículo como uma seleção particular da cultura, numa perspectiva processual, temos nosso foco voltado para a análise do currículo planejado para os professores. Procuramos compreender como o mesmo interpreta o currículo prescrito. A análise do currículo planejado para o professor será feita tomando como objeto de investigação, livros didáticos de química para o ensino médio. Neste estudo, nossa preocupação é no sentido de verificar como o contexto ambiental é desenvolvido nos livros didáticos de química para o ensino médio nas questões voltadas para água, como um tema estruturador de ensino.

1.2 O currículo de química no ensino médio: a contextualização como princípio organizador

Vários pesquisadores que analisam o ensino de química têm alertado que o conhecimento científico tem sido, na maioria das vezes, apresentado na escola de modo descontextualizado ou contextualizados com diferentes fundamentações.

Para o aluno da sociedade moderna que vive em um sistema capitalista centrado na produção de bens de consumo e uso, que são descartados quando não têm utilidade ou não despertam mais interesse ou desejo, é muito difícil compreender a importância do conhecimento escolar para a sua vida, na medida em que não se consegue relacionar o mesmo com seu cotidiano, com a sua vivência em sociedade e com isto ver algum significado de tal forma que desperte o seu interesse.

Martins (2003) nos alerta que o conhecimento científico aceito como correto tornou-se complexo ao longo do século XX em, “que a sua repercussão nos artefactos tecnológicos de uso diário foi mais sentida do que compreendida pelos cidadãos”(p.1097) e assim se expressa: “o público em geral não consegue acompanhar, ainda que de forma rudimentar, as questões científicas manifestando compreensão inadequada ou desconhecimento total” (p.1097).

É comum nos dias atuais os alunos questionarem o (a) professor (a) de Química quanto à pertinência e a utilização, no seu cotidiano, dos conteúdos que são ensinados em sala de aula. Para muitos professores responder a estas perguntas torna-se penoso e gera dúvidas, pois muitas vezes o que estão ensinando está tão distante da sua própria realidade quanto daquela vivida pelo aluno. Não podemos perder de vista que a realidade de uma grande parte da população brasileira está repleta de contradições, próprias de um sistema

calcado na exploração da força de trabalho, que gera uma divisão desigual de renda e a construção de cotidianos excludentes e ausente de condições mínimas de sobrevivência para uma vida social e digna.

Nesse sentido, Kuenzer (2000) destaca que

[...] o cotidiano não se explica em si, mas através da história que é feita por homens e mulheres reais, que estabelecem relações entre si e com o mundo através do trabalho em sua dimensão de práxis humana; relações que são de exploração ou de solidariedade, de submissão ou de dominação, em face da diferente distribuição dos meios responsáveis pela produção da riqueza, e, em consequência, do conhecimento (p.74).

Considerando-se especificamente o ensino de Química, consta dos PCNEM que foi feita uma pesquisa em 1997, com alunos concluintes de segundo grau de escolas particulares, a qual revelou que os mesmos não observam nenhuma relação da Química com suas vidas nem com a sociedade. Coisas como iogurte, produtos de higiene pessoal e limpeza, as fibras sintéticas de suas roupas estão dissociadas da Química que estudam na escola (BRASIL, 1999).

Realizando uma revisão na literatura verificamos que muitos pesquisadores em ensino de Química desenvolvem trabalhos que valorizam os saberes cotidianos e apresentam suas concepções sobre contextualização.

De acordo com Schnetzler e Santos (2003), para educadores químicos brasileiros, o ensino de química atual no Brasil é inútil, “não serve para o cidadão nem para quem vai fazer vestibular, não tem a menor utilidade” (p.127).

Para Lutfi (2005), nos anos 1970 surgiram os projetos americanos, que são críticos quanto a seguir uma seqüência formal dos conteúdos. Apresentam um conteúdo com boa fundamentação teórica, estão voltados para as questões ambientais, de alimentos, de tóxicos e conseguem desta forma estabelecer relações com o cotidiano. Em contrapartida procuram “isentar o sistema econômico, social e político” de responsabilidades pelos “problemas sociais causados pelo uso do conhecimento químico”. Culpam a tecnologia por se mal utilizada e não questionam a opção feita pelo sistema desenvolvimentista industrial, o real responsável de todos os problemas tratados nos temas citados (p.19).

Lutfi (2005) num sentido diferente dos referidos projetos propõe que se ligue o conhecimento químico ao cotidiano no sentido de se

[...] considerar esse cotidiano não como uma relação individual com a sociedade, pois existem mecanismos de acomodação e alienação que permeiam as classes sociais, mas considera a necessidade de fazer emergir o extraordinário daquilo que

é ordinário (...) que foge ao bom senso, e que tem uma explicação que precisa ser desvelada (...) implica em entender como o sistema econômico em que vivemos aparece em nossa vida diária. (p.20-21).

Para Silva (2003) a contextualização é um dos recursos utilizados para realizar aproximações e inter-relacionar conhecimentos escolares de fatos e situações significativas do dia-a-dia dos alunos, problematizando, investigando e interpretando os mesmos de tal forma que os conhecimentos químicos apreendidos possam auxiliar na compreensão e resolução de problemas

Wartha e Faljoni-Alário (2005) entendem que o significado da contextualização tem uma importância fundamental para estratégias de ensino e exercício da cidadania e destacam que contextualizar é construir significados os quais não são neutros porque mostram o cotidiano e possibilitam compreender os valores e problemas do entorno social e cultural. Acrescentam ainda que a contextualização pode facilitar o processo da descoberta, porém, não pode significar uma exemplificação e sim uma postura frente ao ensino de forma a assumir que o conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto.

Os autores consideram ainda que

[...] buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam. Contextualizar o conhecimento no seu próprio processo de produção é criar condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto de identidade própria. (p.44).

Se esta é a tendência das concepções sobre contextualização na literatura, o que estaria acontecendo nas escolas? Como os professores concebem a questão?

Em um mini-curso do XIII Encontro Nacional de Ensino de Química, realizado em Campinas, em 2006, pudemos constatar que entre professores de química, a contextualização tem como justificativa principal desenvolver um ensino mais significativo para o aluno na medida em que se aproxima da realidade dos mesmos. Essa aproximação é feita, segundo os professores, ao se utilizar situações do cotidiano, ao se focar assuntos em destaque na mídia o que pode possibilitar o estabelecimento de pontos de intersecção com diversas disciplinas do currículo. Esses professores levantaram no curso alguns questionamentos sobre a contextualização como princípio curricular do ensino de química, tais como qual o grau de importância que se deve dar ao contexto? Como tem sido o aprofundamento dos conceitos

científicos? Quais conteúdos devem ser priorizados? O aluno consegue integrar os conteúdos entre as disciplinas?

Para os professores da rede pública estadual de Ribeirão Preto e região, a contextualização parece ser importante, sendo entendida como introdução de exemplos da vida diária dos alunos. A maioria dos professores, de um levantamento realizado em 2003, que atingiu pelo menos um professor por escola da cidade, justificou que seguiam a seqüência do livro didático adotado, tendo em vista os pré-requisitos dos conceitos a serem ensinados. Estes se preocupam em relacionar a química com o contexto ambiental, do trabalho e estabelecer relações entre ciência e tecnologia (SICCA, 2003).

Lutfi (2005) destaca que cotidiano é um termo ambíguo que envolve vários sentidos para os professores; alguns acreditam que trabalhar com o cotidiano é motivar os alunos com curiosidades que são apresentadas na mídia, outros utilizam ilustrações, exemplos e contra-exemplos para estabelecer ligação entre fatos da natureza e da técnica com a aula expositiva de forma superficial, ficando apenas na citação e não estabelecendo relações mais amplas com os conceitos ensinados. Outros levantam questões relacionadas à agricultura, saúde, produtos domissanitários etc., para problematizar os conceitos desenvolvidos, mas não deixam de considerar a seqüência formal dos conteúdos.

Mais especificamente foram realizados vários estudos na área de ensino de química voltados para a análise de livros didáticos, buscando compreender como tem sido concebida ou implementada a contextualização.

Wartha e Faljoni-Alário (2005) desenvolveram uma análise de livros didáticos com objetivo de identificar como a contextualização do conhecimento químico é efetivada nos mesmos e levantaram concepções acerca do significado do termo contextualização identificado nos livros didáticos de química do ensino médio.

Para os autores contextualizar é construir significados os quais não são neutros porque mostram o cotidiano e possibilitam compreender os valores e problemas do entorno social e cultural (p.43).

Os autores analisaram nove livros didáticos de química publicados no período de 1999 a 2001 considerando os seguintes capítulos: matéria e energia; estrutura atômica; funções inorgânicas; reações químicas; soluções; termoquímica; equilíbrio químico e hidrocarbonetos. Estes concluem que não identificaram nos livros analisados qualquer abordagem que possibilitasse ao usuário do mesmo o questionamento do “senso comum dominante na sociedade, propiciando uma mudança de atitude, ou seja, uma abordagem que proporcione ao estudante uma nova leitura do problema, ampliado-o e de certo modo fazendo com que o

aluno se posicione, buscando uma tomada de posição” (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO 2005, p.46).

O estudo desenvolvido por Abreu e Gomes (2004) apresenta como foco de análise a contextualização e a tecnologia em livros didáticos de Química e Biologia, publicados após a apresentação dos PCNEM e DCNEM. As autoras procuram entender como a produção de livros didáticos faz parte dos processos de recontextualização das políticas curriculares, ou seja, quais os discursos são apropriados ou hibridizados na elaboração dos livros didáticos. As autoras concluem que a contextualização e a tecnologia nos livros didáticos estão de tal forma relacionadas que fica difícil diferenciá-las. Acrescentam que diversas estratégias são utilizadas para contextualizar ou relacionar a tecnologia aos conteúdos disciplinares, tais como inclusão de boxes com textos no final dos capítulos ou ao longo dos mesmos, inclusão de seções ao final de um grupo de módulos, uma abordagem desenvolvida através de um tema central contextualizador de forma a permear todo o conteúdo.

Argumentam ainda que

[...] as orientações sobre contextualização e tecnologias expressas nos livros didáticos de Biologia e Química são hibridizadas valendo-se de recortes de influências dos campos científicos de referência dos textos e discursos oficiais e dos discursos sociais circulantes que valorizam princípios gerais no panorama mundial (...) as concepções analisadas neste trabalho devem ser consideradas produções híbridas, uma vez que foram deslocadas de seus campos de origem e recontextualizadas em novas situações. (p.12).

O trabalho de Mello (2005) apresenta um estudo sobre livros didáticos da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, tendo como objetivo investigar como esses textos não-oficiais vêm incorporando o discurso da mudança e dos PCNEM e como, nesse processo de incorporação, eles mesmos constituem um discurso (re)contextualizado. Segundo a autora, foi analisado um conjunto de quarenta livros didáticos e manuais do professor, de diferentes editoras, que “afirmam terem incorporado as orientações do MEC”. A análise também considerou contatos diretos que a autora teve com algumas editoras e com autores dos livros analisados (p.4).

De acordo com a autora não é possível

[...] desvincular produção dos livros didáticos da política de avaliação para o livro didático [...] o caráter prescritivo dos livros se consolida não só com o “passo a passo” dos conteúdos apresentados, mas também com a forma ritual de apresentar as questões do ENEM e/ou do vestibular, sempre ao final do livro (MELLO, 2005, p13-14. grifo da autora).

A autora conclui que os livros didáticos incorporam mais facilmente mudanças que estão associadas a discussões e concepções pré-existentes no meio educacional e, pelo fato de se ajustarem a uma estrutura que já existe no livro didático, “os textos didáticos são produtos de políticas e mesmo sabendo que o professor (re)interpreta, ainda assim esse material está privilegiando determinadas concepções e idéias” (p.15).

Analisar como o discurso dos PCNEM relativo às competências é reinterpretado pelos livros didáticos é a pesquisa desenvolvida por Santos (2005). A autora analisou livros de Química de quatro editoras brasileiras conhecidas que apresentavam propagandas de capa afirmando estarem de acordo com os PCNEM e/ou com o Saeb. De acordo com a autora, o livro didático apresenta uma noção de competências a partir de imagens, fotos e boxes relacionados ao mundo do trabalho, além de fazer referências ao contexto do dia-a-dia. Conclui o trabalho destacando dois pontos: os livros didáticos, ao incorporarem o conceito de competência defendido pelos PCNEM, não propiciaram grandes alterações em relação ao conteúdo disciplinar; as competências estão relacionadas a questão de desempenho que possam ser mensuráveis através dos sistemas de avaliação.

Dias e Abreu (2005) desenvolvem uma pesquisa para analisar o discurso do mundo do trabalho nos livros didáticos do ensino médio. A análise foi feita na coleção intitulada “De olho no mundo do trabalho” da editora Scipione nas disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática. A escolha destes materiais se deu em virtude da sua edição ser posterior a apresentação dos primeiros documentos oficiais da reforma e também porque apresentavam referências da apropriação dos discursos dos textos oficiais. Segundo as autoras, ao analisar os discursos circulantes sobre o mundo do trabalho visavam compreender “suas reações com as finalidades da reforma do ensino médio, entendendo-os como resultado de processos de recontextualização das políticas curriculares” (p. 2). Tecem ainda a seguinte consideração: “ênfata-se no discurso curricular a idéia de conhecimento e aprendizagem de caráter instrumental, na qual a finalidade da educação passa a ser a resposta para a seguinte questão: para que serve isso?” (p.3). Após análise dos dados, as autoras concluem que o discurso presente nos livros didáticos sobre o mundo do trabalho restringe-se ao texto de apresentação das obras e de boxes específicos que falam sobre profissões,

[...] não existe uma articulação maior entre os conteúdos de cada disciplina e os discursos circulantes sobre o mundo do trabalho. O direcionamento proposto pela coleção analisada concentra-se em um caráter de aplicabilidade do conhecimento e numa conseqüente valorização do conhecimento científico-tecnológico (DIAS; ABREU, 2005, p.12-13).

A pesquisa de Loquercio, Samrsla e Del Pino (2001) foi realizada ao longo de cursos oferecidos aos professores do Rio Grande do Sul desenvolvidos pela Área de Educação Química da UFRGS e vinculados ao projeto Prociências. Participaram dos mesmos 198 professores que segundo os autores junto a outras discussões tiveram um espaço para “problematizar os livros didáticos, sua qualidade, seus usos, seus conceitos” (p.557).

Para a problematização, os autores utilizaram referencial teórico de Bachelard (1996) e texto de apoio dos próprios pesquisadores, que possibilitaram aos professores discutir critérios de avaliação relacionados a questões sociais, epistemológicas e gráficas. Tais critérios somaram-se aos que os professores já utilizavam para a escolha dos livros didáticos usados em sala de aula.

Algumas questões foram levantadas para análise, propiciando aos pesquisadores verificar a dificuldade de escolha de livros didáticos pelos professores participantes dos cursos os quais percebem a dimensão e a influência dos livros didáticos na formação e no currículo. Para os autores nesse trabalho foi possível “evidenciar como os professores escolhem, lêem, utilizam e constroem seus currículos com o auxílio destes livros, bem como as dificuldades que encontram de pensar novos critérios e aplicá-los nas suas escolhas” (LOQUERCIO; SAMRSLA; DEL PINO, 2001, p. 561).

Milagres e Justi (2001) analisam a presença de modelos de ensino em livros didáticos de química destinados ao ensino médio. Segundo as autoras, o tema escolhido foi equilíbrio químico, pois este conceito tem sido explicado cientificamente “fundamentando-se em modelos abstratos e dinâmicos que poderiam dar margem à elaboração de vários modelos de ensino interessantes” (p.42). Foram analisados três livros didáticos mais utilizados nas escolas de Belo Horizonte no ensino médio. As autoras, em um primeiro momento, identificaram os modelos de ensino presentes nos livros e sua função no capítulo; em uma segunda etapa os modelos foram analisados considerando-se aspectos como: gráficos, desenhos, analogias e esquemas próprios de cada um. As conclusões levantadas nesta pesquisa foram que os modelos de ensino são usados de maneira inadequada pelos autores, existe uma ausência nos livros analisados de modelos de ensino que lidam com a dinâmica de equilíbrio químico, as cores nos modelos podem confundir o aluno. Segundo as autoras, cabe ao professor

[...] ao trabalhar com qualquer material instrucional, ou ao elaborar seus próprios modelos de ensino, considerar o potencial que modelos de ensino têm para, simultaneamente, relevar idéias prévias dos alunos e contribuir para a aprendizagem de conceitos químicos de forma mais coerente com os modelos consensuais (MILAGRES; JUSTI, 2001, p.46).

As diferentes análises sobre livros didáticos de química para o ensino médio, apresentadas nestes trabalhos, muitas das quais especificamente voltadas para a contextualização, são importantes para a nossa pesquisa, na medida em que contribuem para uma melhor compreensão do tema e apontam os caminhos e descaminhos escolhidos pelos autores ao contextualizar os conceitos químicos no processo de elaboração dos livros didáticos. Entendemos que nosso trabalho de pesquisa diferencia-se dos citados acima porque nossa análise está voltada para a contextualização, a partir do contexto ambiental, focando o estudo da água, como tema unificador.

Considerando as inúmeras controvérsias e possibilidades que o tema apresenta e o fato de ao longo de minha vida profissional como foi relatado anteriormente, buscar contextualizar os conteúdos químicos junto aos meus alunos, concebemos ser de grande importância o seu aprofundamento.

E foi nesse sentido que optamos pela realização desta pesquisa sobre o currículo planejado para o professor de química, mais particularmente pela análise de livros didáticos de química para o ensino médio publicados após a divulgação dos PCNEM (BRASIL, 1999), aprovados pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) em 2006.

O que pretendemos mais particularmente foi centralizar nossa análise no contexto ambiental, focalizando nosso olhar sobre como os autores de livro didático têm concebido o estudo da água e, neste, o ciclo da água na natureza, as perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana.

1.3 O currículo prescrito para o ensino de química: a contextualização como princípio organizador do currículo

Nos textos oficiais que orientam o currículo prescrito para o ensino de química, na escola secundária, atual ensino médio, desde o início do século XX, tem sido indicado que se estabeleçam relações do conteúdo de química e o cotidiano do aluno, com diferentes enfoques e denominações.

Sicca (2003), ao analisar legislações sobre ensino secundário de 1930 ao início dos anos 1990, indica que já nos anos 1930, “era preconizado que o ensino de Química deveria possibilitar relações da ciência com a vida diária” (p.151), pois, constava da Reforma Francisco de Campos (1931) que o ensino de Química deveria proporcionar aos alunos um conhecimento que envolvesse as aplicações da vida cotidiana (p.151).

A Reforma Capanema (1942) entendia que “o estudo das ciências não deve formar extensos conhecimentos (...) a escola deveria propiciar a vivência do aluno (...) e recomendaria o contato com a natureza e a vida”(SICCA, 2003, p.153 e 154).

De acordo com Sicca (2003), na seqüência, em 1951, são publicadas novas instruções metodológicas para o desenvolvimento do programa de química com ênfase na formação do espírito científico. A autora se apóia em Simões Filho (apud Nóbrega, 1952), para destacar que o ensino de química além de objetivar a aquisição dos conhecimentos que constituem essa ciência, indica que é importante estabelecer “relações com as ciências afins e em suas aplicações à vida corrente” (p.154).

A Proposta Curricular para o Ensino de Química - 2º grau São Paulo (1992) apresentava como um dos seus princípios norteadores a introdução do cotidiano no ensino de química e tecia algumas considerações a esse respeito:

[...] a maioria dos professores que participaram da discussão da proposta considerava que o cotidiano deveria ser introduzido neste ensino - existiam aqueles que defendiam a introdução do cotidiano apenas para despertar o interesse do aluno, pelo fato de ser facilitador para a aprendizagem, - outros consideram o cotidiano como um primeiro momento que deve ser superado de modo a interpretá-lo a fim de compreendê-lo como um todo. (SÃO PAULO, 1992, p.18).

Partindo dessas considerações e tendo em vista a literatura da época a Proposta Curricular entendeu que o ensino de química não podia se resumir em simples transmissão de conteúdos, mas, deveria propiciar ao aluno

[...] a aquisição de conteúdos contextualizados, isto é, que tenham significação humana e social, propõe-se então, que se tome como ponto de partida situações de interesse imediato do aluno, o que ele vive, conhece ou sofre influências e que atinjam os conhecimentos historicamente elaborados, de modo que permitam analisar criticamente a aplicação destes na sociedade. (SÃO PAULO, 1992, p.18).

Nesta pesquisa enfocamos especialmente, o currículo prescrito para o ensino médio após a publicação da LDB 9694/96, ou seja, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) publicados em 1999.

Para Arroyo (2000),

[...] os PCN são vistos como mais um documento que procura inovar a educação, tendo como alvo a mudança do currículo ou a adequação dos conteúdos escolares às mudanças econômicas, sociais e políticas, bem ao estilo oficial da maioria das políticas sociais inovadoras. (p.13).

Santos (2002) argumenta que devemos

[...] considerar que as escolas não se apresentam como tábulas rasas, prontas a assimilar o que lhe é apresentado. Dessa maneira, os Parâmetros elaborados centralmente, confrontam-se com inovações singulares, gerando conflitos com as práticas em desenvolvimento das escolas. De um lado, os professores, mesmo quando aderem às suas propostas, buscam interpretá-las e adaptá-las, de acordo com o contexto institucional de onde trabalham, o que faz com que assumam características bem diversificadas. Por outro lado, para muitos docentes, as inovações trazem insegurança e inquietação porque se propõem a romper com as práticas já instaladas (p.357).

E de acordo com Lopes (2004),

[...] os parâmetros, como todo e qualquer texto de uma proposta curricular oficial, são produto de uma renegociação entre os atores sociais mais diretamente envolvidos com as definições do MEC e as equipes das áreas de ensino de disciplinas específicas, responsáveis pelos documentos disciplinares. (p.51-52).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), atual currículo prescrito, consta que este grau de ensino deveria ser subdividido em 3 áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. O currículo deve ter dois princípios norteadores: interdisciplinaridade e a contextualização. De acordo com os PCNEM (BRASIL, 1999) a contextualização “visa dar significado ao conhecimento escolar e a interdisciplinaridade para evitar a compartimentalização” (p.13).

Em relação a um dos eixos curriculares propostos, os PCNEM (1999) destacam que:

[...] contextualizar os conteúdos que se quer aprendidos significa, em primeiro lugar, assumir que toda relação envolve sujeito e objeto [...] o conhecimento é quase sempre reproduzido das situações originais, nas quais acontece a sua produção. Por esta razão, quase sempre o conhecimento escolar se vale de sua transposição didática, na qual a linguagem joga papel decisivo. Contextualizar o conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo de ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabelecem entre ele e o conhecimento uma relação de reciprocidade [...].(1999, p.91).

Os contextos valorizados pelos PCNEM são os do trabalho e a cidadania, decorrentes dos indicados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9694/96) para o Ensino Médio. Consta do Artigo 1º, § 2º que este nível de ensino “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (p.22).

Em relação à cidadania, os PCNEM indicam que deve ser contemplada a vida pessoal, cotidiana e convivência, destacando na perspectiva pessoal o meio ambiente, o corpo e saúde (p.94).

1.4 A contextualização no ensino de química: o discurso oficial

Neste item buscamos analisar nos documentos oficiais publicados após a LDB 9394/96, as intenções voltadas para o ensino de química e particularmente voltadas para o contexto ambiental, que enfocam a água.

Os PCNEM defendem que o aprendizado no ensino de Química deve propiciar aos alunos a “compreensão tanto dos processos químicos em si quanto a construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas” (BRASIL, 1999, p.240).

O documento concebe que o “mundo físico é um sistema global complexo, formado por subsistemas que interagindo e se relacionando, interferem nos processos sociais, culturais, econômicos, políticos, científicos, tecnológicos e éticos” (BRASIL, 1999, p.240) Destaca ainda, que o conhecimento químico especializado é necessário para a compreensão do mundo físico, mas isolado não é suficiente para entendê-lo, porque não consegue estabelecer “explícita e constantemente, por si só, as interações com outros subsistemas”. Nesse sentido ao se fazer a interpretação do mundo com as ferramentas próprias da Química é “essencial que se explicita seu caráter dinâmico” (BRASIL, 1999, p.240).

No final do documento são indicadas competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química. Cabe destacar que, entre estas, é sugerido que o ensino de química, ao promover a contextualização sócio-cultural, deve propiciar ao aluno que o mesmo reconheça “aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente” (p.249). Compreendemos assim que o documento preconiza que se estabeleçam relações dos conceitos da química com o estudo do ambiente.

Lopes (2004) ao analisar a contextualização nos PCNEM, na química, indica que esta,

[...] é muito enfatizada, sendo concebida não apenas como o estabelecimento de relações com a vivência dos alunos e fatos do dia-a-dia, como também com a tradição cultural, a mídia, a vida escolar e com temas que permitam uma primeira leitura do mundo com as lentes da química. (p. 65).

A autora indica que a contextualização, neste documento, se baseia nas matrizes utilizadas por Propostas Curriculares e pesquisas no campo do ensino de química.

Visando implementar o ideário dos PCNEM (1999), o MEC decidiu promover os PCN+ (2002), no qual há uma sugestão de organização do currículo de química por temas

estruturadores. Consta dos mesmos que deste modo há “o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios” (p.93). O referido documento salienta que não se deve estabelecer uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, uma mera ilustração, ao contrário propõe que se deve “partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las” (BRASIL, 2002, p.93).

Tendo como foco as transformações químicas, um dos temas estruturadores sugeridos é “Química e hidrosfera”. Este é distribuído nas seguintes unidades temáticas: Composição da hidrosfera, Água e vida, A hidrosfera como fonte de recursos materiais, Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana e Ciclo da água na natureza (BRASIL, 2002, p.101-102).

Conforme destaca o PCN+, esse tema estruturador propicia o desenvolvimento das seguintes competências,

[...] compreender o comportamento da água e de soluções aquosas nos ciclos naturais e no sistema produtivo; buscar informações, analisar e interpretar textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico associado a problemas da hidrosfera; avaliar, julgar e tomar decisões sobre poluição e tratamento de água. (BRASIL, 2002, p. 101).

Constatamos que as unidades temáticas contemplam a água como fenômeno da natureza ao considerar o ciclo da água e também a interferência do homem no ciclo, quando trata do consumo, da água como recurso e as perturbações provocadas pelo homem na mesma.

É importante destacar que o tema água faz parte do currículo para o ensino de química já há algum tempo. No Estado de São Paulo, por exemplo, a Proposta Curricular para o Ensino de Química - 2º grau (1986) indicou entre os conteúdos programáticos a serem desenvolvidos no então segundo grau, como uma das seis unidades previstas: “A água na natureza”.

Complementando os documentos oficiais voltados para o ensino de química, em 2006, foram apresentados os Orientadores Curriculares para o Ensino Médio pelo MEC (2006), que retomam e defendem a “contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino de Química, na abordagem de situações reais trazidas do cotidiano ou criadas na sala de aula por meio da experimentação”. Este documento retoma a importância da utilização da abordagem temática uma aliada para tal

processo, indicada nos PCN+, porém acrescenta que os temas contextuais orientadores do currículo na escola devem ser ampliados e identificados a partir de temas locais e globais. (p.122)

Assumem os princípios estabelecidos para a contextualização nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), nos PCNEM e PCN+ em relação à formação da cidadania, que deve ser desenvolvida “pela reflexão crítica (com conhecimento) e interativa sobre situações reais e existenciais para os estudantes”, destacam também ser fundamental a “recontextualização pedagógica do conteúdo químico” para a “concretização dos conteúdos curriculares pela relação entre teoria e prática” e apresentam como proposta para a contextualização no currículo da base comum dentro da

[...] abordagem de temas sociais e situações reais de forma dinamicamente articulada, que possibilitem a discussão, transversalmente aos conteúdos e aos conceitos de Química, de aspectos sociocientíficos concernentes a questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas. A discussão de aspectos sociocientíficos articuladamente aos conteúdos químicos e aos contextos é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à Química e à Tecnologia, e desenvolvam também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e a diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas. (BRASIL, 2006, p.119).

Constatamos que neste novo documento o conceito de contextualização se amplia e se explicita na medida em que apresenta uma proposta para a base comum do currículo, não mais centrada na questão do trabalho. A formação para a cidadania preconizada deve possibilitar a articulação, com questões sociais, culturais, políticas, ambientais, econômicas e éticas, propiciando com isso o desenvolvimento dos conceitos químicos a partir de contextos mais significativos para os alunos. Mais uma vez, no tocante a parte especificamente voltada para o ensino de química constatamos a indicação de que se considere a contextualização a partir do ambiente.

No quadro referente a conhecimentos/habilidades e valores encontramos um item: “química, cidadania e meio ambiente” no qual está indicado que o ensino de química deve propiciar o “reconhecimento de aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente”, o reconhecimento de questões éticas envolvidas, bem como o “desenvolvimento de atitudes e valores compromissados com o ideal de cidadania planetária, na busca de preservação ambiental do ponto de vista global e de ações de redução de desigualdades étnicas, sociais e econômicas” (BRASIL, 2006, p.115).

1.5 Química e Hidrosfera (tema estruturador): Unidades temáticas - Ciclo da água na natureza e Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana

O ensino de química tem focalizado no estudo da água, principalmente as suas propriedades, sua estrutura química e a utilização da mesma pelo homem. Ao assumirmos a Química e hidrosfera como tema estruturador e, especialmente a unidade temática “o ciclo da água na natureza”, devemos incluir o estudo do chamado Ciclo Hidrológico, e assim estabelecer relações com conhecimentos provenientes dos estudos da Ciência do Sistema Terra.

Para Gonçalves (2005) este é um sistema complexo, devido a integração entre a hidrosfera e geosfera. Para compreendê-lo devemos perceber o intemperismo, a dissolução e precipitação de minerais na água do mar; a hidrosfera e atmosfera através das mudanças de estado, evaporação, condensação e sublimação e da hidrosfera, biosfera e atmosfera no processo de evapotranspiração (p.5).

De acordo com Ben-Zvi-Assarf e Orion (2005) é adequado tratar o estudo da hidrosfera voltado para as questões ambientais na perspectiva do Sistema Terra. Para os referidos autores, o pensamento sistêmico é uma estrutura conceitual de conhecimentos, princípios e habilidades capazes de observar inter-relações e conexões necessárias para determinar padrões mutáveis de fenômenos, além de ter a capacidade de poder mudar modelos mentais e contribuir com processos para resolver problemas. Os autores destacam que o pensamento sistêmico está relacionado a certas habilidades cognitivas⁹: compreender como o comportamento de um sistema é o resultado da interação de seus agentes durante o tempo; descobrir e representar os processos de balanço (*feedback*); identificar reservatórios e relações de fluxos e pensar em termos de processo dinâmico (fluxos, balanços etc.); reconhecer atrasos e compreender seu impacto; identificar a não linearidade do pensamento científico (capacidade de quantificar relações, fazer hipóteses, testar pressupostos e modelos).

Para Coleridge (2006):

[...] a água na superfície terrestre e abaixo dela circula entre os diversos reservatórios: dos oceanos, da atmosfera e dos continentes. O movimento cíclico da água – do oceano para a atmosfera pela evaporação, e de volta para a superfície por meio da chuva e, então, para os rios e aquíferos por meio de escoamento superficial,

⁹ Tradução feita por Pedro W. Gonçalves (2005).

retornando aos oceanos – é o ciclo hidrológico [...] interage com os componentes da atmosfera, do oceano e da paisagem. (p.314).

Para Rocha (2004) o ciclo hidrológico é um dos ciclos biogeoquímicos “importantes na auto-regulação da biosfera, com uma constante permuta de matéria/energia entre os três grandes reservatórios (hidrosfera, atmosfera e litosfera), mantendo um intercâmbio equilibrado entre o meio físico (abiótico) e o biológico (biótico)” (p.37).

O movimento dos volumes de água entre a atmosfera e os diferentes reservatórios forma o que se entende por balanço hidrológico do ciclo da água na Terra e pode ser descrito como se segue abaixo:

[...] a superfície continental [...], ganha água pela precipitação e perde a mesma quantidade pela evaporação e pelo escoamento superficial. O oceano ganha água pelo escoamento superficial e pela precipitação e perde a mesma quantidade pela evaporação [...] a quantidade de água que evapora dos oceanos é superior à que precipita neles como chuva. Essa perda é compensada pela água que retorna como escoamento superficial dos continentes. Assim, o tamanho de cada reservatório permanece constante. (COLERIDGE, 2006, p.315).

Nas condições ambientais em que vivemos, a água é uma substância que pode ser encontrada naturalmente nos três estados físicos, sólido, líquido e gasoso. Dentre suas propriedades, para compreendermos vários processos geológicos destaca-se sua propriedade de dissolver materiais.

[...] os rios e o gelo glacial são os principais agentes de erosão ajudando a esculpir a paisagem dos continentes. A água é essencial também no intemperismo, como solvente dos minerais das rochas e do solo, ou como um agente de transporte que carrega para longe materiais dissolvidos e alterados. (COLERIDGE, 2006, p. 313).

A dissolução é uma propriedade fundamental para se compreender a existência na natureza dos diferentes tipos de água existentes nos diferentes reservatórios.

Todos os itens citados anteriormente são relevantes, pois os conceitos oriundos das Ciências do Sistema Terra, permitem ampliar e aprofundar os estudos do tema água.

Entendemos ainda que a água é um tema que apresenta muitas possibilidades para desenvolver conceitos químicos de forma contextualizada.

Neste estudo, optamos por analisar o currículo planejado para o ensino de Química, mais particularmente por realizar uma análise em livros didáticos de química para o Ensino Médio publicados após a divulgação dos PCNEM (BRASIL, 1999) e aprovados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) para o Programa Nacional de Livros Didático para o Ensino Médio (PNLDEM).

Nosso objetivo com este estudo foi compreender como o contexto ambiental é desenvolvido nos livros didáticos de química para o ensino médio, a partir do tema estruturador Química e Hidrosfera.

2 O PASSADO E O PRESENTE DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

Entendendo que o livro didático é parte fundamental do sistema educativo e das políticas curriculares, constituindo o currículo planejado para o professor, neste capítulo apresentamos uma reflexão sobre a política voltada para o livro didático no Brasil, numa perspectiva histórica. O período a ser estudado inicia-se em 1930, momento no qual ocorre “o triunfo do livro didático nacional” (HOLANDA apud OLIVEIRA, 1984, p.22) e culmina com a publicação de portaria do MEC em 2006, da recomendação de livros didáticos de química.

Para refletir sobre o que observamos e vivenciamos no presente acreditamos ser importante retrocedermos ao passado e fazer uma leitura dos fatos e acontecimentos que foram sendo construídos e desconstruídos ao longo do tempo.

A história das políticas do livro didático inicia-se, no Brasil, mais especificamente em 1929 com a criação, pelo Estado (Brasil), do instituto nacional do livro (INL) com o objetivo de contribuir para legitimar o livro didático nacional e auxiliar no aumento de sua produção.

Porém, para Freitag (1993),

[...] o livro didático não tem uma história no Brasil. Sua história não passa de uma seqüência de decretos, leis e medidas governamentais que se sucedem, a partir de 1930, de forma aparentemente desordenada, e sem correção ou crítica de outros setores da sociedade (partidos, sindicatos, associações de pais e mestres, associações de alunos, equipes científicas etc.). (p.11).

Oliveira (1984) destaca que a revolução de 1930 foi a grande responsável pelo triunfo do livro didático nacional, visto que a crise mundial provocou o encarecimento de preços do livro estrangeiro junto com a queda da moeda nacional e permitiu ao livro brasileiro “antes mais caro que o francês”, competir comercialmente com o mesmo (p.22).

Em 30/12/1938, o Estado institui a Comissão Nacional de Livro Didático (CNLD) por meio do Decreto lei nº 1006 e estabelece sua primeira legislação voltada para o controle de produção e circulação do livro didático no país. No referido Decreto, segundo Bomény (1984) houve a proibição de qualquer membro da comissão ter “ligação de caráter comercial” com “qualquer casa editora do país ou do estrangeiro (...) a competência dessa comissão ultrapassava em muito a tarefa burocrático-pedagógico de avaliar os diversos livros didáticos e proferir o parecer sobre sua aprovação ou não” (p. 33).

É importante destacar que nesse decreto-lei há a conceituação sobre livro didático. Consta do art.2º, § 1º que

[...] compêndios são os livros que exponham total ou parcialmente a matéria das disciplinas constantes dos programas escolares; § 2º - livros de leitura de classe são os livros usados para leitura dos alunos em aula, tais livros também são chamados de livros de textos, livro-texto, compêndio escolar, livro escolar, livro de classe, manual, livro didático. (OLIVEIRA apud OLIVEIRA, 1984, p.23).

Esta conceituação, segundo Oliveira (1984), “privilegia o aspecto da consagração ou legitimação do livro no próprio processo de ensino; o livro didático é basicamente o livro adotado na escola”(p. 23).

A centralização de poder e autoritarismo que caracterizavam o Estado Novo estendem-se para a política exercida pela CNLD sobre o livro didático. Os impedimentos para aprovação dos mesmos estavam vinculados principalmente à questão político-ideológica propagada pelo estado tendo em vista a consciência nacional, a construção da nacionalidade, a afirmação do estado nacional. Bomény (1984) argumenta que “o livro didático (...) acabou tornando-se, potencialmente um dos grandes veículos de transmissão do ideário estadonovista” (p.34).

Apesar da CNLD sofrer críticas no final da gestão de Capanema quanto a sua legitimidade, em 26/12/1945 o decreto-lei 8460 vai fortalecer suas ações, pois, consolidou a legislação que trata das condições de produção, importação e utilização do livro didático e no artigo 5º restringe ao professor a escolha do livro a ser utilizado pelo aluno (FREITAG, 1993).

Com o fim do Estado Novo, em virtude da vigência da nova constituição de 1946, que apresentava um caráter democratizante condizente com o novo momento político do país, em outubro de 1947, o Ministro da Educação e Saúde Clemente Mariani, solicita um parecer jurídico a respeito da legalidade ou não da CNLD (BOMÉNY, 1984; ZOTTI, 2004).

É importante destacar a promulgação, em dezembro de 1951, de uma lei no Estado de São Paulo, que instituiu a Comissão Estadual do Livro Didático, com a função de declarar quais obras didáticas deveriam ser recomendadas pelo governo do estado para sua futura adoção nas escolas. Esta foi criada num contexto de crítica cada vez mais freqüentes em relação à política centralizadora da CNLD.

De acordo com Bomény (1984), é possível constatar críticas ao Decreto-lei nº 8460, que fortalecia a CNLD, nas argumentações do Parecer nº145/63 que indicava “ênfase na defesa do federalismo, da autonomia dos estados na definição de sua política educacional, da autoridade estadual e até municipal para legislar sobre seu sistema de ensino”, o parecer também considerava que “de guardiã e censora da produção didática através da CNLD a

União deveria assumir o papel de apreciadora e estimuladora do aprimoramento da literatura didática no país” (p.46).

Segundo Freitag (1993),

A comissão, no entanto, persiste, com seus plenos poderes, sem que sejam resolvidos os vários impasses decorrentes da centralização de poder, risco de censura, das acusações de especulação comercial e de manipulação política relacionadas com o livro didático. (p.14).

Um tema que permeia os discursos, debates e projetos dos parlamentares do congresso nacional ao longo dos anos de 1960 e principalmente 1970 é o preço do livro didático considerado abusivo e oneroso para o orçamento da maioria das famílias brasileiras, um problema decorrente do truste estabelecido pelas editoras (BOMÉNY, 1984).

Neste período a política do livro didático continua sendo tratada por meio de Decretos-leis. Em 21 de abril de 1961, no governo de Jânio Quadros, foi promulgado o Decreto nº 50489 que dispunha sobre o financiamento e a redução dos custos dos livros didáticos, por meio do financiamento do Banco do Brasil para a produção desses livros.

Em 21 de fevereiro de 1964, já no governo de João Goulart, um outro Decreto deveria ter mudado o tom da política voltada para os livros didáticos¹⁰. Este tinha por objetivo autorizar o MEC a editar livros didáticos de todos os níveis de ensino, para distribuição gratuita e venda a preço de custo em todo país. Coube ao MEC designar uma comissão especial para a escolha dos livros que deveriam ser editados, sendo que os estabelecimentos de ensino públicos e particulares deveriam obrigatoriamente incluir esses livros entre os que fossem selecionados pela escola para as diferentes séries e disciplinas. Entretanto, este Decreto foi revogado logo após a revolução que estabeleceu a ditadura militar (BOMÉNY, 1984).

Em relação ao referido decreto, Bomény (1984) entende que

Não se tratava, pois, de monopólio pelo Estado da produção e distribuição de livros escolares. Antes, significava uma medida que obrigasse a aprovação do livro editado pelo MEC para diferentes disciplinas. Os alunos poderiam ter como alternativa legítima a utilização de material gratuito, o que facilitaria a ampliação da educação popular, preocupação norteadora do decreto-lei. (p.51).

Em 1965, o Senador Vasconcellos Torres apresenta o projeto de Lei nº6, que visava regular a escolha dos livros didáticos no país, realizada pelos professores e também propunha a criação de uma Comissão Especial do Livro Didático. O referido projeto, por solicitação do

¹⁰ Decreto-lei de nº 53583

Ministro da Educação é analisado pelo Conselho Federal de Educação, o qual elabora um parecer, indicando a não aprovação do mesmo (BOMÉNY, 1984, p.52).

O Congresso Nacional, em 1968, manterá como foco de crítica os preços dos livros didáticos e os abusos cometidos pelas editoras nas inovações dos livros didáticos centradas em pormenores e não naquelas referentes à metodologia didática, fato que obrigava a troca constante dos livros nas escolas onerando as famílias brasileiras (BOMÉNY, 1984).

Para o modelo econômico e político brasileiro, implementado na década de 1970, a educação era considerada como um fator estratégico de desenvolvimento e fortalecimento, pois, alimentaria o processo produtivo do capitalismo por meio da qualificação da força de trabalho (FREITAG, 1993). Dentro desta concepção o Estado utiliza determinados instrumentos e mecanismos para manter sob controle o sistema educacional. O livro didático é um instrumento de controle da ideologia do grupo político no poder e sua política é reflexo deste processo. Tal política tem vigência durante o regime militar continuando a ser implementada por meio de Decretos-leis.

No governo Castelo Branco foram promulgados dois Decretos-leis¹¹, que trataram da criação da Comissão do Livro Técnico e Didático (Colted), cuja atribuição era o gerenciamento e aplicação dos recursos para financiamento e realização de projetos e programas de expansão do livro técnico (BOMÉNY, 1984).

De acordo com esta autora o primeiro decreto é essencialmente pragmático e trata dos aspectos instrumentais de aplicação imediata dos recursos advindos da “*colaboração com a aliança para o progresso*” (p.52, grifo da autora). O segundo Decreto é definitivo e apresenta um tom de conteúdo político com uma série de considerações que, segundo autora, merecem ser reproduzidos:

[...] a produção e distribuição do livro técnico e do livro didático interessam, sobretudo, aos poderes públicos, pela importância de sua influência na política de educação e desenvolvimento econômico e social do País [...] deve o Estado manter-se numa atitude atuante e vigilante [...] seria contraproducente a intervenção do estado que asfixiasse a iniciativa privada [...]. (BOMÉNY, p.53).

O governo militar, por meio dos convênios MEC/Usaid, autorizou os assessores americanos a subsidiarem orientações, instruções e até mesmo darem fundamentação psicopedagógica a Colted, na elaboração de livros didáticos produzidos neste período (FREITAG, 1993). Um dos projetos coordenados pela Colted foi a distribuição gratuita de

¹¹ Decreto Lei 58.653, de 16 de julho de 1966 e Decreto Lei 59.355, de 4 de outubro de 1966.

livros didáticos aos estados mais carentes por um período de três anos, conforme acordo MEC/Usaid (BOMÉNY, 1984).

Para todos que estavam envolvidos na produção e distribuição dos livros didáticos esse foi um período de grande lucratividade, pois os recursos eram fartos. Para o MEC, que sempre contava com recursos escassos, a generosidade dos acordos americanos era compensatória. Em contrapartida, a política americana tinha como objetivo fortalecer os laços com o novo regime de forma a impedir a disseminação da doutrina comunista. Procurando se apropriar desses recursos, as editoras lançaram mão de todos os recursos possíveis para que seus livros entrassem na lista de recomendações selecionadas pelo MEC, que por sua vez, seriam adquiridos pela Colted que detinha um poder centralizador nas questões relacionadas ao livro didático (BOMÉNY, 1984).

Com o transcorrer do tempo começaram a surgir na Colted irregularidades, em 5 de março de 1971, o Ministro da Educação Jarbas Passarinho constituiu uma comissão de inquérito para apurar as irregularidades ocorridas, os resultados apurados não foram apresentados ao público. Três meses depois, o decreto que instituiu a Colted foi revogado pelo Decreto nº 68.728.

O programa do livro didático perde o seu aporte financeiro com o fim do acordo MEC/Usaid. Isso vai provocar por parte do governo o estabelecimento de um projeto de co-edição com as editoras nacionais para a produção de obras didáticas direcionadas para o ensino fundamental, médio e superior, coordenado pelo Instituto Nacional do Livro (INL) a partir de 1970 através da Portaria Ministerial nº 35/70 que tinha como um dos objetivos baratear o livro didático (BOMÉNY, 1984; HÖFLING, 2006).

Com a dissolução da Colted, o INL em 1971 assumiu a direção e controle do projeto do livro didático, com o propósito de articular de forma gradativa uma mudança na filosofia norteadora do Programa do Livro Didático. Apesar do novo direcionamento, não tardou o surgimento de problemas com o programa da co-edição, e as editoras, visando lucros mais expressivos, passam a vender nas livrarias, livros co-editados pelo preço de livro comum. Esse fato provocou indignação na sociedade, sendo denunciado no Congresso Nacional através dos pronunciamentos dos parlamentares (BOMÉNY, 1984).

Freitag (1993) entende que

[...] um órgão centralizador é mais vulnerável a corrupção, registrada em praticamente todas as gestões responsáveis pelo livro didático, tendo de enfrentar o lobby das editoras, o favorecimento em licitações, o uso do material didático para campanhas eleitorais, favoritismo do poder local (...) as centralizações das decisões impede, além disso que outras tendências políticas e ideológicas entrem em cena,

corrigindo distorções, criticando equívocos, propondo alternativas mais eficazes; os organismos com as suas decisões centralizadas não aceitam críticas nem o controle por parte da sociedade, pecando a longo prazo, por distorções, as quais não têm, assim mecanismos de controle e revisão. (p.32)

O INL coordena o programa até janeiro de 1976, quando ocorre a sua redefinição e o mesmo é transferido para a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename), órgão que até então era responsável pelo material escolar. Em 4 de fevereiro de 1976, o Decreto-lei n ° 77.107 “dispôs sobre a edição e distribuição de livros-textos, transferindo para a FENAME a competência de realização do Programa do Livro Didático através da sistemática de co-edição” (BOMÉNY, 1984, p.64).

Essas mudanças implicaram em,

[...] aumento da tiragem dos livros e a criação de um mercado seguro para as editoras decorrentes do interesse do governo federal de obter boa parte dessa tiragem para distribuí-la gratuitamente as escolas e bibliotecas das unidades federadas. (HÖFLING, 2006, p.22).

A Fename é reestruturada para atender as atividades relacionadas ao Programa do Livro Didático. Os títulos que serão co-editados passam a ser selecionados por especialistas dessa fundação, utilizando-se de instrumentos de avaliação construídos pelos mesmos (HÖFLING, 2006).

O governo firma um convênio entre esta Fundação e as Secretarias Estaduais de Educação e se propõe a distribuir uma determinada quantidade de livros para os alunos carentes da rede oficial de 1º grau, sendo que os recursos são provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e de contribuição financeira e material dos estados que totalizam cerca de 12%. Deste valor fica retido no estado 10%, gastos com atividades relacionadas ao Programa do Livro Didático - Ensino Fundamental¹² (Plidef). Grande parte das escolas municipais é excluída do programa devido à insuficiência de verbas para atender todos os alunos da rede pública do ensino fundamental (BOMÉNY, 1984).

Neste período, conforme argumenta esta autora,

Proliferou significativamente a produção editorial, requintando-se sua apresentação com formatos e disposições gráficas que possam seduzir o mercado consumidor. A aceleração dessa produção vem acarretando a substituição desmedida dos livros indicados, uma substituição que, na maioria dos casos, restringe-se à numeração

¹² O Programa do Livro Didático foi desenvolvido a partir de 1971, através do Programa do livro didático – Ensino Fundamental- Plidef; Programa do Livro Didático – Ensino Médio- Plidem ; Programa do Livro Didático – Ensino Superior- Plides; Programa do Livro Didático- Ensino Supletivo -Plidesu e Programa do Livro Didático – Ensino de Computação- Plicecom.

diferente da mesma ordem de exercícios ou disposição gráfica diferente do mesmo conteúdo disciplinar. (BOMÉNY, p.64).

Em 1983, a Fename é substituída pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que vai incorporar o Programa do Livro Didático juntamente com o Plidef. A partir de 1984, o sistema de co-edição chega ao fim e o MEC passa a ser o grande comprador das editoras que participam do Programa (HÖFLING, 2006).

Após vinte anos de um regime ditatorial, em 1985, o Brasil retoma o caminho da democracia com a eleição indireta de Tancredo Neves e José Sarney no dia 15 de janeiro de 1985. Com a morte de Tancredo, em 21 de abril de 1985, o vice José Sarney assume o governo tendo como principal objetivo resolver as questões econômicas (FAUSTO, 2001).

No mesmo ano, no dia 19 de agosto, através do Decreto nº 91.542, o Plidef é extinto dando lugar ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que traz em seu bojo diversas mudanças como: a reutilização do livro, implicando com isso a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações de técnicas para a sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos; o fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores. Ficou estabelecido como meta atender todos os alunos de 1ª a 8ª séries do 1º grau das escolas públicas federais, estaduais, territoriais, municipais e comunitárias. As disciplinas Comunicação e Expressão e Matemática foram priorizadas no Programa (HÖFLING, 2006).

Com a retomada da democracia, uma nova Constituição Federal foi elaborada e promulgada em 5 de outubro de 1988, cujo texto refletia o avanço ocorrido no Brasil, especialmente aqueles que se estendiam aos direitos sociais e políticos dos cidadãos em geral e das minorias.

A mobilização da comunidade educacional e os movimentos sociais organizados propiciaram conquistas importantes na Constituição em relação ao campo educacional: a gratuidade do ensino público em todos os níveis; o direito a educação a partir de zero ano de idade; a gestão democrática da educação pública; o acesso ao ensino obrigatório e gratuito como direito público subjetivo; a autonomia universitária; um regime de colaboração entre União, os estados, o Distrito Federal e os municípios em relação à organização e à contribuição de percentuais mínimos para o setor educacional. Outra contribuição importante para a educação foi manter o dispositivo que atribui à União, a competência para fixar as diretrizes e bases da educação nacional (FAUSTO, 2001; SAVIANI, 2004).

Após a promulgação da Constituição, teve início o processo de elaboração da nova LDB, “processo este que culminou na aprovação, em 20 de dezembro de 1996, da lei n. 9.394, que fixou as novas diretrizes e bases da educação nacional” (SAVIANI, 2004, p.46).

As repercussões da nova ordem mundial são aceleradas no Brasil a partir da década de 1990, época em que se atribui à educação o papel salvacionista decisivo na globalização da economia. Para que isso acontecesse uma vasta documentação de inúmeros organismos multilaterais como Banco Mundial, Cepal, Preal, Oreal/Unesco, propagaram essas idéias apresentando diagnósticos, análises e propostas que consideravam cabíveis não só para a educação, mas também para a economia de todos os países da América Latina e Caribe (WARTHA, 2002; SHIROMA, 2002 E KRAWCZYK, 2002). Segundo Shiroma (2002), “essa documentação exerceu um importante papel na definição das políticas públicas para a educação no país”(p.56).

Ao realizar um levantamento nos documentos dos órgãos internacionais sobre as reformas educacionais na América Latina, Krawczyk (2002) constatou que os livros didáticos e material pedagógico estão entre as medidas que deveriam ser priorizadas no âmbito educativo, pois apesar do alto custo são fatores determinantes no processo de aprendizagem.

Apesar do comprometimento do governo de estender a todos os alunos de 1ª a 8ª séries de 1º grau o programa do Livro Didático a partir de 1985, em 1992 a distribuição de livros ficou comprometida devido às limitações do orçamento, limitando-se até a 4ª série do ensino fundamental. Em julho de 1993, uma Resolução do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE) vinculou recursos para a aquisição dos livros didáticos aos alunos das redes públicas de ensino do país, com isso volta-se a estabelecer um fluxo de verba regular para o programa.

De 1995 a 1997 a distribuição dos livros para o ensino fundamental foi feita de forma gradativa, contemplando em um primeiro momento as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, em seguida Ciências e finalizando com Geografia e História (FNDE, 2006).

A partir de 1996 iniciou-se o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos pelas editoras e que foram distribuídos em 1997, tendo em vista analisar os requisitos: presença de erros conceituais, desatualização, indução de erros, preconceito ou discriminação de qualquer tipo (FNDE, 2006).

Em fevereiro de 1997 ocorreu a extinção da FAE, sendo transferida para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)¹³ a responsabilidade pela política e

¹³ O FNDE é uma autarquia federal ligada ao MEC, criada em 196, pela Lei nº 5.537.

execução do Programa Nacional do Livro Didático. O programa sofre uma ampliação e passa a atender todos os alunos de 1ª a 8ª séries do ensino fundamental da rede pública (FNDE, 2006).

2.1 O Programa do Livro Didático para o Ensino Médio

Em 2003, já no governo de Luiz Inácio Lula da Silva, o programa do Livro Didático é ampliado para o Ensino Médio¹⁴.

De acordo com a referida resolução, o Programa deve prover as escolas do ensino médio das redes públicas estaduais, municipais e do Distrito Federal, de livros didáticos de “qualidade”. O atendimento deveria ser feito de forma progressiva por meio de um projeto piloto entre 2005 e 2007, contemplando os componentes curriculares de Português e Matemática. Os recursos para financiamento deste projeto piloto para o livro didático do ensino médio deveriam ser provenientes de dotações consignadas na Lei Orçamentária da União e de contratos de empréstimos internacionais.

Em 24 de maio de 2005, o MEC apresentou a Resolução nº 020, que dispôs sobre a execução do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM) estendendo o Programa de forma progressiva para os componentes curriculares de: Biologia, Física, Química, Geografia e História, os quais devem ser utilizados por até três anos consecutivos, a partir do recebimento pela escola.

Conforme o artigo 4º da Resolução, a execução do PNLEM ficou a cargo da FNDE com a participação da Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC) e Secretarias ou Órgãos Estaduais ou Municipais de Educação. Neste processo coube à SEB/MEC: “promover a avaliação pedagógica dos livros inscritos para o programa e elaborar o Guia/ Catálogo de Livros Didáticos”; aos Órgãos Estaduais ou Municipais coube a competência de “orientar o processo de escolha dos livros pelas escolas/ professores, no prazo definido pelo FNDE, bem como acompanhar a distribuição dos guias e a devolução dos formulários” (BRASIL, 2005, p.2- 3).

Segundo Gauche (2006), coordenador da equipe que se incumbiu da análise e seleção dos livros do componente curricular de Química, para fazer a avaliação e seleção das obras de Biologia, Química e Física foram escolhidas as seguintes universidades respectivamente:

¹⁴ Resolução nº 038 de 15 de outubro de 2003.

Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade de Brasília (UNB) e Universidade Federal de São Carlos (Ufscar).

Para Gauche (2006), as idéias dos integrantes dos grupos das três universidades eram bastante convergentes. A análise dos livros dos 20 livros de química foi desenvolvida por pesquisadores das áreas específicas e da área de Educação.

A análise dos livros foi efetuada baseada em pressupostos do PNLEM, princípios e critérios que são comuns para todos os componentes curriculares do ensino médio, essas informações foram apresentadas para os professores através do catálogo do PNLEM enviados para a escola em junho de 2007.

O PNLEM apresenta os seguintes pressupostos que devem permear as obras avaliadas:

[...] a obra deve auxiliar os professores na busca por caminhos possíveis para sua prática pedagógica. Esses caminhos não são únicos, posto que o universo de referências não pode se esgotar no restrito espaço da sala de aula ou obra didática, mas atuam como orientação importante para que os professores busquem, de forma autônoma, outras fontes e experiências para complementar seu trabalho em sala de aula;

A obra deve considerar, em sua proposta científico-pedagógica, o perfil do aluno e dos professores visados, as características gerais da escola pública e as situações mais típicas e freqüentes de interação professor-aluno, especialmente em sala de aula;

[...] nos conteúdos e procedimentos que mobiliza, deve apresentar-se como compatível e atualizada, seja em relação aos conhecimentos correspondentes nas ciências e saberes de referência, seja no que diz respeito às orientações curriculares oficiais. (BRASIL, 2007, p.11).

A partir desses pressupostos do programa do PNLEM, foram definidos os critérios comuns, de natureza eliminatória e de qualificação, a serem considerados na ficha de avaliação para direcionar os avaliadores das obras didáticas.

Os critérios de eliminação deveriam atender os preceitos legais e jurídicos embasados nos seguintes documentos oficiais:

- Constituição Federal,
- Estatuto da Criança e do Adolescente,
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional,
- Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio,
- Resoluções e Pareceres do Conselho de Educação, em especial, o Parecer CEB nº 15/2000, o Parecer CNE/CP nº 003/2004, de 10/03/2004 e Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004. (BRASIL, 2007, p.11)

Os critérios de eliminação que devem ser observados são: Correção e adequação conceituais e Correção das informações básicas; Coerência e pertinência metodológicas; Preceitos Éticos.

Em relação aos critérios de qualificação, o MEC destaca que:

Espera-se que a obra didática aborde criticamente as questões de sexo e gênero, de relações ético-raciais e de classes sociais, denunciando toda forma de violência na sociedade e promovendo positivamente as minorias sociais, para a construção de uma sociedade cidadã;

Espera-se que a obra seja caracterizada pelo uso de uma linguagem gramaticamente correta. (BRASIL, 2007, p.15).

Para observar esses critérios, são propostos na ficha de avaliação os seguintes aspectos: de correção conceitual e compreensão; pedagógico-metodológicos; da construção do conhecimento científico; da construção da cidadania. No tocante a construção da cidadania, consta dois itens referentes ao ambiente: “incentivo a uma postura de respeito ao ambiente, tanto no que se refere à sua conservação quanto à maneira como os seres vivos são tratados” e “apresentação das questões ambientais de forma realista e equilibrada, evitando posturas alarmistas e catastróficas”. (p.65).

Quanto ao livro do professor constam da ficha de avaliação os seguintes itens:

Descreva a estrutura geral da obra, explicitando a articulação pretendida entre suas partes e/ou unidades e os objetivos específicos de cada uma delas; oriente, com formulações claras e precisas, os manejos pretendidos ou desejáveis do material em sala de aula; sugira atividades complementares, como projetos, pesquisas, jogos etc; forneça subsídios para a correção das atividades e exercícios propostos aos alunos; discuta o processo de avaliação da aprendizagem e sugira instrumentos, técnicas e atividades; informe e oriente o professor a respeito de conhecimentos atualizados e/ou especializados indispensáveis à adequada compreensão de aspectos específicos de uma determinada atividade ou mesmo de toda a proposta pedagógica da obra; clareza e adequação da linguagem utilizada no livro do professor; presença, no livro do professor, de referências bibliográficas e leituras complementares. (BRASIL, 2007, p.15).

Em 31 de janeiro de 2006, o Ministro da Educação, divulgou no Diário Oficial da União, os resultados das avaliações dos livros didáticos dos Componentes Curriculares de Química e Física¹⁵, realizadas no âmbito do PNLEM para o ano de 2007.

A implementação do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio foi desenvolvido pelo MEC a partir da experiência de dez anos com o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Fundamental, principalmente no que tange ao processo de avaliação das obras. De acordo com Höfling (2006), este apresenta avanços inquestionáveis alcançados nesse período, mas,

¹⁵ Portaria de nº 366/2006

[...] a presença intensa de setores privados – no caso os grupos editoriais – na arena de decisão e definição da política pública para o livro didático tem historicamente interferido no desenho institucional do programa e pode comprometer a natureza, a própria conceituação de uma política social, com contornos mais democratizantes. (p.26).

A preocupação do governo em avaliar os livros didáticos e excluir aqueles de qualidade duvidosa é importante e “louvável”. Mas em contrapartida, reduzir as opções do professor devido a critérios prescritivos, segundo Leão e Megid Neto (2006), “algumas vezes nem enviar à escola a opção indicada, o MEC está fazendo a escolha para o professor” (p.78).

Apesar do professor (a), ter a sua escolha limitada em apenas seis livros didáticos para o ensino de Química, devido a avaliação do MEC, é preciso considerar que para a escolha do livro mais adequado para a realidade da unidade escolar de cada professor (a), é necessário uma análise cuidadosa dos próprios livros e do catálogo que o MEC disponibiliza para as escolas no período de escolha.

De acordo com Amaral (2006),

Um número significativo de professores nunca manuseou um guia do MEC, embora muitos saibam de sua existência e esses guias até estejam disponíveis em suas escolas. Queixam-se, generalizadamente, de que as escolhas são feitas de afogadilho, na última hora, impedindo um exame aprofundado das novas coleções que chegam como novidades aos estabelecimentos de ensino. Essa precariedade é atribuída ora ao descaso da direção da escola, ora às condições de trabalho que inviabilizam a destinação de um tempo satisfatório para uma avaliação mais consistente e consciente, ora à descrença de que os novos livros didáticos possam trazer alguma inovação significativa.

[...] acabam adotando o livro disponível na escola ou solicitando aquele que sabem ser bastante utilizado no âmbito do ensino de Ciências. (p. 86-87).

Concordamos com o autor e entendemos que o caminho seria outro se nas escolas a equipe gestora e pedagógica desenvolvessem um trabalho em conjunto visando principalmente a aprendizagem dos alunos.

Ao se fazer uma análise dos fatos apresentados neste texto foi possível constatar que, no período analisado de 1930 até os dias atuais, as políticas adotadas voltadas para o livro didático têm sido fruto de uma política centralizadora que se perpétua, na medida que professores e alunos, principais interessados do processo são excluídos, ficando as decisões nas mãos de técnicos, assessores do governo e de instituições internacionais ou das universidades.

As diversas reformas curriculares implementadas na Educação ao longo deste período se estenderam ao livro didático de forma a propagar as filosofias ou concepções dos grupos

políticos e da elite que apoiaram os governos que se revezaram no poder ao longo do tempo de forma democrática ou não.

Ao longo deste estudo foi possível constatar também que em alguns momentos grupos contrários a essas ideologias se posicionaram com novas propostas e possibilidades, mas foram reprimidos e descartados protelando uma mudança esperada por muitos.

Conforme Höfling (2006), os grupos editoriais privados estão muito organizados, atuam em várias frentes fazendo valer suas posições e seus interesses. Por meio de suas associações acompanham todos os passos no processo de implementação do Programa do Livro Didático, de tal forma que coloca em risco as perspectivas de descentralização do Programa e o próprio esforço de aperfeiçoamento do mesmo dos órgãos públicos ou daqueles que estão envolvidos no processo.

Tendo em vista as continuidades e descontinuidades nas políticas voltadas para o livro didático no Brasil, optamos por analisar os livros didáticos de Química, avaliados e selecionados pelo MEC, por meio do PNLEM para o ano de 2007. Particularmente analisaremos as questões voltadas para a contextualização, no contexto ambiental. Objetivamos com isso subsidiar as reflexões que os professores das escolas públicas venham a fazer acerca de livros didáticos de Química.

3 PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS

Concebendo que o livro didático tem um papel importante no processo curricular, sendo um dos elementos determinantes no currículo planejado para o professor e, tendo em vista o foco de nossa pesquisa estar centralizada contexto ambiental, esta pesquisa, como já enunciado anteriormente, tem como objetivo compreender como o contexto ambiental é tratado nos livros didáticos de Química para o ensino médio, a partir da temática da água.

Este estudo pretende responder as seguintes perguntas: Existe uma preocupação dos autores de livros didáticos de Química com as questões ambientais que envolvam a água? Como estaria sendo tratada a água, como tema estruturador do currículo, em coleções de livros didáticos para o ensino médio de Química? Os autores têm se aproximado das diretrizes oficiais? O tratamento metodológico dado ao ciclo da água, nos livros didáticos tem contemplando o ciclo hidrológico e as intervenções humanas no mesmo? Existe uma perspectiva de reflexão crítica nos livros didáticos ao desenvolver questões sobre a água?

Para atingir esse objetivo e responder as questões propostas compreendemos, com Campos (2000), que é necessário delinear uma metodologia, “um caminho para a construção do conhecimento, relacionado tanto às referências teóricas quanto às técnicas e instrumentos de investigação”. (p.13).

Efetuamos primeiramente um levantamento dos trabalhos de pesquisa sobre livro didático e contextualização no ensino de Química, apresentados em Congressos, especialmente nas Reuniões Anuais da Anped e nos Encontros Nacionais da Abrapec, em revistas da área de Educação e no campo de pesquisa de ensino de Ciências. Levantamos também Dissertações de Mestrado sobre o tema.

Buscamos o referencial teórico no campo do currículo, dialogando com Gimeno Sacristán (1988 e 2000), Apple (1995), Moreira (1999), Lopes (2004), Kuenzer (2000), Arroyo (2000). E pesquisas no campo de ensino de ciências como Lutfi (2005), Sicca (2003), Milagres e Justi (2001).

Procuramos ampliar a nossa compreensão sobre o livro didático efetuando um levantamento bibliográfico acerca dos aspectos históricos que envolvem a política adotada para o mesmo, para isso buscamos apoio teórico em Oliveira (1984), Bomény (1984), Freitag (1993), Zotti (2004), Saviani (2004), Krawczyk (2002) e Leão e Megid Neto (2006).

Assim, após a revisão da bibliografia procedemos à seleção dos livros a serem analisados.

O primeiro critério de seleção dos livros que adotamos foi referente à data de edição, ou seja, optamos pela análise de livros publicados posteriormente a divulgação dos PCNEM (BRASIL,1999). O segundo critério refere-se ao fato de terem sido livros selecionados e escolhidos na avaliação feita pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) para compor a lista dos livros que devem ser selecionados pelos professores das escolas públicas das redes estadual, municipal e do Distrito Federal e, a serem distribuídos para as escolas, beneficiadas pelo Programa Nacional de Livro para o Ensino Médio (PNLEM).¹⁶

A Comissão nomeada pelo MEC selecionou seis livros didáticos para o componente curricular de Química, os quais foram analisados nesta pesquisa. Os livros foram nomeados de LDA, LDB, LDC, LDD, LDE e LDF conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação dos livros analisados com autoria, editora, ano e local de publicação.

| Identificação (código atribuído para análise) | Nome do livro | Autor (res) | Editora | Ano de publicação | Local |
|--|-----------------------------------|--|----------------|--------------------------|--------------|
| LDA | Universo da Química | Bianchi, J. C. A., Albrecht, C. H., Maia, D. J., | FTD | 2005 | São Paulo |
| LDB | Química na abordagem do cotidiano | Peruzzo, F. M. e Canto, E. L. | Moderna | 2003 | São Paulo |
| LDC | Química para o Ensino Médio | Mortimer, E. F. e Machado, A. H. | Scipione | 2007 | São Paulo |
| LDD | Química e Sociedade. | Santos, W.L. P. e Mol, G. S.(coord.) | Nova Geração | 2005 | São Paulo |
| LDE | Química | Feltre, R. | Moderna | 2004 | São Paulo |
| LDF | Química | Nóbrega, O. S., Silva, E. R., Silva, R. H. | Ática. | 2005 | São Paulo |

¹⁶ O PNLEM teve início em 2005, de acordo com a Resolução N° 038 de 15 de outubro de 2003.

O LDA foi desenvolvido por três autores, bacharéis e licenciados em Química. José Carlos de Azambuja Bianchi¹⁷, Carlos Henrique Albrecht¹⁸; Daltamir Justino Maia¹⁹. Os dados indicam que são autores com experiência em pesquisa na área de química e experiência no nível básico de ensino.

O LDB foi desenvolvido por dois autores graduados em Química com experiência no nível básico de ensino. Francisco Miragaia Peruzzo (Tito)²⁰e Eduardo Leite do Canto²¹.

O livro denominado LDC foi escrito por dois autores bacharéis e licenciados em Química, doutores na área de Educação em Ciências: Eduardo Fleury Mortimer²²e Andréa Horta Machado²³. A elaboração deste livro, segundo os autores, teve a colaboração de professores de Química e Ciências que participam das atividades de formação continuada, desenvolvidas pelo grupo de formação de professores da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

O LDD foi desenvolvido por um grupo de oito autores que fazem parte do Projeto de Ensino de Química e Sociedade (Pequis) do Instituto de Química da Universidade de Brasília. Os coordenadores e autores do livro são: Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mol²⁴, Roseli Takako Matsunaga²⁵, Siland Meiry França Dib²⁶, Eliane Nilvana F. de Castro²⁷, Gentil de Souza Siva²⁸, Sandra Maria de Oliveira Santos²⁹ e Salvia Barbosa Farias³⁰. É importante resaltar que este é um livro no qual a maioria dos autores são professores do ensino médio e oriundos da rede pública de ensino.

¹⁷ Mestre na área de Química Inorgânica com linha de pesquisa em Ensino, professor do ensino médio da rede particular, produziu textos para o projeto “Laboratório dos Sentidos” junto ao MEC, à Unesco e ao Banco Itaú, colaborador dos Parâmetros em ação: Meio Ambiente na Escola-MEC e participa do programa TV Escola-MEC;

¹⁸Professor do ensino médio nas redes particular e pública, pós-graduado na área de Estrutura da Matéria (Ligações Químicas), trabalhou por vários anos em indústrias químicas, especializando-se na área de cosméticos;

¹⁹Professor universitário, professor do ensino médio nas redes pública e particular, Mestre e Doutor em Polímeros Condutores, co-autor e professor do curso comunitário Cooperativa do Saber, em Campinas.

²⁰ Professor de Química do ensino médio e de cursos pré-vestibulares;

²¹ Doutor em Físico-Química Orgânica e professor de Química do ensino médio.

²² Professor adjunto de uma Faculdade de Educação da rede Federal, Mestre e Doutor em Educação, é Pós-doutorado por uma Universidade Americana e pesquisador do CNPq na área de Educação em Ciências

²³ Professora adjunta de um Colégio Técnico de uma Universidade Federal, Mestre e Doutora em Educação.

²⁴ Graduados em Química e doutores na área de Educação, desenvolvendo pesquisas na área de Educação em Ciências.

²⁵ Professora do Ensino Médio da Secretaria de Educação do Distrito Federal, Licenciada em Química e Mestranda em Ensino de Química.

²⁶ Professora do Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Licenciada em Química, Mestre em Educação.

²⁷ Professora de Ensino Médio da Secretaria de Educação do Distrito Federal, Licenciada em Química.

²⁸ Professor do Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Químico Industrial, Licenciado em Química, Especialista em Química.

²⁹ Professora do Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Licenciada em Química, Mestranda em Ensino de Química.

³⁰ Professora do Ensino Médio da Secretaria de Educação do Distrito Federal, Licenciada em Química.

O autor do LDE é Ricardo Feltre³¹. O LDF foi desenvolvido por três autores, Olimpio Salgado Nóbrega, Eduardo Roberto da Silva e Ruth Hashimoto da Silva, todos bacharéis e graduados em Química e professores de escolas particulares de São Paulo.

Após selecionar os livros para a pesquisa, optamos por levantar o capítulo introdutório ou apresentação dos livros didáticos e no manual do professor, as considerações sobre contextualização a partir do ambiente.

Entendemos que o livro didático de química é produto das concepções dos autores sobre educação e ciência química e revela também aspectos da respectiva formação e a forma que os mesmos entendem a sociedade. Raimundo (2006), apoiando-se em Saint-Georgens (1997, p.41), destaca que “o que os indivíduos e grupos exprimem é o reflexo da sua situação social, dos seus pólos de interesse, de sua vontade de afirmarem seu poder, do seu sistema de crenças, dos seus conhecimentos”.

Selecionados os livros foi sendo tecida a análise documental. Segundo Lüdke e André (1986), “a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos” (p.38); as autoras apóiam-se em Caulley (1981) e destacam que a “análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse”, argumentando ainda que a análise de dados deve estar presente em vários momentos da investigação devendo ser aprofundada após a finalização da coleta de dados de forma a destacar as principais descobertas da pesquisa, fazer conexões e relações que possibilitem explicações e interpretações.

Visando sistematizar os dados coletados nos livros didáticos selecionados e aprofundar a análise dos mesmos, buscamos apoio em Minayo (1998) que nos aponta como caminho, a técnica de Análise de Conteúdo.

Minayo (1998), apoiando-se em Bardin, destaca que:

Análise de Conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/ recepção destas mensagens. (p.199).

Dentro da Análise de Conteúdo, a autora destaca a Análise Temática, que de acordo com a mesma “comporta um feixe de relações e pode ser graficamente apresentada através de uma palavra, uma frase, um resumo”(Minayo,1998, p.208).

³¹ Engenheiro Químico, Doutor em Engenharia Química, professor de Química em cursos pré-vestibulares e professor aposentado da USP.

Podemos assim descrever os passos de nosso caminho. Iniciamos pela identificação, no capítulo introdutório dos livros e manual do professor de capítulos que se referissem a contextualização ao abordarem a questão do ambiente. Dando continuidade à exploração do material e objetivando verificar se os livros didáticos selecionados pelo MEC introduzem a água como tema estruturador do ensino de química, selecionamos, no sumário dos livros didáticos analisados, os capítulos nos quais estava explícita a palavra água. Em seguida fizemos uma leitura exploratória em todos os capítulos para verificar se mesmo não constando do sumário a água foi introduzida como unidade temática em outros capítulos.

A leitura exploratória em todos os capítulos foi importante, pois dessa forma foi possível obter uma abrangência adequada dos tópicos que apresentavam a água como tema.

Nesta pesquisa, consideramos como texto a concepção proposta por Lopes (2004), “qualquer representação expressa pela fala ou escrita, nas quais são realizadas a produção e reprodução culturais” (p. 47). Tal definição é importante na pesquisa, uma vez que procuramos observar nos capítulos selecionados, se a água é tratada como fio condutor ou tema estruturador, se aparece como tema em textos complementares de leitura no início, ou no final dos capítulos ou se é apresentada em um capítulo específico sobre o tema “Química e Hidrosfera”. A procura por esse tema se deve ao fato do mesmo ser um dos temas propostos nos PCN+ (2002), como tema estruturador na disciplina de Química.

Entendemos que a opção dos autores por uma das situações citadas acima é um indicador da forma como o livro concebe a contextualização na medida em que a mesma é um princípio organizador proposto pelos PCNEM e um dos critérios eliminatórios na seleção dos livros desenvolvida pelo MEC.

Após a seleção dos capítulos, nos quais a água apresentava características de tema estruturador, realizamos uma leitura exploratória nos capítulos selecionados para verificar se os textos que tratavam do tema água, concebiam a mesma dentro das seguintes unidades temáticas: ciclo da água na natureza e perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana.

Essas unidades temáticas foram selecionadas, porque foram sugeridas pelo currículo prescrito, ou seja, pelos PCN+ (2002) na proposta do tema estruturador “Química e Hidrosfera”.

Após verificar que essas unidades temáticas estavam presentes nos livros didáticos, elencamos as categorias e subcategorias tendo em vista o estudo do ciclo hidrológico descritos em estudos da Ciência do Sistema Terra e de estudos de Química Ambiental.

Para a unidade temática, **Ciclo da água na natureza**, elegemos como categorias:

- Transformações no ciclo da água
- Propriedades da água
- Reservatórios de água
- Balanço hidrológico

Para a segunda unidade temática, **Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana**, elegemos como categorias:

- Consumo de água
- Tecnologias de tratamento e captação de água
- Poluição da água
- Valores e ações para uso e preservação da água

Após estabelecer as categorias, procedemos a coleta dos dados. Buscamos realizar um recorte dos textos de forma a identificar exemplificações das generalizações para cada categoria selecionada. As mesmas foram agrupadas em tabelas para facilitar a análise.

Entendemos que este caminho metodológico nos permitiu alcançar os objetivos propostos neste estudo.

4 O CONTEXTO AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO

Neste capítulo apresentamos a estrutura das obras selecionadas, buscando extrair e analisar fragmentos de textos localizados na apresentação dos livros, no manual dos professores e nas páginas iniciais das obras para os alunos, no sentido de identificar a posição assumida pelos autores em relação à contextualização a partir das questões ambientais. Em seguida, analisamos os capítulos em que há textos que tratam da temática da água, buscando compreender como os mesmos estão estruturados, de modo a perceber se consideram a água como tema estruturador e como desenvolvem as unidades temáticas: o ciclo da água na natureza e perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana.

4.1 Os livros analisados

4.1.1 O contexto ambiental no LDA: o estudo sobre a temática da água

O LDA foi organizado como volume único dividido em unidades, as quais são subdivididas em capítulos. Nos capítulos, os conteúdos são apresentados numa seqüência tradicionalmente encontrada nos livros. Permeando os textos encontramos ilustrações (fotos, figuras e esquemas), caixas de textos nas laterais das páginas, além de experimentos, exercícios propostos e resolvidos.

Nos capítulos analisados, as caixas de textos (*boxes*) tratam do cotidiano pessoal, produtivo, da saúde e do ambiente de forma a estabelecer relações entre ciência e tecnologia. Também tratam de questões históricas e biografias de cientistas.

Chamou nossa atenção a parte final dos capítulos, o “estudo continuado”, assim denominado pelos autores, no qual encontramos textos complementares, seqüências de exercícios, inclusive com questões objetivas de vestibulares. Os textos complementares (sessão intitulada “Com a palavra”) são de autoria de pesquisadores de áreas específicas de universidades brasileiras e profissionais de instituições estatais do país.

Na página de apresentação do livro do aluno consta que:

[...] é essencial a abordagem de **conceitos, teorias e definições**, de qualquer disciplina específica, **vinculados** com as **atividades humanas do dia-a-dia nas cidades, no campo, na indústria e**, especialmente, de que modo esse conhecimento transformador altera e cria novos ambientes modificando nossas vidas [...] o que se percebe é que os estudantes brasileiros estão sendo contemplados com o que se pode

chamar de uma “nova era” em relação as suas vidas escolares. Para encarar esses novos desafios, uma das maneiras é pensar na formação dos alunos direcionada para a nova tecnologia, cuja complexidade requer profissionais cada vez mais preparados e que mantenham a ética como referencial pra o seu desempenho [...] abordagens relativas às questões ambientais são apresentadas com cuidadoso olhar da Ciência. (BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.3, grifo dos autores).

No manual do professor os autores declaram que:

[...] escrevemos o livro com a preocupação de que o aluno encontre nos textos idéias significativas que contribuam para que o **conhecimento químico seja utilizado em momentos nos quais o próprio estudante é protagonista de sua ação na vida cotidiana** (por exemplo, cozimento de um alimento, manuseio de produtos químicos de limpeza, utilização de tecidos adequados para vestuário da prática esportiva) e não simplesmente para a resolução de exercícios.(BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.7, grifo dos autores).

Podemos concluir assim que, tanto no livro do aluno quanto no manual do professor, os autores destacam a importância de uma abordagem que apresente os conteúdos vinculados ao dia-a-dia (cotidiano), “nas cidades, no campo, na indústria”. Os autores indicam que os alunos devem ser direcionados “para nova tecnologia”, de modo a formar “profissionais” preparados e com “ética”. Utilizam as expressões “possibilitar idéias significativas ao estudante” e levar o aluno a “ser protagonista de sua ação”, o que nos permite perceber uma aproximação com as indicações sobre a contextualização existente nos PCNEM, sob a justificativa de que assim deve dar significado ao conhecimento escolar.

Para Lopes (2002), a contextualização associada a valorização do cotidiano e ao mundo produtivo, nos PCNEM, contribuem para legitimar os mesmos na comunidade educacional, apesar de tais concepções estarem hibridizadas aos “princípios do eficientismo social”(p.5).

As questões ambientais de acordo com os autores devem se situar numa abordagem “com cuidadoso olhar da Ciência”. Tal afirmação talvez constitua uma crítica dos autores a outros materiais que não tratam as questões ambientais com o devido rigor científico.

O Quadro 2 apresenta a localização da temática sobre a água no livro.

Quadro 2 - Localização do tema água no LDA

| Livro | Unidade | Capítulo | Tópicos | Texto Introdutório | Texto Complementar |
|-------|-------------------------|-------------|---|--------------------|--|
| LDA | MATÉRIA E ENERGIA | SUBSTÂNCIAS | <p>A crença nos átomos</p> <p>Os tipos da matéria</p> <p>Substância - Um tipo específico de matéria</p> <p>Atmosferas planetárias e pressão</p> <p>Caracterização das substâncias por meio de suas propriedades</p> <p>Muita água ou pouca água?</p> | Não | Com a palavra... “Água - um bem precioso” |

No capítulo 1, “Substâncias”, da unidade “Matéria e energia” encontramos dois textos referentes à água. O primeiro constitui um dos tópicos do referido capítulo intitulado: “Muita água ou pouca água?”. O segundo texto é um artigo, indicado como texto complementar, na sessão “Com a palavra...”, intitulado “Água – um bem precioso”, de autoria de Marco Tadeu Grassi, especialista em Química Ambiental.

O tópico “Muita água ou pouca água?” é constituído por textos e duas caixas de textos. Os dados referentes a tais textos, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados referentes aos textos complementares e caixas de texto da **Unidade temática**: Ciclo da água na natureza, do Capítulo denominado “Substâncias”, do livro LDA.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|---|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | A milhões de anos ela estabelece um ciclo natural: evapora-se, ascendendo à atmosfera, e precipita-se na forma de chuva e neve voltando à superfície.(p.36). [...] quando uma cidade descarrega todo seu esgoto e junto com ele os dejetos industriais, o ciclo da água fica comprometido e a água não tem à disposição o espaço e tempo necessários para se purificar (p.36-37). Assim, na água, ocorrem vários processos, dentre eles a sedimentação, a dissolução, a evaporação e a filtração. (p.36) Esse processo cíclico de evaporação, condensação e precipitação garante suprimento contínuo da água o que a caracteriza como um recurso renovável.(p.38). | 4 |
| Propriedades da Água | A água própria para se beber é denominada água potável, [...] é necessário que ela esteja límpida, [...], a não ser somente vestígios de sais em solução que lhe confirmam algum sabor [...]. (p.36). A vida aquática é garantida também pela capacidade da água solubilizar o oxigênio atmosférico, que garante a respiração dos seres aeróbicos, que predominam no meio. (p.36). | 2 |
| Reservatórios de Água | O volume de água no planeta Terra, incluindo os oceanos, os rios, os lagos, as águas subterrâneas a água da atmosfera e das calotas polares, é aproximadamente um bilhão e trezentos milhões de quilômetros cúbicos [...] somente 0,65 % desse volume está acessível ao ser humano na forma de água doce [...]. (p.38). No curso de um rio, no espaço e tempo disponíveis, a água purifica-se por meio de processo naturais, com os movimentos das massas de água. (p.36). Aquíferos são grandes volumes de água subterrânea passíveis de utilização pela sociedade. O Brasil dispõe de imensa quantidade de 112000 Km ³ de águas subterrâneas. (p.38). | 3 |
| Balanço Hidrológico | Esse processo cíclico de evaporação, condensação e precipitação garante suprimento contínuo da água e que a caracteriza como um recurso renovável. (p.38) | 1 |

Constatamos que os conceitos químicos referentes ao estudo da água, apresentados ao longo dos textos finais, já haviam sido introduzidos no desenvolvimento do capítulo, tais como estados físicos, mudanças de estado físico, separação de misturas, solubilidade.

Conforme consta da Tabela 1, o ciclo da água aparece descrito três vezes no texto. Ao descreverem o ciclo da água os autores descrevem as mudanças de estado físico da água. Por exemplo: “ (...) esse processo cíclico de evaporação, condensação e precipitação garante suprimento contínuo da água o que a caracteriza como um recurso renovável”(BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.38).

Embora apresentem o ciclo, não se observa uma visão sistêmica que enfatize o balanço hidrológico, isto é, a relação entre os volumes de água evaporados e aqueles que são precipitados. Verificamos em fragmentos de textos a indicação de processos de purificação da água na natureza, como por exemplo: “No curso de um rio, no espaço e tempo disponíveis, a água purifica-se por meio de processo naturais, com os movimentos das massas de água”

(BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.36). Há a indicação, em outro trecho, da intervenção do homem comprometendo o ciclo da água, pois, devido aos dejetos industriais e ao esgoto das cidades, “a água não tem à disposição o espaço e tempo necessários para se purificar”(BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.36-37).

A preocupação dos autores em destacar o espaço e tempo que a água necessita para se purificar na natureza é importante porque possibilita ao aluno compreender que o espaço e tempo que a natureza necessita para realizar os processos de transformações naturais é longo e, diferente do espaço/tempo do homem.

As informações dos textos sobre os reservatórios estão relacionadas com a quantidade existente no planeta e sua distribuição irregular. Os autores enfatizam as questões inerentes à oferta de água doce para o consumo, consideram as calotas polares e as geleiras, como fonte de água doce, mas destacam a dificuldade de acesso, limitando o seu uso.

Em relação às águas subterrâneas, o texto apresenta uma definição e a quantidade existente no Brasil; entretanto, não observamos explicação acerca de sua formação, da fluidez da água no subsolo, das rochas envolvidas nesse processo, do tempo necessário para a formação do aquífero. Entendemos que, de acordo com uma visão sistêmica apresentada pela bibliografia levantada sobre os estudos da Ciência do Sistema Terra (Coleridge, 2006; Gonçalves, 2005; Rocha, 2004), seria significativo para a aprendizagem do aluno, além da apresentação de dados sobre quantidade e distribuição da água no ciclo, fazer referências às taxas de troca de um reservatório para outro no ciclo da água.

A propriedade da água enfatizada nos textos é a solubilidade, principalmente em relação à capacidade de dissolver sais e gases. Por exemplo: “[...] é necessário que ela esteja límpida [...], somente vestígios de sais em solução que lhe confirmam algum sabor [...] A vida aquática é garantida também pela capacidade da água solubilizar o oxigênio atmosférico, que garante a respiração dos seres aeróbicos”. (BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.36). Outras propriedades, como calor específico, que contribui para o clima que temos no planeta, não aparece nos textos.

Consta do livro do professor, a sugestão para que o professor inicie o ensino do capítulo, por meio de uma avaliação diagnóstica, com questões investigativas sobre a água.

Na Tabela 2, encontramos os dados da unidade temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana”.

Tabela 2 – Dados referentes aos textos complementares e caixas de texto da **Unidade temática**: Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana, do Capítulo denominado Substâncias, do livro LDA.

| CATEGORIA | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | Aquíferos são grandes volumes de água subterrânea passíveis de utilização pela sociedade. (p.38). O setor agropecuário também contribui com sua parcela de responsabilidade diante desse fato. (p.38). Desde que o ser humano se organizou em sociedade, há milênios, ele vem utilizando o meio ambiente como fornecedor de recursos. (p.40). | 3 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | [...] o ser humano percebeu que seria necessário ter certos cuidados com a água, sobretudo porque a saúde da humanidade depende fundamentalmente da água que consome. (p.36). O tratamento da água é fundamental e o processo de reciclagem é vital para a manutenção da vida no planeta. (p.37). As estações de tratamento de água têm a tarefa de remover objetos e substâncias indesejáveis que estejam na água que será distribuída à população. (p.37). Uma corrente de ar frio proveniente do mar, carregando nuvens, é captada por um sistema de malhas de polipropileno, de 4 metros de largura por 12 de comprimento, onde ocorre a condensação da água. A neblina condensada é conduzida a um tanque de 10 mil litros de onde se distribui para as casas. (p. 37). | 4 |
| Poluição da Água | Com a formação de grandes centros urbanos, do desenvolvimento industrial e da agricultura, grande parte das substâncias eliminadas nestes setores da atividade humana foi sendo despejada nas águas fluentes mais próximas e, em pouco tempo, grandes quantidades de água atingiram níveis de poluição tão altos que inviabilizaram sua reutilização direta. (p.36). [...] quando uma cidade descarrega todo seu esgoto e junto com ele os dejetos industriais. (p.36). Muitas espécies acabam morrendo e a água torna-se imprópria para o consumo. (p.37). [...] a contaminação dos recursos hídricos está intimamente relacionada com o desenvolvimento da sociedade industrial (e também a fatores climáticos, embora em menor escala). (p.38). | 4 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação as Água | [...], poluição das águas, desenvolvimento da sociedade industrial, custos dos tratamentos dos recursos hídricos [...]. Esse conjunto de questões direciona a preocupação de cada cidadão para a legislação sobre a utilização da água, como também para a conscientização educativa de que a água pode e deve ser usada, porém, de acordo com os interesses da comunidade. (p.38). | 1 |

Encontramos na Unidade Temática “Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana” informações em todas as categorias elencadas. O consumo é destacado nos textos, em relação, a utilização pela sociedade, da água subterrânea.

O tratamento da água é enfatizado em texto específico, com as etapas de todo o processo de tratamento. Nota-se que o uso da tecnologia é destacado em um texto, referente a um processo de captação de água existente em uma região do Chile. Consta do mesmo que “uma corrente de ar frio proveniente do mar, carregando nuvens, é captada por um sistema de

malhas de polipropileno, de 4 metros de largura por 12 de comprimento, onde ocorre a condensação da água” (BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.37).

A poluição da água é abordada em todos os textos analisados do LDA, conforme a Tabela 2. É decorrente do consumo, conforme podemos observar no seguinte item,

Com a formação de grandes centros urbanos, do desenvolvimento industrial e da agricultura, grande parte das substâncias eliminadas nestes setores da atividade humana foi sendo despejada nas águas fluentes mais próximas e, em pouco tempo, grandes quantidades de água atingiram níveis de poluição tão altos que inviabilizaram sua reutilização direta. (BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.36).

Em relação à contaminação da água, o livro enfatiza que “[...] a contaminação dos recursos hídricos está intimamente relacionada com o desenvolvimento da sociedade industrial (e também a fatores climáticos, embora em menor escala)”, aponta também o fato da poluição interferir no ciclo da água porque “a água não tem à disposição o espaço e tempo necessários para se purificar”(BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p. 36 - 38). Para se compreender de forma adequada a questão ciclo da água e as perturbações que o homem causa na mesma, outro ponto levantado pelo texto, é a contaminação da água por fatores climáticos o que não está aprofundado no livro.

No texto “Água - um bem precioso”, os autores relacionaram o uso da água com a legislação. Por exemplo, assim se expressaram: “a preocupação de cada cidadão para a legislação sobre a utilização da água, como também para a conscientização educativa de que a água pode e deve ser usada, porém, de acordo com os interesses da comunidade” (BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p. 38-40).

Consta no livro do professor a sugestão para que os mesmos iniciem o estudo da água por meio de uma avaliação diagnóstica com questões investigativas sobre a água. Encontramos também no LDA, na Unidade 3 (Fontes de recursos naturais), no capítulo 8, intitulado: “Reservas da crosta e tecnologia”, uma sugestão de atividade interdisciplinar, nomeada: “A humanidade e a água”, na qual são tratados aspectos referentes às duas unidades temáticas analisadas.

A Tabela 3 apresenta os dados de um texto complementar do LDA intitulado, “Água- Um bem precioso” de autoria de Marco Tadeu Grassi, especialista em Química Ambiental.

Tabela 3 - Dados referentes ao texto complementar “Água - Um bem precioso”, da **Unidade Temática**: Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana do Capítulo Substâncias, do LDA.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | Desde que o ser humano se organizou em sociedade, há milênios, ele vem utilizando o meio ambiente como fornecedor de recursos, ou seja, energia e matéria, e igualmente como assimilador de dejetos. (p.40). A água é, é certamente, o recurso natural mais abundante em nosso planeta e tem sido um dos mais afetados, tanto pelo consumo excessivo quanto por problemas causados pela deterioração de sua qualidade. (p.40). | 2 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | Os químicos ambientais têm dedicado esforço considerável na elucidação do comportamento, da dinâmica e dos efeitos dos poluentes presentes nos ambientes aquáticos. (p.40). [...] a especiação química é um assunto da maior relevância, na medida em que tem implicações em uma das áreas mais importantes da Química Ambiental moderna, que é a toxicologia humana e ambiental, ou seja, a ecotoxicologia.(p.40). | 2 |
| Poluição da Água | [...] tanto a energia quanto a matéria, após serem utilizadas, são devolvidas degradadas ao meio externo, na forma de energia dissipada, resíduos dejetos e poluição. (p.40). [...] que nos últimos vinte anos a oferta de água limpa disponível para cada habitante de nosso planeta diminuiu 40%. Além disso, a qualidade da água tem deteriorado de maneira crescente. (p.40). As principais formas de poluição da água ocorrem pela presença de microrganismos causadores de doenças e mortes, de matéria orgânica, nutrientes, tais como fósforo e nitrogênio, e ainda de compostos orgânicos persistentes e de metais pesados. (p.40). Metais pesados, tais como mercúrio, chumbo, cromo, cádmio e cobre, entre outros, são muito utilizados na indústria e em outros setores de atividades. Em função disso aportam em sistemas aquáticos por várias fontes e espécies. (p.40). | 4 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | Todos esses avanços buscam garantir que a água seja efetivamente utilizada de forma sustentável, uma vez que esse recurso é vital para a sobrevivência da sociedade humana no futuro. (p.40). | 1 |

Neste texto, não encontramos a unidade temática “Ciclo da água na natureza”. O autor prioriza informações referentes às categorias da segunda unidade temática. O consumo é destacado no texto, em relação à utilização pelo homem dos recursos naturais desde os primórdios, quando o mesmo se organiza em sociedade, indica ainda que a água é afetada pelo excesso de consumo, quanto pela adulteração de sua qualidade.

O uso da tecnologia é enfatizado por meio da introdução de pesquisas realizadas por especialistas sobre o tratamento da poluição, “Os químicos ambientais têm dedicado esforço considerável na elucidação do comportamento, da dinâmica e dos efeitos dos poluentes presentes nos ambientes aquáticos”(BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.40).

São citados no texto alguns tipos de poluição, por exemplo, aquela oriunda dos “microorganismos causadores de doenças e mortes, de matéria orgânica, nutrientes, tais como

fósforo e nitrogênio, e ainda de compostos orgânicos persistentes e de metais pesados” (BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005, p.40). A poluição dos ambientes aquáticos pelos metais pesados, oriundos do setor produtivo, é indicada pelo autor como uma área de relevância nas pesquisas, devido as implicações na saúde humana e no meio ambiente.

O autor relaciona os avanços nas pesquisas sobre os poluentes, como uma forma de utilizar a água de forma sustentável, destacando a sua importância para a sobrevivência da espécie humana.

Ao analisarmos o conjunto de textos e *boxes* do livro por nós intitulado de LDA, pudemos concluir que as questões ambientais são tratadas a partir da temática da água, incluindo as duas unidades temáticas analisadas, porém, há uma ênfase na unidade temática, “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”.

Outra conclusão a que pudemos chegar é que a água não é utilizada como tema estruturador do capítulo, apesar de apresentar dados referentes às duas unidades temáticas. Neste livro, a opção dos autores em posicionar as questões voltadas para o estudo da água no final do capítulo e como texto complementar, indica uma proposta de contextualização das questões ambientais voltada para ilustrar os conceitos estudados ao longo do capítulo.

Nesse sentido podemos considerar que os autores se aproximam dos PCNEM (1999), em relação à contextualização ao procurar relacionar a tecnologia com a sociedade. Ao mesmo tempo, ocorre um distanciamento dos PCN+ do Ensino Médio (2002), que concebem que o tema estruturador permite desenvolver os “conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios”(p.93).

Encontramos no LDA o ciclo da água na natureza tratado de forma, simplificada, destacando apenas as mudanças de estados físicos da água. Entendemos que ao apresentar o ciclo da água apenas na relação entre a hidrosfera com a atmosfera, o livro acaba por priorizar uma visão fragmentada na descrição do mesmo.

Podemos perceber que há coerência entre os objetivos propostos pelos autores e o texto do capítulo analisado em relação ao tratamento do contexto ambiental; podemos também concluir que os mesmos tratam tanto do ciclo da água na natureza quanto das interferências do homem no mesmo. Salientamos ainda que o livro do aluno não propõe atividades que provocariam questionamentos quanto ao uso sustentável da água e à legislação que regula o seu uso.

4.1.2 O contexto ambiental no LDB: o estudo sobre a temática da água

A coleção, intitulada “Química na abordagem do cotidiano”, designada por nós LDB, é composta por três volumes: o primeiro trata de Química Geral, o segundo de Físico-Química e o terceiro de Química Orgânica. Os volumes são divididos em capítulos.

O desenvolvimento do conteúdo se dá a partir de uma foto de abertura do capítulo com o intuito de contextualizar o tema tratado e despertar a curiosidade sobre o mesmo. Esta é seguida de um comentário preliminar sobre os conceitos que devem ser estudados no capítulo, e por uma seção no início do capítulo com situações do cotidiano ou experimentos. Esta disposição sugere que a contextualização para os autores serve para motivar os alunos, como consta do prefácio.

Ao longo dos conteúdos desenvolvidos, são inseridos quadros laterais com questionamentos que permitam ao aluno aplicar ou relacionar os conceitos estudados, ou ainda propor temas para pesquisas, alertar para o perigo e manipulação de determinadas substâncias e propor atitudes adequadas para tal. Textos complementares destacados por cor amarela estão inseridos nos capítulos. Estes tratam de situações do cotidiano e também trazem informações para o aluno relacionadas à cultura geral. Em alguns capítulos, o livro apresenta mapas conceituais para mostrar a inter-ligação de um determinado grupo de conceitos. São propostas questões dissertativas para fixação após cada tópico desenvolvido no capítulo e no final do mesmo, há uma série de questões objetivas de vestibulares referentes ao conteúdo desenvolvido.

Consta do prefácio que a coleção LDB procura “fornecer informações científicas atualizadas, particularmente nos aspectos ligados às convenções e às aplicações tecnológicas. Também procuramos comentar implicações da Ciência e da Tecnologia para o ser humano e para a sociedade”. Com essa argumentação, o livro destaca que “sempre que possível, fatos do dia-a-dia são empregados, como ponto de partida motivador de um capítulo, o que visa instigar a curiosidade e despertar o desejo de aprender uma ciência extremamente vinculada à realidade”, em relação à contextualização o livro indica “a colocação de uma foto na abertura do capítulo visa contextualizar seu tema no cotidiano e/ou instigar a curiosidade a respeito do de seu tema ou de algumas de suas partes”(PERRUZO; CANTO, 2003).

Segundo os próprios autores, os fatos do dia-a-dia têm a finalidade de motivar, despertar a curiosidade do aluno e também promover a vontade de aprender Química; este posicionamento está de acordo com os resultados de Wartha (2002) que, ao analisar livros

didáticos de Química, concluiu que a contextualização é usada nos livros, como uma forma de motivar e despertar o interesse dos alunos.

As questões ambientais não são destacadas como um dos objetivos do livro no momento da apresentação no livro do aluno ou no manual do professor.

O Quadro 3 indica os tópicos e textos dos capítulos dos volumes 1 e 2 da coleção LDB, nos quais o tema água é encontrado.

Quadro 3 – Localização do tema água no LDB

| Livro | Unidade | Capítulo | Tópicos | Texto Introdutório | Texto Complementar |
|---------|---------|--|---|---|---|
| LDB V.1 | | Condutividade elétrica de soluções aquosas | <ul style="list-style-type: none"> - Dissociação iônica e ionização - Soluções eletrolíticas e não eletrolíticas - Comparando os comportamentos estudados - Resta uma interessante pergunta | Não | Água da torneira e corrente elétrica |
| LDB V.1 | | Princípios de Química Inorgânica (II) | <ul style="list-style-type: none"> - Óxidos: definição e nomenclatura - Breves noções da constituição do planeta Atmosfera Hidrosfera Litosfera - Aproveitando os minerais - Produção de ácido sulfúrico e de ácido nítrico | Não | <ul style="list-style-type: none"> - Uma experiência para identificar o CO₂ - Quartzo versus vidro - O que é geologia? |
| LDB V.2 | | Equilíbrios iônicos em solução aquosa | <ul style="list-style-type: none"> - Equilíbrio iônico em soluções de eletrólitos - Equilíbrio iônico da água: PH e Poh - Indicadores ácido-base - Hidrólise salina - Solubilidade de gases em líquidos - Solução-tampão | - Chuva ácida atinge região, diz estudo. | <ul style="list-style-type: none"> - A indesejável absorção estomacal do ácido acetilsalicílico - Acidez na chuva - Corrigindo a acidez do solo - Refrigerantes e mergulhadores - Estalactites e estalagmites, e corais - Soluções-tampão no nosso organismo - Soluções-tampão e farmacologia |

Encontramos inseridos nos capítulos, textos complementares que tratam de temas diversificados como vemos no Quadro 3.

No volume 1, no capítulo “Condutividade elétrica de soluções aquosas”, a água aparece na caixa de texto “Água de torneira e corrente elétrica”. No volume 1, no capítulo “Princípios de Química Inorgânica (II)”, encontramos como um dos tópicos do mesmo, o texto denominado “Hidrosfera”. No volume dois, o capítulo, ‘Equilíbrio iônico em solução aquosa’, é introduzido através de uma caixa de texto, designada como “Chuva ácida atinge região, diz estudo”. No mesmo capítulo, ao longo dos tópicos e sub-tópicos, aparecem outros textos complementares, alguns são relacionados à água (Quadro 3). No manual do professor, no volume 1, encontramos no capítulo 12, designado “Algumas reações inorgânicas de importância”, uma proposta de pesquisa a ser elaborada pelos os alunos, voltada para o tratamento e origem da água que chega às torneiras das residências e, também uma atividade visando à construção de um slogan sobre preservação da água. Para o professor há textos sobre tratamento de água potável, de piscinas e de esgoto.

Para a nossa pesquisa optamos por analisar, no volume 1, o capítulo “Princípios de Química Inorgânica (II)” no tópico “Breves noções da constituição do planeta” e o sub-tópico “Hidrosfera”, pois entendemos que é o único que apresenta a água numa perspectiva de tema estruturador.

Tabela 4 - Dados referentes à **Unidade Temática**: Ciclo da água na natureza, dos textos do Capítulo 11, Vol. 1 do LDB.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|---------------------------------|---|------------|
| Transformações do Ciclo da Água | - | - |
| Reservatórios de Água | Cerca de três quartos da superfície do planeta estão cobertos pela hidrosfera. Estima-se que planeta exista 1 milhão de milhão de toneladas (10^{18} t) de água, distribuída entre mares, lagos, rios, lençóis subterrâneos etc. (p.207). Distribuição da água no planeta: oceanos 97,2%, geleiras e topo de montanhas 2,15%, subsolo 0,31%, lagos 0,009%, atmosfera 0,001%, e rios e riachos 0,0001% .(p.207). | 2 |
| Propriedades da Água | A água é a única substância encontrada na natureza nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. (p.207). Na água dos oceanos há uma grande variedade de sais dissolvidos [...]. (p.207). | 1 |
| Balanço Hidrológico | - | - |

Constatamos que o texto analisado no LDB, está inserido no tópico final intitulado “Breves noções da constituição do planeta” do capítulo 11, em 4 páginas, nas quais constam 3 figuras, sendo que o ciclo da água não está representado nas mesmas.

Neste texto, não encontramos dados referentes às categorias transformações no ciclo da água e balanço hidrológico; isso indica que nesta unidade temática, o ciclo da água não é apresentado aos alunos. Os reservatórios são destacados em relação à quantidade de água existente, distribuição no planeta e os diferentes tipos existentes “[...] estima-se que no planeta exista 1 milhão de milhão de milhão de toneladas (10^{18} t) de água [...] distribuição da água no planeta: oceanos 97,2%, geleiras e topo de montanhas 2,15%, subsolo 0,31%, lagos 0,009%, atmosfera 0,001%, e rios e riachos 0,0001%” (PERRUZO; CANTO, 2003, p.207).

Como propriedades da água, o texto cita o fato da água, ser encontrada na natureza nos três estados físicos e sua capacidade de dissolver uma variedade de sais nos oceanos. Esta unidade temática é pouco desenvolvida no texto.

Tabela 5 - Dados referentes à Unidade Temática: Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana, do Capítulo 11, do vol.1, do LDB.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> Do consumo mundial de água pela humanidade, algo em torno de 8% se destina a usos domésticos (cozinhar, beber, lavar), 23% a usos industriais e os restantes 69% à agricultura. (p.207). Na água dos oceanos há uma grande variedade de sais dissolvidos (.....) sendo que muitos deles podem ser extraídos e utilizados como matéria-prima na indústria química. (p.207). Utilizando água e cloreto de sódio (as duas substâncias mais abundantes nos oceanos) como matéria prima, indústrias especializadas conseguem produzir uma variedade de substâncias diferentes como NaOH, H₂, HCl, Cl₂, e NaClO. (p.208). | 2 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | - | - |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | - | - |

A unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana” é desenvolvida na categoria consumo. Não encontramos dados sobre as categorias tecnologias de tratamento e captação de água, poluição da água e valores e ações para o uso e preservação da água.

A água é tratada como fonte de recursos: “na água dos oceanos há uma grande variedade de sais dissolvidos [...] sendo que muitos deles podem ser extraídos e utilizados

como matéria-prima na indústria química” (PERRUZO; CANTO, 2003, p.208). O texto destaca ainda as substâncias produzidas a partir da matéria prima retirada dos oceanos como, a soda cáustica, o ácido clorídrico, a amônia e outras, suas propriedades e utilização no cotidiano.

O texto cita outra questão que consideramos importante para o estudo do tema água: o consumo mundial de água e quais os seus maiores consumidores. Por exemplo, consta um destaque: “[...] [o] consumo mundial de água pela humanidade, algo em torno de 8% se destina a usos domésticos (cozinhar, beber, lavar), 23% usos industriais e os restantes 69% à agricultura”. Apesar de indicar os índices de utilização e identificar as atividades que mais consomem água no planeta, não observamos nenhuma atividade ou questionamento para o aluno que possibilite alguma reflexão sobre o assunto (PERRUZO; CANTO, 2003, p.207).

A água, no LDB, não é um tema estruturador. Na forma como o livro desenvolve o tema, no texto analisado, não há aproximações com o proposto pelo discurso oficial. O tema é desenvolvido de forma fragmentada, ficando restrito a informações situadas nas questões de consumo, com uma ênfase nas atividades humanas. Nesse sentido, não encontramos no texto uma proposta de discussão sobre a utilização da água pelo setor produtivo ou o seu tratamento quando o mesmo polui ou contamina a água a partir dos resíduos que acabam por ser descartados no ambiente aquático.

4.1.3 O contexto ambiental no LDC: o estudo sobre a temática da água

O LDC é um volume único, apresentando uma estrutura dos conteúdos inovadora. Segundo os autores, “os conceitos podem ser abordados em diferentes momentos e níveis de profundidade”. Está dividido em capítulos, nos quais os conceitos químicos estão relacionados aos contextos de aplicação voltados para o cotidiano do aluno. Os autores consideram nesse sentido que para “cada tema, duas instâncias de abordagem estão presentes: a conceitual e a contextual”.

Destacam que “o objetivo é promover uma tensão dialética, no sentido de que, se um tema for predominantemente conceitual, de certa forma, é o conceito que organiza a estrutura de abordagem. Se o tema é mais contextual é o contexto que organiza os desdobramentos conceituais”, para que isso possa se efetivar “é necessário eleger grandes temas que orientarão a seleção de conceitos mais relevantes. Neste livro, esses temas são as propriedades, a

constituição e as transformações dos materiais e substâncias” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p.13-14).

Essa forma de abordagem é feita por meio de textos e questionamentos, atividades experimentais de laboratório com questões preliminares e para discussão, projetos que tratam da utilização de produtos e substâncias do cotidiano, questões ambientais. Além disso, os capítulos são permeados por fotos, figuras e esquemas, na maioria das vezes para ilustrar os conteúdos e em menor número para provocar questionamentos. Para finalizar o capítulo são propostos exercícios com questões objetivas de vestibulares.

Na página de apresentação no livro do aluno, os autores assim se expressam,

[...] procuramos abordar temas que julgamos fundamentais para **construir uma base conceitual** que possibilite uma **visão de conjunto da Química**; procuramos abordar esses **temas de forma contextualizada**, buscando articular a construção do conhecimento químico e **sua aplicação a problemas sociais, ambientais e tecnológicos**. A ênfase no estudo teórico-prático de fenômenos nos obrigou a abrir mão, em vários momentos, do **formalismo/formulismo** que caracteriza o ensino tradicional da Química [...] conhecimento é importante para o exercício da cidadania e da vida em sociedade. (MORTIMER; MACHADO, 2007, p.1, grifo dos autores).

Neste livro, os autores apresentam uma perspectiva inovadora ao proporem a construção de uma base conceitual do conhecimento químico de forma contextualizada e aplicada a problemas sociais, ambientais e tecnológicos para possibilitar ao aluno a visão de conjunto da Química.

Na página de apresentação do livro do professor, intitulada “assessoria pedagógica”, os autores declaram “este livro é uma proposta para a abordagem de conteúdos de Química no ensino médio e segue várias recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – para o ensino de Química” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p.3).

Observamos que existe por parte dos autores do livro, uma sintonia com as diretrizes propostas nos documentos citados acima, centrados principalmente na contextualização e interdisciplinaridade. Os autores argumentam em relação à contextualização que,

O enfoque contextual sugerido neste livro pretende privilegiar a resolução de problemas abertos, nos quais o aluno deverá considerar não só aspectos técnicos como também sociais, políticos, econômicos e ambientais, o que resulta numa demanda por abordagens interdisciplinares no Ensino Médio. **Nossa preocupação, ao ressaltar esses aspectos, é formar cidadãos**. (MORTIMER; MACHADO, 2007, p.13, grifo dos autores).

Entendemos que a proposta de “privilegiar a resolução de problemas abertos”, pode possibilitar um ensino mais reflexivo e rompe com uma prática existente nos livros didáticos, de privilegiar a resolução de questões objetivas de vestibulares.

O Quadro 4 apresenta os capítulos, tópicos e textos, do LDC nos quais a temática da água aparece no sumário de forma explícita.

Quadro 4 – Localização do tema água no LDC

| Livro | Unidade | Capítulo | Tópicos | Texto Introdutório | Texto Complementar |
|-------|---------|---|--|--------------------|--------------------|
| LDC | | Materiais: introdução ao estudo de processos de separação e purificação | <ul style="list-style-type: none"> - Determinação do teor de álcool na gasolina - Purificando a água - Aprendendo sobre o lixo urbano - Preparando um acampamento selvagem - Mostre-me teu lixo e eu te direi quem és - Entrevista sobre mudança de padrões de consumo e de produção de lixo - Outros tipos de lixo existentes no ambiente urbano - O lixo pode contaminar a água que utilizamos? - Custo para manter uma cidade limpa - Para onde vai o esgoto de nossas casas? - Sistemas, fases, misturas e processos de separação. | Não | Não |
| | | Ligações químicas, interações intermoleculares e propriedades dos materiais | <ul style="list-style-type: none"> - O uso dos materiais, suas propriedades e os modelos de ligação química. - Tipos de ligações químicas e propriedades dos materiais - Modelos de ligação química e propriedades dos materiais - Ligações químicas - Água = H₂O? | Não | Não |
| | | Soluções e solubilidade | <ul style="list-style-type: none"> - A água como produto industrial - Recordando o conceito de solubilidade - A transformação de grutas de calcário - Compreendendo um rótulo de alvejante - Alvejantes - Compreendendo um rótulo de água mineral - Estudando a concentração das soluções | Não | Sim |

| | | | | |
|-----|--|---|-----|-----|
| | | - Brincando de “detetive químico”: usando a solubilidade diferenciada de sais para descobrir o conteúdo de soluções incolores | | |
| LDC | Uma introdução ao estudo do equilíbrio químico | <ul style="list-style-type: none"> - Reações reversíveis e o estado de equilíbrio químico - O equilíbrio químico é estático ou dinâmico? - Relações matemáticas entre concentrações das espécies presentes no equilíbrio - Ácidos e bases na linguagem cotidiana - Ácidos e bases e o comportamento químico da água - Construindo uma escala de pH - Condições que afetam o estado de equilíbrio químico - O comportamento químico dos oceanos e os sistemas-tampão - Equilíbrio químico no sangue? | Não | Não |
| | Propriedades coligativas | <ul style="list-style-type: none"> - Pressão e líquidos? - A volatilidade e a pressão máxima de vapor - Umidade relativa do ar - Observando as temperaturas de ebulição de soluções - Observando o congelamento de soluções - Alimentos e soluções - A osmose e o processo de dessalinização de águas | Não | Não |

O LDC é dividido em capítulos, porém os autores optaram por desenvolver os conteúdos propostos nos mesmos, por meio de projetos, textos e atividades, o que implica numa proposta pedagógica inovadora, centrada na problematização como ponto de partida dos conceitos.

Ao realizar uma leitura exploratória no sumário, encontramos cinco capítulos com tópicos sobre a água. No capítulo três, cujo título é “Materiais: introdução ao estudo de processos de separação e purificação”, é apresentada uma atividade e um texto denominados: “Purificando a água” e “O lixo pode contaminar a água que utilizamos”. No capítulo nove, denominado “Ligações químicas, interações intermoleculares e propriedades dos materiais” há um texto no final do capítulo, com o nome de “Água = H₂O?”. O capítulo dez, cujo tema é “Soluções e solubilidade”, a água é tema da introdução, de um projeto com o nome de “A

água como produto industrial” e de dois textos, o primeiro denominado “A formação de grutas de calcário” e o segundo “Compreendendo um rótulo de água mineral”.

O capítulo treze, sobre o estudo do equilíbrio químico, traz um texto cujo nome é “O comportamento químico dos oceanos e os sistemas-tampão”. No capítulo quatorze, que trata das propriedades coligativas, apresenta um texto no final do capítulo “A osmose e o processo de salinização das águas”.

Para verificar se nesses capítulos a água estava sendo tratada como um tema estruturador foi necessária uma leitura exploratória dos mesmos. Constatamos dessa forma que apenas no capítulo dez, que trata das soluções, a água apresenta uma perspectiva de tema estruturador, na medida em que é o ponto de partida do capítulo e de outras atividades propostas no mesmo conforme se observa no Quadro 4.

Neste capítulo vamos analisar a introdução, o projeto “A água como produto industrial” e o texto “A formação de grutas de calcário”.

Ao realizar uma leitura exploratória no manual para o professor denominado “Assessoria Pedagógica” encontramos referente ao capítulo 10, “Soluções e solubilidade”, na sessão, “recursos alternativos”, notícias de jornal, contendo fatos ligados à temática da água.

Apesar do capítulo três, apresentar três tópicos que tratam da água, o tema que estrutura o mesmo tem como foco o lixo presente no ambiente.

As Tabelas 6, 7, 8 e 9 apresentam dados coletados para análise presentes no capítulo e nas unidades temáticas selecionadas.

Tabela 6 - Dados referentes à **Unidade Temática**: Ciclo da água na natureza, na introdução do capítulo 10, Soluções e Solubilidade, do LDC.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|---------------------------------|---|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | - | - |
| Propriedades da Água | <ul style="list-style-type: none"> O outro aspecto importante sobre a água está relacionado a uma propriedade já estudada anteriormente: a solubilidade. A água é conhecida como o solvente universal. (p.204). | 1 |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> Na superfície da Terra, além da crosta, existem os oceanos, lagos e rios, que, juntamente com a água retida em fendas e fissuras do solo e das rochas próximas à superfície, constituem a hidrosfera. (p.204). Os oceanos, que cobrem 70,8% da superfície da Terra, são um exemplo natural de uma grande solução aquosa. Com profundidade média de 4 quilômetros, eles constituem importante fonte de outros recursos vitais. Eles atuam como coletores para muitos dos materiais solúveis, que vão sendo carregados dos continentes, e que através dos tempos deram origem a essa imensa solução que tem 3,5% em massa de sólidos dissolvidos. (p.204). | 2 |
| Balço Hidrológico | - | - |

Os textos analisados no LDC encontram-se no capítulo 10 (Soluções e solubilidade), pois a água é o tema estruturador. O capítulo conta com 24 páginas e 15 figuras, que em sua maioria são ilustrativas, apenas uma figura representa o processo de formação das grutas de calcário.

O livro apresenta uma estrutura diferenciada, como já foi citado anteriormente e os conceitos de Química são desenvolvidos nos textos, nas atividades e no projeto proposto.

O texto de introdução do capítulo “Soluções e solubilidade” não trata das transformações que ocorrem no ciclo da água e do balanço hidrológico do mesmo.

O texto destaca a propriedade da água de dissolver materiais o que lhe tem atribuído a designação de solvente universal. Os conceitos de solução, solubilidade, já haviam sido tratados em capítulo anterior, sendo retomados e ampliados neste capítulo específico.

São apresentados no texto os diversos tipos de reservatórios existentes na hidrosfera “na superfície da Terra, além da crosta, existem os oceanos, lagos e rios, que, juntamente com a água retida em fendas e fissuras do solo e das rochas próximas à superfície, constituem a hidrosfera”, os oceanos aparecem como “exemplo natural de uma grande solução aquosa [...], aqui também observamos a ênfase na propriedade que a água tem de dissolver diversos materiais: Ainda em relação ao oceano os autores afirmam que: “atuam como coletores para muitos dos materiais solúveis, que vão sendo carregados dos continentes, e que através dos tempos deram origem a essa imensa solução que tem 3,5% em massa de sólidos dissolvidos” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p. 204). A perspectiva de tempo destacada pelo texto sobre a origem dos oceanos é importante, para o aluno entender que os diversos reservatórios estão inseridos numa escala do espaço/tempo da natureza.

Tabela 7 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” na introdução do capítulo 10, Soluções e Solubilidade, do LDC.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é sem dúvida, o recurso mais importante da hidrosfera para a vida no planeta e para a humanidade (p.204). • A água é fonte de vida e prazer, é fundamental para a agricultura, e nos parece impossível pensar como seria viver sem o conforto da água potável, disponível pelo menos para uma parcela da população ao simples abrir de uma torneira (...). Essa aparente facilidade é também responsável pelo aumento do desperdício de água e pelos problemas que isso pode acarretar a médio e longo prazos (p.204). | 2 |
| Tecnologias de Tratamento E Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • (...) envolve uma verdadeira indústria para captar, purificar e distribuir água, algo que não tem mais do que 200 anos na história da humanidade (p.204). | 1 |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | - | - |

Neste texto introdutório, na unidade temática “ Perturbações na Hidrosfera produzidas por ação humana”, não encontramos dados referentes à poluição da água e valores e ações voltadas para o uso e preservação da água. Conforme se observa na Tabela 7, são considerados aspectos voltados para o consumo, a agricultura, à sobrevivência da humanidade, ao prazer, ao conforto, ao desperdício gerado pela facilidade de acesso a água e, aos problemas que isso pode nos causar com o tempo. O tratamento da água também é enfatizado principalmente numa perspectiva histórica, “uma verdadeira indústria para captar, purificar e distribuir água, algo que não tem mais que 200 anos na história da humanidade” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p. 204).

Ao destacar o tratamento de água e indicar a perspectiva histórica do mesmo, o livro se diferencia das outras coleções analisadas, pois, estas não introduzem esse aspecto quando tratam do tratamento de água.

Tabela 8 - Dados referentes a Unidade temática: **Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**, no projeto 1 – “A água como produto industrial”, do capítulo 10 “Soluções e solubilidade”, do LDC.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> Pense em uma maneira para determinar o volume de água que sai de uma torneira após 1 hora pingando. Calcule o volume de água desperdiçado em um dia quando a torneira pinga. (...) calcule o volume depois de um mês. Faça os cálculos do consumo total de água se considerarmos que todos os alunos da turma têm em casa uma torneira que “pingue”. O que você acha disso? Você acha que faz diferença se você evitar deixar a torneira aberta enquanto escova os dentes? E se diminuir um pouco o tempo que gasta para tomar banho? Pequenas atitudes fazem a diferença no consumo de água? (p.206) | 1 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> Que substâncias são adicionadas no tratamento da água? Qual é a função de cada uma delas? Em que quantidade são adicionadas para cada 1000 litros (ou outra quantidade qualquer) de água? Descreva a seqüência de operações pelas quais passa a água no tratamento, da captação ao produto final. Como as substâncias usadas no tratamento são adicionadas? Qual a concentração de cloro na água que chega nas residências? Essa concentração permanece a mesma muitos dias após o tratamento da água? Toda a água de sua cidade é fluoretada? Qual a concentração de flúor? (p.206) Tente reproduzir, em escalas de laboratório, as diversas etapas do tratamento da água. Prepare a seqüência de operações e discuta com seus colegas, de modo a fazer uma lista de do material necessário. Converse com o professor para obter reagentes que você não conseguir encontrar em depósitos de construção civil, farmácias ou lojas de piscinas. (p.206). | 2 |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | - | - |

A unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” é tratada neste projeto sob uma proposta problematizadora. Este projeto não abordou a unidade temática, “Ciclo da água na natureza”.

O projeto apresenta um roteiro de investigação; são propostas questões com os seguintes itens: histórico, consumo, captação, tratamento e custo da água, além de ações para economizar água que devem ser pesquisadas e sociabilizadas em seguida pelos alunos.

No texto inicial do projeto proposto para os alunos, o consumo é focado no uso doméstico. Assim se expressam os autores: “é tão natural abrirmos a torneira e nos deliciarmos com um banho após um dia quente e exaustivo que dificilmente pensamos no que significa, em uma cidade grande, ter a facilidade da água chegando, limpa e *pura*, às nossas casas”. Para destacar o tratamento de água no contexto histórico, o texto se reporta à França e indica que foi nos “fins do século XVIII, a instalação da primeira companhia privada para

produzir e vender água purificada na França” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p. 205, grifo dos autores). Ao apresentar o tratamento de água dentro da perspectiva histórica, o livro novamente se diferencia e propicia uma reflexão sobre a evolução da tecnologia no aspecto citado.

Algumas questões propostas sobre consumo doméstico de água são integradas ao cotidiano dos alunos, apresentando uma proposta interdisciplinar e de reflexão, como podemos observar na questão em destaque: “Faça os cálculos do consumo total de água se considerarmos que todos os alunos da turma têm em casa uma torneira que “pingue”. O que você acha disso?”. Outras questões são específicas sobre tratamento de água. “Que substâncias são adicionadas no tratamento da água? Qual é a função de cada uma delas? Descreva a seqüência de operações pelas quais passa a água no tratamento, da captação ao produto final” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p.206).

Pudemos concluir que o livro tem uma proposta pedagógica que considera os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Química, mas entendemos que tendo em vista a análise do capítulo em pauta, o livro a amplia e vai além. Oferece elementos para a problematização dos conceitos químicos e dos contextos tratados, a partir do tema água. Neste livro, o contexto ambiental é utilizado para problematizar e não apenas ilustrar.

Tabela 9 - Dados referentes a **Unidade temática**: “Ciclo da água na natureza”, do capítulo 10 “Soluções e solubilidade”, do texto – A formação de grutas de calcário do LDC.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|---------------------------------|--|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | <ul style="list-style-type: none"> • A formação de grutas de calcário é um dos exemplos de processos que envolvem a dissolução e a recristalização de algumas substâncias em água. (p.208). • O processo de formação das grutas é relativamente simples, embora muito lento. Em uma de suas etapas iniciais, a água das chuvas dissolve pequenas quantidades de gás carbônico (CO₂) disponível no ar atmosférico e também no solo. [...] Em contato com as rochas contendo carbonato de cálcio, este é dissolvido transformando-se em carbonato monoácido de cálcio [...] ao encontrar condições adequadas (espaço e temperatura, por exemplo), a solução de Ca(HCO₃)₂ (aq) pode secar e recompor o CaCO₃ (s) (...). Nessa circunstância, em que o carbonato de cálcio recristaliza-se lentamente, pode ocorrer a formação de cristais muito bem feitos: aragonita e calcita. (p.208 e 209). • Quando já se formaram cavidades nos terrenos, por dissolução de calcário, as águas que atravessam as rochas, impregnadas de carbonato monoácido de cálcio, afloram na parte superior dos buracos ou através de regatos, na parte inferior. Se por condições de temperatura, pressão e ventilação, essas “águas” forem “secando”, vão ocorrer formações de estalactites (no teto) e de estalagmites (no chão). (p.209). • As estalagmites se formam principalmente pela deposição de gotas que pingam da recristalização que vai ocorrendo nas estalactites (p.210). | 4 |
| Propriedades da Água | <ul style="list-style-type: none"> • A formação de grutas de calcário é um dos exemplos de processos que envolvem a dissolução e a recristalização de algumas substâncias em água. (p.208). • Em uma de suas etapas iniciais, a água das chuvas dissolve pequenas quantidades de gás carbônico (CO₂) disponível no ar atmosférico e também no solo. (p.209). • Em contato com as rochas contendo carbonato de cálcio, este é dissolvido transformando-se em carbonato monoácido de cálcio (...). (p.209). • Quando já se formaram cavidades nos terrenos, por dissolução de calcário. (p.209). | 4 |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água fluvial não se perde por atravessar completamente as camadas do solo (como no caso dos solos de arenito) nem empoça sem penetração (como nos argilosos). Há, nos terrenos de calcário, a possibilidade de formar bolsões ou reservas que, aqui e ali, vão brotar como pequenas nascentes à flor da terra. (p.208). | 1 |
| Balanço Hidrológico | - | - |

O ciclo da água na natureza no LDC, é apresentado por meio das transformações que ocorrem com a água na atmosfera e na litosfera, “em uma de suas etapas iniciais, a água das chuvas dissolve pequenas quantidades de gás carbônico (CO₂) disponível no ar atmosférico e também no solo” propiciando a formação de grutas de calcário, das estalactites e estalagmites, nesse processo são destacadas as propriedades de solubilidade da água e recristalização das substâncias, “a formação de grutas de calcário é um dos exemplos de processos que envolvem

a dissolução e a recristalização de algumas substâncias em água” (MORTIMER; MACHADO, 2007, p.208). O conceito de cristalização é desenvolvido comumente nos livros didáticos de Química, mais voltado para a cristalização de alguns sólidos, como é o caso da obtenção do cloreto de sódio a partir da água do mar. Essa perspectiva de formação das grutas de calcário, na qual a cristalização tem um papel importante é original neste livro e propicia a utilização de conceitos próprios das Ciências da Terra.

Entretanto, entendemos que ao optar por mostrar as transformações que ocorrem no ciclo da água, apenas a partir do processo de formação de grutas e dos oceanos, limitando-se a alguns de seus aspectos, o livro apresenta o ciclo da água de forma parcial, não destacando a perspectiva de balanço hidrológico, isto é, a relação dos volumes evaporados e precipitados.

Constatamos, neste livro, que a água é tema estruturador do capítulo.

4.1.4 O contexto ambiental no LDD: o estudo sobre a temática da água

O livro LDD tem uma proposta estrutural inovadora, tendo sido apresentado ao mercado consumidor de forma diferenciada, primeiramente em módulos no formato de revista. O livro contém os módulos agrupados em um volume único, intitulado “Química & Sociedade”. É organizado em unidades, estruturadas por temas geradores, os quais de acordo com os autores têm o objetivo de contextualizar o conhecimento químico, sendo subdivididos em capítulos (SANTOS; MOL, 2005, p.4)

O tema gerador inicia e finaliza os capítulos propostos no livro. Para introduzir e finalizar os conteúdos são apresentados textos nomeados “Tema em Foco”, caixas de textos (*boxes*) intituladas “Pense, Debata e Entenda” e “Ação e cidadania” estes inseridos no final destes textos. A primeira propõe questões abertas reflexivas sobre o texto desenvolvido, a segunda tem a finalidade de levantar dados sobre a comunidade ou município do qual o aluno faz parte e com isso de acordo com os autores “procurar pensar em alternativas para seus problemas” (SANTOS; MOL, 2005, p.4). Outros *boxes* estão anexados ao longo dos capítulos, tais como: “Pense”, são questões para refletir sobre os conceitos químicos que são desenvolvidos no texto; “Química na escola”, que propõe atividades experimentais voltadas para o conteúdo químico estudado; e “Exercícios”, os quais apresentam questões abertas e objetivas sobre os tópicos que vão sendo desenvolvidos. Para encerrar os capítulos são propostos exercícios com questões objetivas de diversos vestibulares de universidades do país.

O LDD destaca no manual do professor que,

Formação da cidadania é o objetivo central desta obra didática assim como a preparação da continuidade dos estudos [...] optamos por uma organização **curricular mais arrojada**, em que os aspectos sócio-científicos da Química são explicitados mais claramente e são discutidos com maior profundidade [...] o fundamental da nossa proposta é levar o jovem a entender as **implicações sociais da Química e das tecnologias em sua vida** e **desenvolver valores e atitudes** para uma ação social responsável [...]. (SANTOS; MOL, 2005, p.6).

A opção dos autores por uma proposta da organização curricular mais arrojada com o objetivo de formação da cidadania e preparação para continuidade dos estudos vai ao encontro do que determina o art.35 da LDB 9394/96³² sobre o Ensino Médio.

O enfoque está em explorar os **aspectos da vivência do aluno**, motivando a reflexão e a adoção de uma postura necessária para a transformação de uma sociedade tecnológica em uma sociedade mais igualitária na qual se busque **assegurar a preservação do ambiente** em todas as escalas [...]. (SANTOS; MOL, 2005, p.7, grifos dos autores).

A proposta dos autores que visa explorar os aspectos da vivência do aluno, reflexão, transformação da sociedade, nos remete ao que consta na Proposta Curricular para o Ensino de Química/86: “situações de interesse imediato do aluno, o que ele vive, conhece ou sofre influências e que atinjam os conhecimentos químicos historicamente elaborados [...] analisar criticamente a aplicação destes na sociedade”(SÃO PAULO, 1992, p.18). Em contrapartida, ao buscar a preservação do ambiente, os autores retomam as diretrizes dos PCNEM que apresentam o meio ambiente como um contexto importante.

É possível observar neste livro um ponto em comum com os outros livros analisados: o fato de todos considerarem o cotidiano do aluno importante para a contextualização do conhecimento químico.

[...] a orientação metodológica da abordagem temática no livro tem **fundamentos na proposta de Paulo Freire**, que considera que ela deve ser voltada para a transformação do mundo, sendo **mediado pelo conhecimento presente na vida dos alunos** [...] o nosso maior compromisso é com a formação da **cidadania planetária** [...] acreditamos que fatores econômicos e sociais devem ser discutidos em razão das necessidades humanas, ao contrário do que tem sido imposto pelo processo de globalização [...] é nesse sentido que entendemos o papel da contextualização e da abordagem interdisciplinar, considerando que vivemos em um mundo complexo que não pode ser explicado a partir de uma única visão de uma área de conhecimento, mas de uma visão multifacetada, construída conjuntamente pelas visões das diversas áreas do conhecimento (SANTOS; MOL, 2005, p.6,7 e 8, grifos dos autores).

³² “ I- [...] possibilitando o prosseguimento de estudos; II- a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando [...]. (Brasil, 1999 , p.46).

No prefácio do livro do aluno os autores assumem explicitamente, que o livro apresenta uma nova abordagem pedagógica e que as questões ambientais devem ter um papel de relevância, conforme observamos abaixo,

Esperamos que o seu aprendizado de Química seja prazeroso com essa nova abordagem e que você possa utilizar os conhecimentos químicos aprendidos na construção de um mundo melhor, com atitudes que venham preservar o ambiente de nosso planeta. (SANTOS; MOL, 2005, p.2).

A inovação no ensino de Química é fonte de preocupação do LDD, conforme se observa no item “Organização Curricular Arrojada”. Entendemos que esta preocupação procede, visto que, os livros didáticos de Química apresentam um ensino tradicional.

Os autores do LDD indicam que a obra é fundamentada em Paulo Freire e que a contextualização é feita a partir da problematização de “temas geradores”.

Freire (1980) indica que os temas “podem situar-se em círculos concêntricos que vão do geral ao particular”, destaca ainda “diante de um *universo de temas* em contradição dialética, os homens tomam posições contraditórias: alguns trabalham na manutenção das estruturas, e outros em sua mudança”(p.29).

É possível perceber pelos itens “assegurar a preservação ambiental/cidadania planetária ” que os autores optaram por temas voltados para as questões ambientais.

Esses autores vão ao encontro da questão apontada por Gimeno Sacristán (2000) sobre os currículos modernos, nos quais é exigido além das áreas clássicas do conhecimento, áreas “que atendam aos novos saberes científicos e técnicos, que acolham o conjunto das ciências sociais, que recuperem a dimensão estética da cultura, que se preocupem pela deterioração do meio ambiente” (p.58).

O Quadro 5 apresenta a unidade e os capítulos, nos quais a água é tema gerador e problematizador das unidades temáticas analisadas nos textos.

Quadro 5 – A localização do tema água no LDD

| Livro | Unidade | Capítulo | Tópicos | Texto Introdutório | Texto Complementar |
|-------|---------------------------|---|---|--------------------|--------------------|
| LDD | Equilíbrio Químico e Água | (16) Propriedades da água e Propriedades coligativas | - Planeta Terra ou - Planeta Água Propriedades da água Água e solubilidade dos materiais Propriedades coligativas | Sim | Não |
| | | (17) Ácidos e Bases | - Poluição das águas Ácidos e bases - Os rios sem vida As teorias de ácidos e bases Chuva ácida A neutralização de ácidos e bases Nomenclatura de ácidos, bases e sais | Sim | Não |
| | | (18) Equilíbrio Químico | - Saneamento básico Reações químicas e reversibilidade Sistemas químicos reversíveis Equilíbrio químico Alterações do estado de equilíbrio Princípios de Le Chatelier Aspectos quantitativos de equilíbrios químicos - Água para todos | Sim | Não |

Após uma leitura exploratória no sumário do LDD, verificamos que a unidade seis, conforme o Quadro 5, trata do Equilíbrio químico e água. Este é subdividida nos capítulos 16, 17 e 18, assim designados: Propriedades da água e propriedades coligativas, Ácidos e Bases e Equilíbrio Químico. Tendo em vista que o nosso objetivo é analisar texto em que a água é tratada, como tema estruturador, vamos analisar no capítulo 16, os textos: “Planeta Terra ou – Planeta água”, “Propriedades da água” e “Água e solubilidade”. No capítulo 17, os textos: “Poluição das águas”, “Os rios sem vida” e “Chuva ácida”. No capítulo 18, os textos: “Saneamento Básico” e “Água para todos”.

A Tabela 10 apresenta os dados coletados nos textos que tratam do tema água, os quais foram submetidos à análise para este estudo.

Tabela 10 - Dados referentes à **Unidade temática** “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Propriedades da água e Propriedades coligativas”, no LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Muitas vezes, ela é aproveitada no próprio local do manancial, ou seja, sem ser preciso deslocá-la. Atividades de lazer, recreação, de navegação fluvial e de geração de energia elétrica são exemplos dessa situação. (p.419). • A necessidade de aumento da produção de alimentos, por causa do crescimento da população humana, principalmente nas últimas décadas, exigiu a utilização de irrigação do solo, para que a agricultura não dependesse exclusivamente das chuvas. (p.419). • Em alguns países altamente industrializados, o consumo do setor industrial chega a ser superior a 80% do total da água consumida, enquanto a quantidade de água gasta no uso doméstico e municipal não passa de 10%. (p.420). • Outra fonte de preocupação em relação ao uso e conservação da água doce, especialmente no Brasil, são as construções de usinas hidrelétricas. Nosso país, por conta de seu enorme potencial hídrico, tem nessas usinas sua maior fonte de energia elétrica. Além do uso para geração de energia, a água dessas represas pode atender a diferentes finalidades: lazer, abastecimento, irrigação, pesca, etc. (p.420). • Apesar a água ser abundante em nosso planeta, apenas uma pequena quantidade dela é adequada e está disponível ao consumo humano. Essa pequena parcela é consumida e está disponível no planeta de forma muito desigual. Segundo dados de pesquisas, estima-se que uma pessoa precise de pelo menos 50 litros de água por dia. (p.421) • Para viver confortavelmente, essa quantidade sobe para cerca de 200 litros diários. No entanto, enquanto nos Estados Unidos da América o consumo diário por habitante chega a 600 litros, em alguns países africanos pobres esse consumo não passa de 10 litros. (p.421). | 6 |
| Tecnologias de Tratamento E Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] a atividade industrial não pode ser realizada sem os cuidados necessários com o ambiente, pois coloca em risco as nossas vidas e as das futuras gerações. (p.420). | 1 |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] a água é devolvida ao manancial depois de ser usada, mas nem sempre em condições adequadas. (p.419). • Além de ser uma das atividades que mais poluem a água, a indústria consome grande quantidade desse líquido precioso. (p.420). • A escassez de água é agravada pela crescente poluição de mananciais, levando à transmissão de doenças como a hepatite A, cólera e disenteria. Na América Central, a água contaminada tornou-se a segunda maior causa da mortalidade entre crianças de até um ano. No mundo, morrem cerca de seis mil crianças por ano em decorrência do mau uso da água. (p.421). | 3 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Para entender melhor a composição desse líquido formador de recursos hídricos, estudaremos nesta unidade, as propriedades químicas da água. Isso nos ajudará a entender a importância desse líquido para a vida no planeta e a desenvolver atitudes e valores favoráveis à preservação do meio ambiente para a nossa e as futuras gerações. (p.421). | 1 |

Constatamos que o LDD apresenta uma estrutura inovadora ao desenvolver os conteúdos de química a partir de temas geradores. As diversas unidades do livro apresentam temas voltados para o cotidiano pessoal, saúde, setor produtivo (energia, agricultura) e questões ambientais. Dentre as questões relacionadas ao ambiente, a água é tema gerador de três capítulos, totalizando 32 páginas e 61 figuras. As mesmas são ilustrativas e também apresentam informações complementares aos textos nas quais estão inseridas.

No texto “Planeta Terra ou Planeta Água”, não encontramos dados referentes à unidade temática, o ciclo da água na natureza. Conforme a Tabela 10, o texto prioriza a unidade temática, “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” apresentando informações sobre todas as categorias selecionadas.

A questão do consumo é enfatizada de forma acentuada neste texto. Indica que a água é utilizada de várias formas pela sociedade “muitas vezes, ela é aproveitada no próprio local do manancial, ou seja, sem ser preciso deslocá-la. Atividades de lazer, recreação, de navegação fluvial e de geração de energia elétrica são exemplos dessa situação”(SANTOS e MOL, 2005,p.419), considera a dependência do homem em relação à água “[...] hoje dependemos da água para produzir bens que possam nos trazer melhor qualidade de vida, gerar empregos e impostos”(SANTOS e MOL, 2005p.420), destaca os motivos do aumento do consumo de água: “a industrialização, o aumento populacional e a migração para os grandes centros contribuíram para aumentar essa demanda”, acrescenta ainda que, a necessidade de alimentos, faz da agricultura a grande consumidora de água, devido ao crescimento populacional, o que “exigiu a utilização de irrigação do solo, para que a agricultura não dependesse exclusivamente das chuvas” (SANTOS e MOL, 2005, p. 419).

O texto alerta para a diferença de consumo existente entre o uso industrial e o uso doméstico: “em alguns países altamente industrializados, o consumo do setor industrial chega a ser superior a 80% do total da água consumida, enquanto a quantidade de água gasta no uso doméstico e municipal não passa de 10%”(SANTOS e MOL, 2005, p. 420).

O uso desigual entre países ricos e pobres é um fato relevante apontado pelo texto, “[...] enquanto nos Estados Unidos da América o consumo diário por habitante chega a 600 litros, em alguns países africanos pobres esse consumo não passa de 10 litros” (SANTOS e MOL, 2005, p. 421). Observamos ainda que, o texto apresenta informações sobre a água no Brasil. Existe uma preocupação com a conservação de água doce, devido a sua utilização como fonte de geração de energia nas usinas hidrelétricas, o que causa graves danos ambientais.

O uso da tecnologia para tratamento e a poluição da água neste texto, estão relacionados com a utilização da água pelas atividades industriais, primeiro porque uma “atividade industrial não pode ser realizada sem os cuidados necessários com o ambiente, pois coloca em risco as nossas vidas e as das futuras gerações”, e segundo porque, é uma das atividades que mais poluem e consomem a água (SANTOS e MOL, 2005, p.420). Outro aspecto da poluição citado no texto é referente à escassez da água, devido a contaminação por microorganismos, causadores de doenças, fato que provoca um aumento na mortalidade infantil, “no mundo, morrem cerca de seis mil crianças por ano em decorrência do mau uso da água” (SANTOS e MOL, 2005, p.421).

Em relação à categoria “Valores e Ações para Uso e Preservação de Água” o texto considera que o estudo das propriedades da água, pode colaborar, para entender a importância da água para o planeta e também “desenvolver atitudes e valores favoráveis à preservação do meio ambiente para a nossa e as futuras gerações” (SANTOS e MOL, 2005, p.421).

Entendemos que o livro inova e apresenta um diferencial ao propor o estudo das propriedades da água para entender a importância da mesma e desenvolver valores e atitudes que propicie a preservação ambiental.

Tabela 11 - Dados referentes à Unidade temática “**Ciclo da água na natureza**” no capítulo 16 “Propriedades da água e Propriedades coligativas” no texto do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|---------------------------------|---|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | <ul style="list-style-type: none"> A grande quantidade de água na superfície de nosso planeta contribui também para o fluxo da energia térmica absorvida da radiação solar. Isso ocorre pela movimentação de correntes marítimas e pelo processo de evaporação e condensação. A evaporação de grande quantidade de água nas regiões tropicais ao consumir energia, esfria essa região. Já nas regiões polares, o processo de condensação libera energia aquecendo o ambiente. Assim cerca de 20% da energia solar absorvida nos trópicos é transportada pelos vapores de água para regiões mais frias. (p.424). | 1 |
| Propriedades da Água | <ul style="list-style-type: none"> As ligações de hidrogênio são também responsáveis por uma outra propriedade fundamental da água que favorece as condições para a vida em nosso planeta: o elevado calor específico. A vida na Terra é extremamente favorecida pela alta capacidade calorífica da água. (p.423 e 424). As ligações de hidrogênio possuem tempo variável de existência. E esse tempo acaba determinando a viscosidade do material [...] na água, a duração da ligação de hidrogênio é muito pequena – aproximadamente 10^{-9} segundos -, caracterizando um líquido pouco viscoso. (p.425). A água é conhecida como solvente universal por ser capaz de dissolver uma grande diversidade de substâncias ou materiais, além de estar presente, mesmo que em pequena quantidade, na maioria dos materiais. (p.425). [...] Quando dissolvidos, os íons são envolvidos por moléculas de água, num processo denominado solvatação. Essa forma, os íons podem ser transportados pela água, permitindo a existência de diversos processos químicos, físicos e biológicos. (p.426). A água dissolve grandes quantidades de algumas substâncias, como o cloreto de sódio (NaCl); pequenas quantidades de outras, como o carbonato de cálcio (CaCO₃); e há ainda aquelas que não são dissolvidas pela água, sendo exemplo o cloreto de prata (AgCl). (p.427). | 5 |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> Geralmente, quando nos referimos ao material água vinculamos a ele algum adjetivo: água de torneira, água da chuva, água mineral, águas subterrâneas, água do mar, etc. (p.422). Os mares e oceanos são bons exemplos do grande poder de dissolução da água. Coletores de materiais dissolvidos nos continentes, eles formam uma imensa solução possuidora de cerca de 35 gramas de sólidos dissolvidos por litro [...] neles encontramos átomos de mais de 64 elementos químicos diferentes. (p.425). [...] a água mineral é uma solução que contém várias espécies químicas dissolvidas. A composição da água mineral depende do tipo de solo e subsolo da região de onde foi extraída. (p.427). | 3 |
| Balanço Hidrológico | <ul style="list-style-type: none"> A grande quantidade de água na superfície de nosso planeta contribui também para o fluxo da energia térmica absorvida da radiação solar. Isso ocorre pela movimentação de correntes marítimas e pelo processo de evaporação e condensação. A evaporação de grande quantidade de água nas regiões tropicais ao consumir energia, esfria essa região. Já nas regiões polares, o processo de condensação libera energia aquecendo o ambiente. Assim cerca de 20% da energia solar absorvida nos trópicos é transportada pelos vapores de água para regiões mais frias. (p.424). | 1 |

O texto “Propriedades da água” apresenta o ciclo da água na natureza, para indicar a contribuição do mesmo na distribuição dos fluxos de energia no planeta, conforme a citação abaixo:

A grande quantidade de água na superfície de nosso planeta contribui também para o fluxo da energia térmica absorvida da radiação solar. Isso ocorre pela movimentação de correntes marítimas e pelo processo de evaporação e condensação. A evaporação de grande quantidade de água nas regiões tropicais ao consumir energia, esfria essa região. Já nas regiões polares, o processo de condensação libera energia aquecendo o ambiente. Assim cerca de 20% da energia solar absorvida nos trópicos é transportada pelos vapores de água para regiões mais frias. (SANTOS e MOL, 2005, p.424)

Entendemos que essa é uma forma inovadora de tratar o ciclo da água na natureza no ensino de química, pelo fato dos autores indicarem a energia envolvida no ciclo da água, de modo a relacionar, o consumo e liberação de energia nas mudanças de estado e a distribuição dos fluxos de energia térmica, nas diversas regiões do planeta. Isto se aproxima da visão sistêmica do ciclo e do balanço hidrológico, na qual estão envolvidas a hidrosfera, a litosfera e atmosfera.

O LDD concebe a água como uma substância singular e essencial para a vida no planeta. Considera que as suas propriedades estão relacionadas com a estrutura molecular.

O calor específico é uma propriedade pouco discutida nos livros didáticos quando se trata do tema água, normalmente a capacidade da água de dissolver vários materiais é a propriedade que gera mais discussões. O livro também trata da dissolução em vários momentos, ou seja, chama a atenção para o fato dos oceanos, mares e águas subterrâneas serem os reservatórios de diversos tipos de sais neles dissolvidos nos mesmos. “Os mares e oceanos[...] formam uma imensa solução[...] neles encontramos átomos de mais de 64 elementos químicos diferentes[...], o livro situa que muitos dos sais existentes no mar são fonte de matéria-prima, apesar de poucos serem explorados pra tal fim” (SANTOS e MOL, 2005, p. 425). Em relação à solubilidade da água, o texto indica ainda que “a água mineral é uma solução que contém várias espécies químicas dissolvidas”. Observamos que o livro apresenta uma explicação para a origem dos sais da água mineral “durante sua passagem por diferentes regiões e profundidades do solo, a água dissolve diversas substâncias [...] a composição da água mineral depende do tipo de solo e subsolo da região de onde foi extraída” (SANTOS e MOL, 2005, p.427).

Tabela 12 - Dados referentes à **Unidade temática** “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo: Propriedades da água e Propriedades coligativas do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> Muitos dos materiais dissolvidos são importantes fontes de matéria-prima, apesar de poucos serem explorados comercialmente. A substância extraída em maior abundância da água do mar é o cloreto de sódio (NaCl): em torno de 27 gramas por litro. (p.425). | 1 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | - | - |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e ações para Uso e Preservação da Água | - | - |

Neste texto, conforme a Tabela 12, a unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana” é pouco discutida, apenas indicando a questão do consumo. Para exemplificar situa o mar, como fonte de matéria-prima, sendo o principal o cloreto de sódio. Não foram encontrados dados para as outras categorias selecionadas.

Tabela 13 - Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “Ácidos e Bases”, do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|---|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | - | - |
| Propriedades da Água | - | - |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> Embora o Brasil tenha uma das maiores reservas de água doce, sua distribuição não é regular. (p.443). A Região Norte do país contém cerca de 80% das águas superficiais disponíveis (...) os demais 20% de água abastecem 95% da população nacional, sendo que essa distribuição também não é proporcional. (p.444). Além da distribuição geográfica dos recursos hídricos, deve se considerar também sua distribuição social. (p.444). | 3 |
| Balanço Hidrológico | - | - |

Os dados da Tabela 13 são referentes ao texto “Poluição das águas: as águas que vai pelo ralo...” e conforme indica o título é específico para tratar das questões da poluição das águas. Dessa forma não encontramos dados para as categorias: transformações no ciclo da água, propriedades da água e balanço hidrológico. O texto faz referência aos reservatórios de água existentes no Brasil e indica a localização irregular de reservas de água doce no Brasil.

Entendemos que essas informações sobre os recursos hídricos do Brasil são relevantes e devem ser discutidos com os alunos dentro de uma perspectiva crítica.

Tabela 14 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no Capítulo: Ácidos e Bases, do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Além da distribuição geográfica dos recursos hídricos, deve se considerar também sua distribuição social (p.444). • Nas indústrias, a situação não é muito diferente. A produção de bens de consumo utiliza muita água. (p.443). • Em várias metrópoles brasileiras, bairros nobres consomem elevadas quantidades de água em piscinas e jardins, e a população mais pobre sofre com o racionamento. Isso ilustra o problema do gerenciamento de recursos hídricos que, geralmente, privilegia grandes organizações econômicas e grupos políticos em detrimento das necessidades básicas da população. (p.444). • Nas residências, é comum haver grandes desperdícios de água, principalmente nos banheiros. (p.444). | 4 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] as águas utilizadas devem ser devolvidas ao ambiente em condições iguais ou melhores que as iniciais, e na mesma quantidade. Se isso não for possível, a devolução deve ser feita pelo menos em quantidade e qualidade semelhantes às condições iniciais. Esse é um grande desafio. (p.442). | 1 |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] a recepção da água servida e a utilização irracional que habitualmente se faz da água estão trazendo conseqüências a nossos recursos hídricos: poluição, assoreamento e degradação de mananciais, rios, lagos e lençóis freáticos; deterioração de ambientes; extinção de diferentes formas de vida. (p.442). | 1 |
| Valores e ações para Uso e Preservação da água | <ul style="list-style-type: none"> • Boas maneiras de economizar água: [...] fechar a torneira enquanto se ensaboia [...] manter a torneira fechada durante a escovação [...] ensaboar tudo e depois lavar [...] varrer a calçada antes de lavar com água reutilizada [...]. (p.444). • A preservação da água no planeta implica uma gestão responsável que, na busca por um equilíbrio hídrico, possa garantir água para as futuras gerações. (p.445). | 2 |

O texto “Poluição das águas: a água que vai pelo ralo...” trata também do consumo de água com alta freqüência. Destaca um fato importante “além da distribuição geográfica dos recursos hídricos, deve se considerar também sua distribuição social”, isto é, ocorre um consumo desigual em nosso país, “em várias metrópoles brasileiras, bairros nobres consomem elevadas quantidades de água em piscinas e jardins, e a população mais pobre sofre com o racionamento”, isso de acordo com o texto se deve a um gerenciamento que “privilegia grandes organizações econômicas e grupos políticos em detrimento das necessidades básicas da população” (SANTOS e MOL, 2005, p. 444).

O desperdício doméstico, ações que evitem o mesmo, bem como o consumo são relacionados à poluição.

Compreendemos que o livro apresenta informações e questões propostas no final do texto, sobre consumo de água que podem possibilitar aos alunos, o debate, a reflexão crítica. O livro é enfático ao destacar o consumo de água de forma irracional, como fator relevante na poluição dos ambientes aquáticos,

[...] a recepção da água servida e a utilização irracional que habitualmente se faz da água estão trazendo conseqüências a nossos recursos hídricos: poluição, assoreamento e degradação de mananciais, rios, lagos e lençóis freáticos; deterioração de ambientes; extinção de diferentes formas de vida. (SANTOS; MOL, 2005, p. 444).

A agricultura e a indústria são indicadas como causadoras de impactos ambientais acentuados, na medida em que utilizam um grande volume de água para produzir alimentos e bens de consumo. Por exemplo, os autores propõem uma questão aberta para os alunos “Por que os países ricos adotam uma política de tornar os países mais pobres seus produtores de grãos, carnes e aves? (p.445). O livro, procura assim, tratar a poluição da água de forma questionadora e reflexiva, o que condiz com os pressupostos assumidos na apresentação do manual do professor: “[...] acreditamos que fatores econômicos e sociais devem ser discutidos em razão das necessidades humanas, ao contrário do que tem sido imposto pelo processo de globalização [...]”(SANTOS e MOL, 2005, p.7).

Tabela 15 - Dados referentes à Unidade temática: “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no Capítulo 17: Ácidos e Bases, do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | - | - |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Após muitas pesquisas, químicos notaram que certos tipos de sabões e detergentes são degradados com mais facilidade. Eles têm em comum o fato de serem formados por substâncias cujas moléculas são lineares (sem ramificações), saturadas (sem ligações duplas ou triplas) e que contêm números pares de átomos de carbono. A partir dessa descoberta, os esforços se voltaram para a produção de detergentes com agentes biodegradáveis, diferentes das primeiras gerações de detergentes sintéticos. (p.454). | 1 |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] quase todos os grandes rios brasileiros têm sido violentamente agredidos pelo despejo de dejetos oriundos de esgotos domésticos e industriais. Esses dejetos, muitas vezes, contêm substâncias nocivas à fauna e à flora aquática [...]. Grandes cidades como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte estão com seus lagos e rios agonizando. (p.453). • [...] o rio vem depositando às suas margens grande quantidade de espuma, que é produzida pela agitação de corredeiras de água contendo resíduos de xampus, sabonetes, detergentes, etc., jogados pelos esgotos da cidade de São Paulo e outras cidades vizinhas. (p.453). • [...], a negligência no tratamento das águas é uma das principais fontes de sua poluição. Dentre muitos poluentes, temos os metais pesados, como cádmio, mercúrio e chumbo, que chegam aos rios em dejetos industriais sem serem tratados. Outra fonte de poluentes são os acidentes, como os derramamentos de petróleo e seus derivados. (p.454). • A poluição das águas se agrava por ela ter um grande poder de dissolução. Essa característica a torna ideal para a remoção de resíduos e impurezas de diferentes objetos e ambientes [...]. (p.454). | 4 |
| Valores e ações para Uso e Preservação da Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] refletir sobre a necessidade de a produção de bens de consumo ser desenvolvida tendo como base estudos de impacto ambiental para diminuir ao máximo essa agressão aos recursos hídricos e, como consequência, ao meio ambiente. (p.454). | 1 |

O texto “Rios sem vida”, conforme a Tabela 15, aponta os rios como um dos reservatórios mais agredidos pelo “despejo de dejetos oriundos de esgotos domésticos e industriais”. Os autores assim se expressam: “Esses dejetos, muitas vezes, contêm substâncias nocivas à fauna e à flora aquática [...]” são substâncias utilizadas pela população no cotidiano como “resíduos de xampus, sabonetes, detergentes, etc., jogados pelos esgotos da cidade de São Paulo e outras cidades vizinhas”. A indústria, de acordo com o texto, contribui com “os metais pesados, como cádmio, mercúrio e chumbo, que chegam aos rios em dejetos industriais sem serem tratados”. Outro fato indicado como grave de poluição nos ambientes aquáticos são “os acidentes, como os derramamentos de petróleo e seus derivados”, nos

oceanos (SANTOS e MOL, 2005, p.453 e 454). Segundo o livro, “a negligência no tratamento das águas é uma das principais fontes de sua poluição”. Entendemos que, ao destacar os esgotos domésticos como fonte de grande parte da poluição dos rios e considerar a negligência como uma das causas de poluição, o livro se aproxima do cotidiano dos alunos e contribui para discussões sobre as reais responsabilidades dos setores públicos e privados nesta questão.

Para o LDD, o grande desafio é devolver ao ambiente a água utilizada no consumo, com a mesma qualidade e na mesma quantidade.

Tabela 16 - Dados referentes à Unidade temática: “Ciclo da água na natureza”, do Capítulo: Ácidos e Bases, do texto do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|--|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | <ul style="list-style-type: none"> • Outro gás comum na atmosfera é o dióxido de carbono (CO₂), também conhecido como gás carbônico. Esse gás, produzido por plantas, animais e diversos fenômenos naturais, se dissolve em água formando o ácido carbônico. (p.458). • [...], Em condições normais, o gás carbônico presente na atmosfera confere à chuva valores de pH entre 7.0 e 5.6. Porém, a presença de outros gases pode tornar o pH menor do que 5,6. Nesses casos, dizemos que a chuva é ácida. (p.458). | 2 |
| Propriedades da Água | - | - |
| Reservatórios de Água | - | - |
| Balanco Hidrológico | - | - |

No estudo de ácidos e bases, o livro insere um texto que trata de uma questão ambiental importante, ou seja, a formação de chuva ácida a partir das transformações que ocorrem na atmosfera. Para ilustrar as explicações apresenta uma figura (esquema), na qual destaca o “ciclo da poluição da água”, o que é inovador, já que os livros didáticos analisados não ilustram de forma tão detalhada, a formação da chuva ácida.

Tabela 17 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo: Ácidos e Bases, do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---|---|------------|
| Consumo de Água | - | - |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de água | - | - |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • No nosso planeta, a chuva é fundamental para a vida. Entretanto, quando apresenta valores de pH inferiores aos normais, a chuva pode prejudicar a fauna, a flora e os diferentes ecossistemas. Diversos gases, em diferentes regiões, gerados por indústrias, veículos e queimadas, têm tornado a chuva mais ácida que o normal. Essa acidez pode chegar a valores de pH próximos de 2. (p.459). • A chuva ácida é responsável por diversos problemas ambientais. (p.459). | 2 |
| Valores e Ações pra Uso e Preservação da Água | - | - |

Tendo em vista, que este texto trata especificamente da chuva ácida, não encontramos dados das categorias: consumo de água, tecnologias de tratamento e captação de água e valores e ação para uso e preservação da água.

De acordo com os texto, os gases oriundos das indústrias, veículos e queimadas, são os responsáveis pela alteração e diminuição do pH da chuva, desencadeando uma acidez prejudicial ao meio ambiente conforme destaca o texto, “a chuva ácida é responsável por diversos problemas ambientais” (SANTOS e MOL, 2005, p.459). Compreendemos que indicar a origem dos gases responsáveis pela formação da chuva ácida, é relevante, pois pode propiciar o debate sobre o setor produtivo e a produção de bens de consumo, que são importantes pra a sociedade atual.

Tabela 18 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do capítulo “Equilíbrio Químico” do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de água | - | - |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Com o avanço do conhecimento científico e da tecnologia, as epidemias passaram a ser controladas principalmente com medidas de saneamento básico. Doenças como cólera e tifo, que mataram milhões de pessoas no passado, hoje são controladas nas regiões em que há tratamento de água, mas infelizmente, ainda matam milhares de pessoas em regiões onde há consumo de água contaminada. (p.468). • Segundo a Organização Mundial de Saúde, saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico humano que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o bem estar físico, mental e social. Nesse sentido, o saneamento básico envolve o planejamento e a construção de rede de abastecimento de água e esgoto e também o tratamento do lixo residencial e industrial antes que sejam lançados em rios, represas, córregos e lagos. (p.469). | 2 |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é essencial para a vida, mas também pode trazer doenças e morte. Isso acontece quando ela está contaminada com bactérias, vírus ou outros agentes infecciosos ou tóxicos. Diversas doenças transmitidas por meio da água, como desintéria, cólera, esquistossomose e hepatite, têm vitimado a humanidade desde há muito tempo. (p.468). • À medida que o processo de urbanização se intensifica, aumentam os riscos de transmissão de diversas doenças veiculadas pela água. (p.468). | 2 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da água | - | - |

O texto “Saneamento Básico” trata especialmente de tratamento e poluição (contaminação) da água, nas questões voltadas para a saúde da população. Destaca o processo de urbanização intenso, como responsável pela contaminação e proliferação de doenças, cuja água é o veículo de transmissão. Considera que o avanço do conhecimento científico e tecnológico possibilitou o controle de epidemias que dizimaram milhões de pessoas no passado, por exemplo: “Doenças como cólera e tifo, que mataram milhões de pessoas no passado, hoje são controladas nas regiões em que há tratamento de água, mas infelizmente, ainda matam milhares de pessoas em regiões onde há consumo de água contaminada”. Nesse sentido, são apresentados dados do IBGE, para mostrar o índice da população brasileira atendida pela rede de esgoto sanitário, dados que apontam o quanto o nosso país necessita de investimentos em saneamento básico. Entendemos que ao destacar, que apesar dos avanços no tratamento de água, ainda existem populações expostas às doenças devido à água contaminada, o livro se aproxima do cotidiano de uma grande parte dos alunos da escola pública de nosso país que convivem com essa realidade. Ao propor questionamentos no final do texto, como o que destacamos “discuta com seus colegas sobre as condições atuais da sua

cidade em relação ao saneamento básico oferecido. Qual seria a porcentagem de pessoas, em sua cidade, que não tem acesso a saneamento básico? Quem seriam essas pessoas?” o livro possibilita uma reflexão crítica da própria realidade dos alunos (SANTOS; MOL, 2005, p.468 e 469).

Tabela 19 - Dados referentes à **Unidade temática** “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, do Capítulo 18 “Equilíbrio Químico” do LDD.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] é fundamental haver uma política muito bem planejada para evitar que as necessidades mais imediatas da população venham a ser prejudicadas por projetos de exploração de recursos hídricos aprovados pelo Estado pra atender aos interesses de grandes grupos financeiros, e que muitas vezes provocam sérios problemas ambientais. (p.495). • No caso da seca, temos um exemplo que é mais político do que de natureza climática, pois apesar da existência de diversas alternativas para abastecer as populações nos períodos de estiagem, faltam políticas que viabilizem o encaminhamento dessas alternativas. (p.495). • [...] em todo o mundo existem problemas ambientais relacionados à distribuição e uso dos recursos hídricos. (p.496). | 3 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | - | - |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] manter água para todos implica ter uma gestão ambiental voltada à conservação dos recursos naturais. Trata-se de um planejamento orientado, norteado pelo conceito de desenvolvimento sustentável, tendo em vista a preservação da vida em nosso planeta. Isso significa compatibilizar e otimizar os múltiplos usos dos recursos naturais, sempre em harmonia com os ecossistemas, e desenvolver ações de recuperação dos ecossistemas já em processo de degradação. (p.496). • Adotar uma abordagem holística, ligando desenvolvimento socioeconômico com proteção de ecossistemas naturais, incluindo interligações entre solo e água; Adotar instituições participativas envolvendo usuários e planejadores em vários níveis; Considerar o papel da mulher na provisão e na gestão da água, em termos de usos domésticos; Destacar o valor econômico da água e sua abordagem como um bem econômico. (p.497). | 2 |

O texto “Água para Todos”, tema em foco, que fecha a unidade e o capítulo 18 do LDD, na unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, é um convite à reflexão sobre várias questões. O início do texto propõe o questionamento sobre as comemorações no dia 22 de março, que é o Dia Mundial da Água!

Assim se expressam os autores: “O que comemoraremos? O lixo e esgoto que continuam sendo jogados nos rios, mares, lagos e aquíferos? O uso e abuso, cada vez maiores, da água para diferentes consumos?” (SANTOS; MOL, 2005, p.495).

Compreendemos que estes questionamentos abrem caminho para discussões de aspectos que já foram tratados possibilitando a retomada dos mesmos para aprofundamento.

Outro questionamento instigante para o aluno é o que se refere à propriedade da água enquanto recurso natural “[...] a quem pertence toda a água do mundo? A todos ou a ninguém?”, são perguntas que normalmente não encontramos em um livro de Química quando tratamos do tema água. O livro inova e se diferencia nesta questão, pois apresenta informações sobre esse assunto que envolve a legislação sobre a água.

Outros aspectos levantados no texto, são sobre, a gestão de utilização e gerenciamento da água:

[...] é fundamental haver uma política muito bem planejada para evitar que as necessidades mais imediatas da população venham a ser prejudicadas por projetos de exploração de recursos hídricos aprovados pelo Estado pra atender aos interesses de grandes grupos financeiros, e que muitas vezes provocam sérios problemas ambientais (p.495). No caso da seca, temos um exemplo que é mais político do que de natureza climática, pois apesar da existência de diversas alternativas para abastecer as populações nos períodos de estiagem, faltam políticas que viabilizem o encaminhamento dessas alternativas. (SANTOS e MOL, 2005, p.495).

São informações que também propiciam uma visão crítica das políticas adotadas para água pelo poder público do nosso país. O texto indica ainda que, para “[...] manter água para todos implica ter uma gestão ambiental voltada à conservação dos recursos naturais”, cita também alguns princípios que estão postos no capítulo 18 da “agenda 21”(SANTOS e MOL, 2005, p.496).

As questões propostas nos boxes que finalizam o texto permitem discussões amplas sobre o cotidiano do aluno, que ultrapassam o seu entorno social e possibilitam também o exercício da cidadania e uma tomada de posição frente às questões que envolvem a água.

Compreendemos que, neste livro, os autores assumem uma proposta pedagógica organizada por temas, na qual as questões ambientais têm um papel relevante, coerentemente com o anunciado no prefácio do livro do aluno e no manual do professor.

Constatamos que a água é tema estruturador da unidade 6 e dos capítulos que estão inseridos na mesma.

O livro assume as diretrizes propostas pelos PCNEM, em relação à contextualização e assumem o ambiente como um contexto importante.

4.1.5 O contexto ambiental no LDE: o estudo sobre a temática da água

Esta coleção é da editora Moderna, composta por três volumes, com os seguintes títulos: Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica. Os livros são divididos em capítulos, os quais são subdivididos em vários subtítulos. Os capítulos são introduzidos por figura ilustrativa relacionada com o título de apresentação do mesmo, por exemplo, o capítulo intitulado, “Conhecendo a matéria e suas transformações” é iniciado por uma figura contendo a erupção do vulcão Etna na Itália.

Apresentam os conteúdos de forma tradicional, permeados por figuras utilizadas para ilustrar e exemplificar os conceitos. Contém caixas de texto (*Box*), ao longo dos capítulos, com a finalidade de promover: o “aprofundamento das informações estudadas, as relações entre os vários ramos da Ciência, como a Química, a Física, a Matemática e a Biologia; introduzir fatos da história da Ciência e temas de ecologia, ética; etc”. O autor argumenta que, “esses textos objetivam tornar a ciência mais próxima do aluno”(FELTRE, 2004, p.4).

Os livros apresentam ainda, no final de grande parte dos capítulos, uma seção nomeada de “Atividades práticas – pesquisa” nas quais são propostas questões abertas de revisão e memorização.

Diversos tipos de exercícios, propostos, resolvidos, complementares e desafios aparecem no final dos tópicos e dos capítulos, com questões abertas e objetivas de vestibulares das universidades públicas e privadas. Tirinhas de jornal (Garfield, Hagar, etc.) e pequenos quadros com biografia dos pesquisadores de renome da Ciência, são inseridos ao longo dos capítulos.

Os livros trazem no final de todos os capítulos, uma seção intitulada “Leitura”, com temas ambientais, históricos, produção de materiais e tecnologia, finalizam esses textos com questões abertas e do Enem.

O autor do LDE na apresentação de sua coleção no livro do aluno destaca que,

[...] continuamos nos guiando para a simplificação da teoria, na articulação desta com fatos do cotidiano e na diversificação dos exercícios [...] em todos os capítulos foram colocados, em muitas oportunidades, boxes com curiosidades e aplicações da Química, pequenas biografias dos cientistas, sugestões de atividades práticas e leituras. A intenção dessas seções foi proporcionar maior articulação dessa ciência com outras, como a Matemática, a Física e a Biologia, e também com os avanços tecnológicos. (FELTRE, 2004).

Nesta coleção o livro se apropria do termo “articulação”, como uma forma de aproximar os conteúdos de Química com o cotidiano e com outras disciplinas.

Os objetivos gerais da obra são apresentados no suplemento para o professor. Em relação às questões ambientais, consta que o livro tem como objetivo: “desenvolver a cidadania por meio de uma mudança de hábito e/ou de postura diante dos problemas ambientais, sociais e econômicos” (FELTRE, 2004, p.4).

O Quadro 6 destaca os capítulos nos quais estão inseridos os textos complementares que serão analisados neste estudo.

Quadro 6 – Localização do tema água no LDE

| Livro | Volume | Capítulo | Tópicos | Texto Introdutório | Texto Complementar |
|-------|--------|--|-------------------------------------|--------------------|--------------------|
| LDE | 1 | - Conhecendo a matéria e suas transformações | - O ciclo da água na Terra | Não | Sim |
| | 1 | - Ácidos, Bases e Sais Inorgânicos | - O tratamento da água | Não | Sim |
| | 1 | - Óxidos Inorgânicos | - A Chuva ácida | Não | Sim |
| | 2 | - Soluções | - A escassez e a poluição das águas | Não | Sim |

Após leitura exploratória do sumário, não encontramos em nenhum capítulo, algum subtítulo que explicitasse o tema água.

Observamos que no final de cada capítulo contava um item designado como “Leitura”, sem identificar o nome do texto. Realizamos uma nova leitura exploratória no índice das leituras, constatamos nas mesmas, que alguns textos tratam do tema água, como fica explicitado no Quadro 6. No volume 1, o capítulo 2, designado como “Conhecendo a matéria e suas transformações”, apresenta o texto “O ciclo da água na Terra”. O capítulo 8 denominado, “Ácidos, Bases e Sais Inorgânicos” apresenta o texto, “O tratamento da água” e o capítulo nove nomeado, “Óxidos Inorgânicos” apresenta o texto “A chuva ácida”. No volume 2, no capítulo 1, intitulado “Soluções” há o texto “A escassez e a poluição das águas”. No volume três não foi encontrado nenhum texto para leitura com o tema água em destaque. Todos os textos foram analisados neste estudo.

As tabelas a seguir apresentam os dados coletados nos textos selecionados para análise.

Tabela 20 - Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “Conhecendo a matéria e suas transformações”, no volume 1, do LDE.

| CATEGORIA | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|---|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | <ul style="list-style-type: none"> • Uma das águas mais puras que existem na natureza é a água da chuva. [...] Quando a água da chuva penetra no solo, ela dissolve novos componentes, especialmente sais (mais ou menos solúveis). [...] Escoando pelo solo, a água corre para os rios, arrastando consigo terra e muitas outras substâncias, para finalmente chegar aos mares e oceanos. [...] Dos mares, lagos e rios, a água volta a evaporar, forma as nuvens, torna a cair como chuva – e o processo todo recomeça, formando o chamado ciclo da água na natureza. (p.43 e 44). • [...] a natureza já repete, há bilhões de anos, o processo de destilação que efetuamos em laboratório, isto é: o calor solar evapora a água da superfície terrestre; o vapor dessa água se condensa nas camadas altas e frias da atmosfera, formando nuvens; e a água volta a “destilar” para a superfície terrestre na forma de chuva. (p.44). | 2 |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de água na Terra: oceanos 94% em massa, gelo e neve 4,2%, subsolo 1,2%, solo 0,4%, atmosfera 0,001% e seres vivos 0,00003% (p.43). • Quando a água da chuva penetra no solo, ela dissolve novos componentes, especialmente sais (mais ou menos solúveis). [...] quando a água brota da terra, pode surgir a chamada água mineral, do tipo magnesiano, ou ferruginoso, ou sulfuroso etc., conforme contenha compostos de magnésio, ferro, enxofre etc. Pode também surgir como água salobra, contendo quantidade excessiva de sais, com gosto ruim e imprópria para o consumo. Do subsolo, a água é retirada por meio de poços comuns ou poços artesianos. (p.43). | 2 |
| Propriedades da Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é a substância mais abundante na superfície da Terra. Encontra-se na forma sólida (gelo nas altas montanhas, nas geleiras, nos icebergs etc.), na forma líquida (oceanos, rios, lagos, água subterrânea etc) ou na forma gasosa (como na umidade do ar, por exemplo) (p.43). • Uma das águas mais puras que existem na natureza é a água da chuva. [...] ela já contém dissolvidos os componentes do ar, além de certa quantidade de poeira. (p.43). | 2 |
| Balanço Hidrológico | - | - |

O LDE apresenta o tema água em quatro textos complementares para leitura, no final dos capítulos 2, 8 e 9 no primeiro volume e no capítulo 4, no segundo volume, o que totaliza 10 páginas. Nestas estão inseridas 7 figuras, das quais 3 são esquemas que contribuem para complementar as descrições apresentadas no ciclo da água: na formação da chuva ácida, nas etapas do tratamento da água.

O texto “O ciclo da água na Terra” é o único que apresenta a unidade temática “Ciclo da água na natureza”, com maior abrangência, contemplando três das quatro categorias selecionadas. O ciclo da água na natureza é descrito de forma dinâmica, no qual a hidrosfera, litosfera e atmosfera são destacadas.

Uma das águas mais puras que existem na natureza é a água da chuva. No entanto, ela já contém dissolvidos os componentes do ar, além de certa quantidade de poeira. Quando a água da chuva penetra no solo, ela dissolve novos componentes, especialmente sais (mais ou menos solúveis). [...] Escoando pelo solo, a água corre para os rios, arrastando consigo terra e muitas outras substâncias, para finalmente chegar aos mares e oceanos. [...] Dos mares, lagos e rios, a água volta a evaporar, forma as nuvens, torna a cair como chuva – e o processo todo recomeça, formando o chamado ciclo da água na natureza. (FELTRE, 2004, p.43 e 44).

O livro complementa a descrição com um esquema, no qual está posta uma paisagem formada pelos reservatórios: oceano, rio, lago, todos juntos e integrados, montanhas (verdes), alguma vegetação, para indicar a “transpiração”, ao lado de uma fábrica que emite gases. O ciclo da água e a infiltração (fluxo da água subterrânea) são indicados por setas, na cor azul que acaba por determinar na figura, a impressão de um lago subterrâneo. Não se observa na figura as rochas para a formação do aquífero ou alguma explicação a respeito.

Em relação aos reservatórios, o texto indica a localização e as taxas de distribuição no planeta: “[...] oceanos 94% em massa, gelo e neve 4,2%, subsolo 1,2%, solo 0,4%, atmosfera 0,001% e seres vivos 0,00003%”. (FELTRE, 2004, p.43). O texto não se aprofunda nas informações. Em relação às águas subterrâneas, observamos que apesar do texto não usar os termos aquíferos ou água subterrânea, são apresentadas informações que sugerem a sua formação, a fluidez da água no subsolo e os sais ali dissolvidos:

Quando a água da chuva penetra no solo, ela dissolve novos componentes, especialmente sais (mais ou menos solúveis). Por esse motivo, quando a água brota da terra, pode surgir a chamada água mineral, do tipo magnésiano, ou ferruginoso, ou sulfuroso etc., conforme contenha compostos de magnésio, ferro, enxofre etc. Pode também surgir como água salobra, contendo quantidade excessiva de sais, com gosto ruim e imprópria para o consumo. Do subsolo, a água é retirada por meio de poços comuns ou poços artesianos. (FELTRE, 2004, p.43).

Visando ilustrar o que foi explicitado acima, o livro apresenta informações sobre a composição química e as características físico químicas de uma garrafa de água mineral, a partir do seu rótulo. Entendemos que ao explicar a origem dos sais solúveis na água mineral e destacar o rótulo da mesma no qual são indicados os sais ali presentes, o livro inova, pois integrou o contexto do ambiente com o cotidiano do aluno, isto é, o uso de água mineral no seu dia-a-dia.

A propriedade, enfatizada nos textos que tratam da primeira unidade temática, é a capacidade da água dissolver diversos materiais. O autor relaciona tal propriedade à poluição: “a água é capaz de dissolver um grande número de substâncias, sendo por esse motivo denominada solvente universal. Exatamente por isso, ela tende a se tornar poluída com muita facilidade”(FELTRE, 2004, p.53).

Não encontramos no texto, conforme se observa na Tabela 20, nenhuma referência ao balanço hidrológico, isto é, a relação entre os volumes evaporados e os precipitados.

Como o próprio nome indica, o texto trata do ciclo da água na natureza e não contém a unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana”.

Tabela 21 - Dados referentes à **Unidade temática** “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Ácidos, Bases e Sais Inorgânicos”, no volume 1, do LDE.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é indispensável à vida humana: além de bebermos, usamos a água para cozer os alimentos e para a higiene pessoal e doméstica; é importante para a agricultura; é utilizada em grandes quantidades e para diversos fins pelas indústrias. (p.214). • [...] para satisfazer o enorme consumo das grandes cidades, é preciso retirar a água de lagos ou de rios, que, em geral, não é potável tendo, por isso, de ser convenientemente tratada (p.214). • Com o aumento da população da Terra, dizem alguns técnicos que, já neste século, possivelmente haverá falta de água potável – o que poderá até levar a humanidade a uma “guerra pela água”. (p.215). | 3 |
| Tecnologias de Tratamento E Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • O tratamento de água para o consumo público segue, em geral os passos: a água é bombeada de um lago ou rio até um tanque , onde recebe produtos químicos [...], a água passa por uma câmara de floculação; $Al(OH)_3$ produzido forma “flocos” ou “coágulos” gelatinosos e insolúveis em água; esses flocos vão se “agarrando” as partículas [...] que estão sendo arrastadas pela água; a água vai então para um tanque de decantação e sedimentação, [...]; a seguir a água passa por um filtro de areia [...]; finalmente, a água passa por um clorador, onde é introduzido o cloro, que mata os microorganismos. (p.214). | 1 |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é um bem precioso. Nas grandes cidades, a captação da água, seu tratamento e sua distribuição estão se tornando cada vez mais difíceis. Portanto, não desperdice água – abra pouco as torneiras, tome banhos rápidos, não abuse na descarga de aparelhos sanitários, não lave automóveis desnecessariamente etc. (p.215). | 1 |

Apesar do título do texto apresentado na tabela acima “O Tratamento de água” indicar que o mesmo deve tratar de especificamente do tratamento de água, encontramos dados em três, das quatro categorias selecionadas para a unidade temática, “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”. Não observamos informações que indicassem a presença da unidade temática “Ciclo da água na natureza”.

O texto “O tratamento da água”, trata enfatiza o consumo, conforme consta da Tabela 21. O autor relaciona a escassez da água à possibilidade de uma “guerra pela água”, devido ao aumento populacional, ao consumo de água exagerado das grandes cidades o desperdício e a poluição. (FELTRE, 2004, p.215).

No tratamento da água, apresentado no texto, são citadas todas as etapas para a produção de água potável para o consumo da população. Para ilustrar o que é descrito no texto, o livro apresenta uma figura (esquema), na qual todo o processo é destacado.

Neste texto as informações citadas sobre poluição da água, estão relacionadas à escassez de água no futuro. Não encontramos informações sobre poluentes ou fontes de poluição que propiciasse ampliar a discussão sobre o tema.

Em relação aos valores e ações de preservação, o LDE, considera que a água “é um bem precioso”, e informa que, captar, tratar e distribuir, são atividades que estão ficando cada vez mais difíceis nas grandes cidades, por isso, é necessário desenvolver ações como: “não desperdice água – abra pouco as torneiras, tome banhos rápidos, não abuse na descarga de aparelhos sanitários, não lave automóveis desnecessariamente etc”. (FELTRE, 2004, p.215). Entendemos que essas ações do cotidiano são importantes e relevantes para sugerir para os alunos, apesar de muitas delas não ser acessível à vida de uma boa parte dos alunos de nosso país.

Tabela 22 - Dados referentes à Unidade temática “**Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**”, no capítulo “**Óxidos Inorgânicos**”, no volume1, do LDE.

| CATEGORIA | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | - | - |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | - | - |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • Não existe chuva totalmente pura, pois ela sempre arrasta consigo componentes da atmosfera. O próprio CO₂, que existe normalmente na atmosfera (...), ao se dissolver na água da chuva, já a torna ácida, (.....). O ácido carbônico formado é, porém, muito fraco, e a chuva assim “contaminada” tem pH por volta de 5, 6. A situação contudo, se complica em função dos óxidos de enxofre (SO₂ e SO₃) e dos óxidos de nitrogênio (NO e NO₂) existentes na atmosfera. (p.233). • (.....) em grandes cidades (devido às indústrias e ao grande número de veículos) e em regiões muito industrializadas (com refinarias de petróleo, indústrias metalúrgicas etc), o ar vai acumulando grandes quantidades de H₂SO₄ e HNO₃. A chuva traz esses ácidos para o solo, dando origem ao fenômeno chamado de chuva ácida. (p.233). • Nos lagos, a chuva ácida provoca a morte dos peixes, nas florestas, a destruição das árvores. O próprio solo se altera quimicamente, envenenando as plantações e reduzindo as colheitas. As águas subterrâneas são contaminadas. Há corrosão e desgaste de prédios e dos monumentos. Por fim, a própria saúde do homem e dos animais é prejudicada, com o aparecimento de várias enfermidades do sistema respiratório, como tosse, bronquite e enfisema pulmonar. (p.234). | 3 |
| Valores e ações para Uso e Preservação da Água | <ul style="list-style-type: none"> • As soluções para a chuva ácida são caras e de aplicação complicada, pois envolvem aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais etc. (p.234). | 1 |

A poluição da água, neste texto, é tratada em relação à formação de chuva ácida, a partir dos poluentes existentes na atmosfera provenientes das indústrias e do elevado número de veículos existentes nas grandes cidades. O livro indica os diversos problemas ambientais que ocorrem no meio abiótico, como a chuva ácida provoca “nos lagos a morte dos peixes, nas florestas, a destruição das árvores [...] solo se altera quimicamente, envenenando as plantações e reduzindo as colheitas [...] águas subterrâneas são contaminadas [...] corrosão e desgaste de prédios e dos monumentos” e no biótico, como “[...] saúde do homem e dos animais é prejudicada, com o aparecimento de várias enfermidades do sistema respiratório, como tosse, bronquite e enfisema pulmonar”, considera ainda que “as soluções para a chuva ácida são caras e de aplicação complicada, pois envolvem aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais etc”, para ilustrar os itens citados é apresentada uma figura (esquema) pode contribuir para a compreensão do processo, pelo aluno (FELTRE, 2004, p.234).

Como o texto é específico para tratar das questões que envolvem a chuva ácida, não encontramos nenhuma informação sobre tratamento de água para solucionar ou minimizar esse problema, o texto inclusive destaca esse aspecto, considerando as dificuldades para solucionar o mesmo. O consumo de água também não é contemplado neste texto.

Tabela 23 - Dados referentes à Unidade temática “**Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**”, no capítulo ‘Soluções’, no volume 2, do LDE.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Apesar de sua aparente abundância, a água de boa qualidade começa a escassear em vários lugares da Terra, devido ao grande aumento do consumo [...]. (p.52). • A escassez de água potável já afeta o Brasil. De fato, o Brasil detém 8% de toda a água disponível no mundo para consumo, mas 80% dessa água está na Bacia Amazônica, onde vivem apenas 7% dos brasileiros. Assim sendo, para abastecer os outros 93% da população, somente 20% da água disponível no Brasil pode ser utilizada. (p.52). • O problema da escassez de água decorre do aumento da população mundial, do desperdício e da poluição das águas. (p.53). | 3 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | - | - |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • Considera-se como agente poluidor da água qualquer substância que venha a torná-la imprópria à vida vegetal ou animal ou para o consumo público, agrícola ou industrial. (p.53). • Os agentes poluidores mais comuns da água são: esgotos residenciais; microrganismos; fertilizantes agrícolas; compostos orgânicos sintéticos; petróleo e compostos inorgânicos. (p.53). | 2 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da água | - | - |

O texto “A escassez e a poluição das águas”, como o nome indica explicitamente, apresenta dados sobre consumo e poluição da água. As categorias, tecnologias de tratamento e captação de água e valores e ações para uso e preservação da água, não foram encontradas no texto.

Neste texto são apresentados dados referentes à quantidade de água potável existente no Brasil e uma possível escassez, devido à distribuição irregular da água no país. A escassez da água, segundo o texto está relacionada com o aumento da população, o desperdício e a poluição, como em texto anterior. Outro aspecto levantado no texto é referente aos diversos tipos de poluentes e contaminantes oriundos dos esgotos domésticos, do uso de fertilizantes e da produção industrial.

Constatamos que, no LDE, ao longo dos textos são apresentadas várias informações importantes e que podem ser desenvolvidas, com os alunos, dentro de uma perspectiva crítica. Entretanto o autor se limita a introduzir questões abertas no final de cada texto, como já foi citado anteriormente, voltadas para os conceitos químicos, em estabelecer relações com o contexto ambiental.

São propostos também alguns exercícios do Enem no final dos textos, estes um pouco mais reflexivos, mas não o suficiente para alcançar o objetivo proposto pelo livro, no suplemento do professor, “desenvolver a cidadania por meio de uma mudança de hábito e/ou de postura diante dos problemas ambientais, sociais e econômicos” (FELTRE, 2004, p.4).

Entendemos que para atingir esse objetivo, a proposta pedagógica do livro deveria estar centrada na problematização e reflexão dos conceitos, fato que não observamos neste livro.

4.1.6 O contexto ambiental no LDF: o estudo sobre a temática da água

O LDF, da editora Ática, é apresentado por meio de volume único. Sua divisão é em capítulos, com poucas subdivisões. Os capítulos 2, 22, 23, 24, 25 e 33 são voltados para tratar temas como: ambiente e energia. Figuras são inseridas ao longo dos capítulos, para ilustrar os textos, exemplificar, informar. Textos e caixas de textos com informações do setor produtivo permeiam conteúdos de química. No item “Obtenção de substâncias a partir de misturas”, por exemplo, há textos e caixas de textos introduzidos para ilustrar os conceitos de modo a contextualizar. Estes são assim denominados: “Extração do sal de cozinha”; “Tornando a água

potável”; “Misturando o que foi separado”; “Cimento, porcelana e vidro, Tintas e vernizes”; “Destilação e perfumes”. Encontramos ainda caixas de textos com artigos de jornais e textos de autoria de diferentes profissionais acompanhadas por questões abertas. Nota-se assim, caixas de texto que são utilizadas para ilustrar conceitos que são enunciados no decorrer do texto e outras que introduzem textos e são acompanhadas de questões problematizadoras.

O livro traz, no final de alguns capítulos a seção “Para saber mais”, contendo informações complementares sobre os conteúdos desenvolvidos, resumo do capítulo e exercícios caracterizados por questões abertas e de vestibulares.

Consta da página de apresentação do livro do aluno que: “sempre que possível, procuramos mostrar as implicações da utilização do conhecimento químico e da tecnologia nas nossas vidas, na sociedade e no ambiente”(NÓBREGA, SILVA e SILVA, 2005, p.3).

No manual do professor os autores retomam esta afirmação

[...] é nosso propósito, à medida que o curso se desenvolve, levar os estudantes a perceber que a Química está presente em sua vida e que ela pode ajudá-los a compreender muitos dos problemas dos quais ouvem falar e dos quais são informados pelos meios de comunicação [...] procuramos contextualizar as informações apresentando problemas que afetam a sociedade e que, na forma de discussão, desenvolvem no estudante o espírito crítico e o instrumentalizam pra a compreensão dos diversos aspectos envolvidos nos problemas (sociais, políticos, econômicos). (NÓBREGA, SILVA e SILVA 2005, p.7).

Percebemos ainda que os autores procuram estabelecer relações que ultrapassem o entorno pessoal da vida do aluno, de forma a situá-lo em um mundo que se transforma a cada dia, devido ao uso da tecnologia e ao próprio conhecimento químico.

O Quadro 7 apresenta os capítulos, nos quais o tema água está presente e serão objeto de nossa análise.

Quadro 7 – Localização do tema água no LDF

| Livro | Unidade | Capítulo | Tópicos | Texto Introdutório | Texto Complementar |
|-------|---------|---------------------------------|---|--------------------|--------------------|
| LDF | | O mundo em que vivemos Cap.2 | - Atmosfera - Litosfera - Hidrosfera - Litosfera - Estados físicos da água | Não | - |
| LDF | - | Substâncias e Misturas Cap.5 | - Substâncias e misturas - Misturas e separação de misturas - Utilizando as propriedades características na separação de misturas - Misturando o que foi separado | Não | - |
| LDF | - | Química Ambiental Cap.33 | - O ser humano e a atmosfera - O ser humano e as águas - O ser humano e o solo | Não | - |

Verificamos que o tema água no LDF é apresentado em 15 páginas, por meio de 21 figuras que estão inseridas nas mesmas, sendo que uma dessas figuras (esquema) apresenta o ciclo da água na natureza.

Ao realizarmos a leitura exploratória, encontramos no sumário, dois capítulos específicos voltados para questões ambientais e que tratam do tema água. O capítulo 2 “O mundo em que vivemos”, que traz tópicos referentes à atmosfera, litosfera, hidrosfera, biosfera e estados físicos da água; e o capítulo 33, “Química ambiental” com os tópicos: o ser humano e a atmosfera, o ser humano e as águas e o ser humano e o solo.

Procurando ampliar nossa análise, efetuamos uma segunda leitura exploratória, no livro como um todo, e encontramos o capítulo 5, denominado “Substâncias e misturas”, no qual o tema água é posto ao desenvolver o tópico: misturas e separação de misturas.

Analisamos neste capítulo os sub-tópicos que tratam do tema água: “Tornando a água potável” e “Estação de tratamento de água”.

Tendo em vista os objetivos desta pesquisa, analisamos inicialmente no capítulo 2, o tópico Hidrosfera. Este é desenvolvido por meio de um texto no qual está inserida uma caixa de texto, cujo título é “Consumo de água” e um artigo adaptado da folha de São Paulo de 27 de novembro de 1994, de autoria de Antônio Ermínio de Moraes.

As tabelas a seguir, destacam os dados coletados e analisados, referentes às unidades temáticas e as categorias selecionadas.

Tabela 24 – Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “O mundo em que vivemos”, do LDF.

| CATEGORIA | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|--|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | - | - |
| Propriedades da Água | - | - |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 97,2% de toda água da Terra está nos oceanos. As geleiras e calotas polares contribuem com 2,1%; as águas subterrâneas (lençóis freáticos) com 0,62%; os lagos com 0,01%; e os rios, com 0,0001%. O restante está na atmosfera em forma de vapor. (p.29) • Os oceanos cobrem a maior parte da superfície terrestre e são os grandes reservatórios de água do nosso planeta. (p.29). • O mar possui grandes reservas de sódio, potássio, magnésio, estrôncio, cloro, bromo, iodo, flúor, enxofre, boro e fósforo. Apesar dessa grande variedade de elementos, apenas quatro são extraídos comercialmente: sódio, cloro, magnésio e bromo. (p.30). • Muitos minérios estão se esgotando rapidamente. Um dos desafios da ciência e tecnologia é desenvolver técnicas capazes de extrair, de forma econômica, metais de jazidas de baixo teor explorar as riquezas dos oceanos. (p.30). • No oceano Pacífico estima-se que haja 1,6 bilhão de toneladas dos mais diversos metais. (p.30). | 5 |
| Poluição da Água | - | - |
| Balanco Hidrológico | - | - |

Como se observa na Tabela 24, a unidade temática “Ciclo da água na natureza”, referente ao texto “Hidrosfera”, apresenta apenas dados da categoria: reservatórios de água. As outras categorias não foram encontradas. As informações apresentadas sobre os reservatórios de água, estão relacionadas aos tipos e a quantidade existentes. Percebemos que o livro destaca os oceanos, como fonte de reservas de minérios:

o mar possui grandes reservas de sódio, potássio, magnésio, estrôncio, cloro, bromo, iodo, flúor, enxofre, boro e fósforo. Apesar dessa grande variedade de elementos, apenas quatro são extraídos comercialmente: sódio, cloro, magnésio e bromo [...] muitos minérios estão se esgotando rapidamente. Um dos desafios da ciência e tecnologia é desenvolver técnicas capazes de extrair, de forma econômica, metais de jazidas de baixo teor explorar as riquezas dos oceanos. (NÓBREGA, SILVA e SILVA, 2005, p.30).

Considera ainda que no oceano Pacífico, existe cerca de “1,6 bilhão de toneladas dos mais diversos metais” (NÓBREGA, SILVA E SILVA, 2005, p.30).

O ciclo da água na natureza é apresentado parcialmente apenas por meio da categoria “reservatórios” destacando apenas um de seus reservatórios, os oceanos, estes enfatizados como fonte de recursos.

Tabela 25 – Dados referentes à Unidade temática “**Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**”, do Capítulo 2 “O mundo em que vivemos”, do LDF.

| CATEGORIA | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • O consumo de água potável aumenta cada vez mais e sua escassez será um dos problemas que deveremos enfrentar em um futuro relativamente próximo. (p.29). • 1,25 bilhão de pessoas no mundo não dispõem do mínimo de água potável fixado pela Organização Mundial da Saúde, que é de 20 litros/dia. (p.30). • Em 15 min, com alguém lavando a calçada utilizando o esguicho como vassoura, vão embora 279 litros de água. (p.30). • A cada dia, nos países não desenvolvidos, de 25 mil a 30 mil pessoas morrem por terem bebido água não potável ou por falta de água (p.30). • Indústrias e agricultores não têm o costume de reciclar a água que usam [...]. (p.30). | 5 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] companhias de tratamento e distribuição governamentais ignoram os quase 70% de água que chegam às torneiras por causa dos vazamentos. (p.30). | 1 |
| Poluição da água | - | - |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da água | - | - |

No *box* intitulado “Consumo de água”, dentro da unidade temática “ Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, encontramos informações que contemplam as categorias consumo e tratamento de água, mas, não encontramos dados sobre poluição da água, valores e ações para uso e preservação da água.

O *box* destaca fatos que indicam que a escassez de água existe, e que uma grande quantidade de pessoas no mundo não tem acesso a água potável para as suas necessidades mínimas de sobrevivência, inclusive muitas vezes ela não é tratada para se tornar potável provocando inclusive um grande número de mortes, enquanto outras pessoas consomem uma quantidade excessiva de água para lavar calçada “utilizando o esguicho como vassoura” (NÓBREGA, SILVA e SILVA, 2005, p.30).

Em relação ao consumo de água pela agricultura e indústria, o *box* indica que, estes setores não costumam reciclar a água utilizada. De acordo com Baird (2002), a agricultura consome um quinto da “água que escoar para os mares” e conforme previsões essa “fração atingirá cerca de três quartas partes no ano de 2025” (p. 443).

Os autores informam que as companhias de tratamento e distribuição governamentais ignoram que uma quantidade bem expressiva de água não chega até o consumidor devido a problemas de vazamentos nas redes hidráulicas. Esse fato é importante para ser discutido com o aluno tendo em vista a importância das responsabilidades do poder público frente às questões que envolvem tratamento, distribuição, poluição da água.

Tabela 26 – Dados referentes à Unidade temática “**Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**”, no capítulo 2 “O mundo em que vivemos”, texto complementar do LDF

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • [...] os rios interligam nações e seus interiores. (p.30). • Nos países desenvolvidos, a navegação fluvial tem importante papel no transporte de cargas pesadas e de produtos de baixo custo [...]. (p.30) • [...]o bom uso dos rios promove o desenvolvimento regional, cria empregos, estimula a exportação, viabiliza a irrigação, gera energia, reduz a poluição e oferece ambientes agradáveis para o turismo e lazer. (p.30). • Nos países citados, os rios transportam mais de 15% da produção. Nos Estados Unidos, mais de 20%. No Brasil, os rios transportam apenas 1% da nossa produção agrícola. Valor inexpressivo para um país que poderia usufruir de uma rede hidroviária de 40 mil quilômetros [...]. (p.31). | 4 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | - | - |
| Poluição da Água | - | - |
| Valores e ações para Uso e Preservação de Água | - | - |

O texto complementar no formato de artigo ‘Um passo a frente’ de autoria de Antônio Erminio de Moraes é específico para tratar de questões que envolvem os rios, um dos reservatórios importantes, que sofrem muitas interferências das ações humanas.

O texto introduz aspectos que normalmente não são discutidos em aulas de Química, como por exemplo, o fato dos rios ligarem as nações e o interior das mesmas. Compara o Brasil com os países desenvolvidos em relação à navegação fluvial e destaca a diferença entre os meios de transporte da produção agrícola. Defende as atividades de geração de energia, irrigação, turismo e lazer, sem entretanto destacar os problemas ambientais que essas atividades podem desencadear nesses reservatórios naturais e em seu entorno. Os questionamentos no final do texto envolvem apenas os aspectos voltados para a utilização dos rios como meio de transporte e o importante papel que a hidrosfera desempenha no contexto social. Não encontramos dados referentes às categorias: tecnologias de tratamento e captação de Água, poluição da água e valores e ações para uso e preservação de água.

Tabela 27 – Dados referentes à Unidade temática “Ciclo da água na natureza” no capítulo “Substâncias e Misturas”, do LDF.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|--|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | <ul style="list-style-type: none"> As constantes mudanças de estado físico da água, pelos processos de evaporação, condensação, fusão e solidificação, são responsáveis pelo ciclo da água. (p.84). | 1 |
| Propriedades da Água | <ul style="list-style-type: none"> É a única substância que existe na natureza nos três estados físicos: sólido, nas geleiras e calotas polares; líquido, nos rios, lagos e depósitos subterrâneos; gasoso, na forma de vapor de água presente na atmosfera. (p.84). | 1 |
| Reservatórios de água | <ul style="list-style-type: none"> Estima-se que o volume de água existente na terra seja de $1,4 \cdot 10^{20}$ L, assim distribuídos: oceanos e mares 97,2%, calotas polares e geleiras 2,15%, rios, lagos e águas subterrâneas 0,649% e atmosfera 0,001%. (p.83). [...] é nos oceanos e mares que está concentrada a quase totalidade das reservas hídricas mundiais. (p.83). As águas subterrâneas, os rios e lagos é que, praticamente, suprem nossas necessidades. (p.83). | 3 |
| Balanço Hidrológico | <ul style="list-style-type: none"> É este ciclo que mantém e renova os suprimentos de água da terra. (p.84). | 1 |

Observamos, na Tabela 27, que a unidade temática “O ciclo da água na natureza” é tratada de forma abrangente, na medida em que encontramos dados para todas as categorias selecionadas, ocorrendo uma frequência maior de informações sobre os reservatórios de água.

Se no texto a descrição do ciclo da água é encontrada apenas uma vez, de forma simplificada, sendo restrita aos processos de mudanças de estados físicos da água como evaporação, condensação, fusão e solidificação, há uma figura que ilustra de forma mais abrangente. Esta mostra o sol como fornecedor de calor; a evaporação da água nos reservatórios; a transpiração das plantas; o deslocamento do vapor de água na atmosfera; a precipitação da água e a infiltração da água no solo, entretanto as geleiras não são destacadas nas figuras.

Apesar das setas que compõem a figura indicarem uma perspectiva de balanço e no texto encontrarmos a frase “é este ciclo que mantém e renova os suprimentos de água na Terra”, estes não apresentam o balanço hidrológico de forma a estabelecer relação entre os volumes de água evaporados e os precipitados (NÓBREGA; SILVA e SILVA, 2005, p.84).

Os reservatórios lagos, rios, oceanos e água subterrânea aparecem na figura ilustrativa apenas como fonte de evaporação e de precipitação. Não existe nenhuma explicação na figura ou no texto sobre a infiltração da água e formação dos aquíferos, a fluidez da água no subsolo, as rochas e sua permeabilidade ou o tempo necessário para que os depósitos de água subterrâneas se formem. A única propriedade destacada no texto é em relação ao estado físico da água.

Tabela 28 - Dados referentes à Unidade temática “**Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**”, no capítulo “Substâncias e Misturas”, no LDF.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é utilizada em quase todas as atividades humanas. Em nossas casas, na higiene pessoal, no cozimento de alimentos e na limpeza. (p.84). • Na indústria, na refrigeração de equipamentos, na produção de vapor para caldeiras e na fabricação de alimentos e bebidas. (p.84). • Na agricultura, em sistemas de irrigação do solo. (p.84). • O consumo de água pela humanidade aumenta com o passar dos anos mas sua oferta permanece a mesma. (p.84). | 3 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Águas | <ul style="list-style-type: none"> • A técnica de obter água doce da água do mar é cara e sua produção é muito pequena. (p.83). • Além do aumento do consumo e a falta de tratamento das águas servidas (aquelas já utilizada por nós) tendem a diminuir as reservas disponíveis. (p.84). • A água muitas vezes deve ser tratada antes de ser usada. É o que ocorre nas indústrias e em nossas casas. (p.84). • Quanto mais contaminada estiver a água, mais caro será o seu tratamento e maior o volume de água perdido. Esse tratamento envolve alguns dos métodos de separação estudados. (p.84). | 4 |
| Poluição da água | - | - |
| Valores e ações para Uso e Preservação da água | - | - |

Encontramos no texto “Tornando a água potável”, na unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, duas das quatro categorias selecionadas. Como o nome do texto indica, a categoria “Tecnologias de tratamento e captação de água” apresenta frequência maior. As informações citadas sobre tratamento de água estão relacionadas ao consumo doméstico e industrial, visto que ambos necessitam de uma água com potabilidade adequada. O texto destaca que, dependendo do nível de contaminação, o tratamento da água se torna caro e há uma perda de volume desta água. Entendemos que está é uma questão importante para se discutir com os alunos e refletir sobre a produção e uso de determinados produtos causam mais danos do que benefícios a natureza e a sociedade.

O texto indica que o consumo aumenta ao longo dos anos e a quantidade de água permanece a mesma, o livro abre caminho para uma importante discussão sobre o ciclo hidrológico da água e o balanço hidrológico, no qual é possível observar a relação entre os volumes evaporados e precipitados.

Tabela 29 - Dados referentes Unidade temática: “**Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana**”, no capítulo “Substâncias e Misturas”, do LDF.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | - | - |
| Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> Nas estações, a água vai para tanques de floculação, nos quais recebe certa quantidade de sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio (...). A água, em seguida, é levada para os tanques e, por ação da gravidade, os aglomerados formados na floculação depositam-se no fundo do tanque. Esse processo é chamado decantação (...) há ainda a filtração, processo em que a água é conduzida para filtros compostos por uma camada de areia, sobre ela uma de antracito (....) a água assa por uma unidade de mistura rápida na qual são adicionados cloro (...), cal virgem (...) e outros produtos como o flúor, que protege os dentes contra cáries. (p.84). Antes de bebermos a água, costumamos filtrá-la novamente, para retirar partículas sólidas adquiridas nas tubulações que a conduzem às nossas casas. Geralmente, são usados filtros de vela, material de procelana porosa que retém as partículas sólidas ainda presentes na água. (p.85 e 86). Os processos para o tratamento da água – floculação, decantação e filtração – envolvem métodos de separação baseados nas diferenças de solubilidade e de densidade dos materiais existentes na água não tratada. (p.86). | 3 |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> a água dos mananciais que chega às estações de tratamento apresenta grande quantidade de partículas e materiais em suspensão. Além disso, pode estar contaminada por microrganismos que se desenvolvem com facilidade em meio aquoso. (p.84) | 1 |
| Valores e Ações para o Uso e Preservação da Água | <ul style="list-style-type: none"> Feche a torneira enquanto escova os dentes [...]; Tente tomar banhos de 5 minutos [...]; Deixe talheres e pratos de molho dentro da pia antes de lavar [...]; Ao esfregar as roupas mantenha a torneira do tanque fechada [...]; Use a máquina de lavar com a carga máxima e evite o excesso de sabão, que aumenta o número de enxágües; Ao lavar o carro, use balde em vez de mangueira. (p.86). | 1 |

Conforme se observa na Tabela 29, o texto “Estação de tratamento de água” trata de forma abrangente da unidade temática, “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”. É um texto que especifica as etapas do processo de tratamento de água que ocorrem nas estações de captação e tratamento de água. Considera que, o tratamento se faz necessário, porque “a água dos mananciais que chega às estações de tratamento apresenta grande quantidade de partículas e materiais em suspensão. Além disso, pode estar contaminada por microrganismos que se desenvolvem com facilidade em meio aquoso” (NÓBREGA; SILVA e SILVA, 2005, p.84).

O *box* “Dicas para o uso racional da água” que acompanha o texto especificado na Tabela 29, é apresentado para indicar ações que devem ser realizadas no cotidiano, que colaboram para um consumo sem desperdício da água. Entendemos que ao sugerir ações simples e diversificadas, que podem ser realizadas no cotidiano pelos alunos, o livro pode favorecer a reflexão, sobre os próprios hábitos e das pessoas que estão no seu entorno, o que pode dar significado para o que é aprendido na escola.

Tabela 30 – Dados referentes à **Unidade temática** “Ciclo da água na natureza”, no capítulo “Química Ambiental”, do LDF.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------|--|------------|
| Transformações no Ciclo da Água | - | - |
| Reservatórios de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água doce disponível para a população do planeta representa cerca de 3% do volume total existente. Os outros 97% são os oceanos. Apenas 1% da água doce está acessível na superfície. (p.557). | 1 |
| Propriedades da Água | - | - |
| Balanço Hidrológico | - | - |

Os dados da Tabela 30, referentes ao texto “O ser humano e as águas”, fazem parte de um capítulo que trata de questões específicas do meio ambiente. Apesar desta especificidade, constam informações, na unidade temática, “O ciclo da água na natureza”, apenas a categoria “Reservatórios de água”. Não encontramos informações sobre as categorias: “Transformações do ciclo da água”; “Propriedades da água” e “Balanço hidrológico”.

Os dados do texto sobre os reservatórios de água, indicam o percentual do volume de água doce existente no planeta, sendo que os autores comparam o mesmo com o volume de água dos oceanos.

Tabela 31 - Dados referentes à Unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, no capítulo “Química Ambiental”, do LDF.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQUÊNCIA |
|--|---|------------|
| Consumo de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água é essencial à vida, ao desenvolvimento da espécie humana. Atender às necessidade de abastecimento das atividades domésticas, da agricultura e da indústria exige cada vez mais água em quantidade suficiente e qualidade adequada (p.557). • [...] O ser humano pode subsistir com 5 L de água por dia, mas considerando a água utilizada para higiene pessoal e doméstica, essa necessidade passa a ser de 40 L a 50 L por habitante. (p.557). • Quanto mais complexo o meio em que se vive, maior o consumo de água [...] em regiões com culturas irrigadas, esse consumo pode atingir 400L ou 500L. (P.557). | 3 |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A água, recurso natural tão precioso e que parece tão abundante e disponível, passa por diversas etapas antes que possa ser consumida em uma residência. (p. 558). • Captada nos rios ou represas, a água bruta é levada por adutoras até estações de tratamento, onde se torna potável. • Nos sistemas de tratamento da água bruta: - a água é misturada com sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio que são agentes coagulantes [...], floculada, a água é dirigida para grandes tanques, chamados decantadores, onde, a uma velocidade muito lenta, os flóculos afundam (decantam), depois, a água passa por uma camada de areia, que funciona como filtro, pra reter os flóculos ainda restantes e completar sua limpeza, a água é ainda submetida a uma operação de desinfecção [...], a substância mais utilizada para essa finalidade é o cloro ou seus compostos, [...] o ozônio também é utilizado. (p.559) • Estações de tratamento de esgotos [...], as etapas compreendem processos:-físicos:utilizando grades, peneiras, decantadores, floculadores;- químicos: pela adição de substâncias químicas; - biológicos: pela ação de agentes biológicos. (p.559) | 4 |
| Poluição da Água | <ul style="list-style-type: none"> • Quando utilizada para as diversas atividades domésticas (banho, transporte de dejetos, de resíduos de cozinha, de lavanderia, etc), a água fica poluída, transportando substâncias que comprometem a qualidade da água dos rios ou mar que a recebem. A essa água damos o nome de esgotos sanitários ou domésticos. (p.557). • A matéria orgânica biodegradável desses esgotos, lançada em rios, ou mares sem tratamento adequado, consome o oxigênio dissolvido nessas águas, essencial à vida dos organismos aquáticos. (557). • Os esgotos contêm também grande quantidade de microorganismos, alguns patogênicos ao ser humano. A contaminação da água por eles é a causa de muitas doenças infecciosas, como diarreia, disenteria, febre tifóide, hepatite, colite e gastroenterite. (p.558). • Apenas 46% da população brasileira é servida por rede de esgotos. A maior parte do esgoto recolhido não é tratada, sendo jogada in natura nos rios e mares. A população não servida pela rede de esgotos utiliza fossas ou outros meios para descartar suas águas servidas, na maioria das vezes contaminando o solo e as água dos rios e mares. (p.561). | 4 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | - | - |

É importante destacar que o tópico “O ser humano e as águas” é de autoria de Sonia Maria Manso Vieira³³.

A Tabela 31 apresenta quase que a mesma frequência para as categorias: consumo de água, poluição da água e tecnologias de tratamento e captação de água, indicando que o texto prioriza informações da unidade temática, “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”.

As informações do texto estão voltadas, para o consumo de água para uso doméstico, industrial e para a agricultura, atividades que necessitam “cada vez mais água em quantidade suficiente e qualidade adequada” (NÓBREGA; SILVA e SILVA, 2005, p.557).

O texto indica a quantidade de água necessária para a subsistência do ser humano, considera ainda, “quanto mais complexo o meio em que se vive, maior o consumo de água” (NÓBREGA; SILVA e SILVA, 2005, p.557).

Observamos na Tabela 31, que os dados sobre a poluição da água do texto estão relacionados ao consumo de água pelas atividades domésticas. A autora do texto indica ainda que “os esgotos contêm também grande quantidade de microorganismos, alguns patogênicos ao ser humano. A contaminação da água por eles é a causa de muitas doenças infecciosas, como diarreia, disenteria, febre tifóide, hepatite, colite e gastroenterite” (NÓBREGA, SILVA e SILVA, 2005, p.558). Nesse sentido, a tabela acima mostra dados, que indicam, no Brasil apenas 46% da população tem acesso a rede de esgotos, sendo que “a maior parte do esgoto recolhido não é tratada, sendo jogada in natura nos rios e mares. A população não servida pela rede de esgotos utiliza fossas ou outros meios para descartar suas águas servidas, na maioria das vezes contaminando o solo e as águas dos rios e mares (NÓBREGA, SILVA e SILVA, 2005, p.561). Esses dados são relevantes e podem possibilitar discussões, debates, já que boa parte dos alunos das escolas públicas são oriundos da realidade citada no texto.

O texto apresenta todas as etapas do tratamento de água e de tratamento de esgoto de forma detalhada, no qual utiliza termos técnicos. Entendemos que essa linguagem técnica, se deve ao fato, do texto ser de autoria de uma especialista, oriunda de uma instituição pública que trata das questões ambientais.

³³ Doutora em saúde ambiental e gerente da Divisão de Questões Globais da Cetesb.

Tabela 32 – Dados referentes à **Unidade temática** “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”, texto complementar do capítulo 33: Química Ambiental, do LDF.

| CATEGORIAS | EXEMPLOS | FREQÜÊNCIA |
|--|--|------------|
| Consumo de Água | - | - |
| Tecnologias de Tratamento e Captação de Água | <ul style="list-style-type: none"> • Em algumas cidades, há obras de saneamento quase concluídas, mas que beneficiarão pequena parcela da população. (p.558). • Ela informa que apenas 15% das casas do município são atendidas por redes coletoras de esgoto. Todas as outras usam fossas. (p.558). • Para ele, o maior problema do litoral norte é o destino do esgoto: “o que fazemos é peneirar os dejetos, colocar cloro e lançar o resíduo no Rio Tavares”. (p.558). | 3 |
| Poluição de Água | <ul style="list-style-type: none"> • A falta de saneamento básico e de aterros sanitários nas cidades do litoral norte de São Paulo compromete a qualidade da água dos lençóis freáticos da região. (p.558). • [...] o lixo é depositado em terrenos em meio à mata Atlântica, o que contamina o solo. (p.558). • O mesmo acontece com as fossas [...] contaminam o lençol de água, que fica muito perto da superfície. (p.558). • [...] o esgoto invade o mar, bem no centro da cidade, provocando forte mau cheiro. (p.558). | 4 |
| Valores e Ações para Uso e Preservação da Água | - | - |

A análise da notícia de jornal relacionada à unidade temática, “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” revela que os autores tratam da situação que ocorre em cidades do litoral norte de São Paulo, que apresentam problemas graves de falta saneamento básico, o que gera uma poluição acentuada no oceano e rios que circundam estas cidades. Além desses ambientes aquáticos, as águas subterrâneas também sofrem contaminação dos aterros sanitários e das fossas que ali existem. Entendemos que esta notícia, pode suscitar junto aos alunos reflexões importantes sobre as políticas de saneamento básico que são de competência do poder público, do qual, a comunidade deve cobrar resultados que beneficiem a população.

Na unidade temática “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana” constatamos que os autores destacam o consumo e as tecnologias de tratamento, a poluição das águas como aspectos relevantes. A categoria “Valores e Ações para Uso e Preservação da Água” aparece em apenas um texto, no formato de caixa de texto (*Box*).

A questão do consumo é tratada nos textos dentro de algumas perspectivas que consideramos relevantes quando se estuda o tema água e devem ser discutidas com os alunos.

Apesar do livro destacar questões que permitem uma discussão crítica sobre o modelo econômico centrada no consumo, no qual a sociedade ocidental se alicerça, entendemos que poderia introduzir questões mais incisivas sobre essa questão.

Pudemos concluir, da análise deste livro, que os autores introduzem elementos para caracterizar o ciclo da água na natureza sem apresentar o balanço hidrológico, o que não apresenta uma visão sistêmica. Há uma ênfase na categoria perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana e, nesta, no uso da tecnologia para tratamento e captação de água.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo constituiu na análise de livros didáticos de química para o nível médio de ensino, buscando compreender a contextualização a partir do contexto ambiental, enfocando a temática da água.

Constatamos, com esta pesquisa, que os autores e as respectivas editoras estão procurando adequar suas obras de acordo com as diretrizes apresentadas nos PCNEM, em relação à contextualização dos conceitos químicos, a partir do contexto ambiental.

Para isso os livros utilizam diversos mecanismos como figuras, caixas de textos (*boxes*), artigos de jornais e de revistas científicas de autoria de diversos profissionais, com concepções, ideologias bem diversificadas sobre o ambiente, mundo produtivo, a tecnologia, e a própria educação.

Constatamos também, na pesquisa, que existe uma preocupação dos autores com o ambiente, em diferentes graus, que é revelada na análise dos livros, ao considerarmos o número de páginas, a estrutura das obras, os tipos de questionamentos feitos, enfim, um conjunto de aspectos que permitem essa afirmação.

Ao analisar as obras percebemos que as coleções dos livros A e F indicam no prefácio do livro do aluno o objetivo de contextualizar a partir do ambiente; os livros C e D assumem essa preocupação no prefácio do livro do aluno e no manual do professor, e o livro E, apenas no suplemento do professor. O livro B, apesar de não apresentar, no prefácio do livro do aluno ou no manual do professor, qualquer indicação para tratar de questões do ambiente, apresenta textos, caixas de textos ou tópicos no interior e no final dos capítulos da coleção.

Como nosso objetivo foi verificar como o contexto ambiental, a partir do tema água, é tratado nos livros didáticos de ensino de Química, verificamos que nos livros didáticos A, B e E para desenvolver o tema água são utilizados os mecanismos que já citamos anteriormente: figuras, *boxes*, artigos de profissionais diversos, textos complementares, sendo que todos esses recursos estão inseridos no final dos capítulos como tópicos ou textos complementares.

Essa forma de apresentar os contextos já havia sido detectada na análise elaborada por Abreu e Gomes (2004), sobre livros didáticos de Química, apresentados ao público após os PCNEM. Nestas as autoras concluem que o fato dos contextos estarem posicionados após o desenvolvimento dos conteúdos, como textos complementares, faz com que sejam uma exemplificação dos conceitos teóricos.

Compreendemos que nos livros A, B e E ocorrem aproximações e distanciamentos em relação às propostas de contextualização dos documentos oficiais.

Os autores se aproximam dos PCNEM (1999) em relação à contextualização ao procurar relacionar a tecnologia com a sociedade e relacionar ao ambiente. Ao mesmo tempo ocorre um distanciamento dos PCN+ do Ensino Médio (2002), pois, os mesmos não introduziram a água como tema estruturador dos conceitos, de modo a promover a articulação dos conceitos com o tema. Nestes livros, os conceitos químicos são desenvolvidos ao longo dos capítulos, sendo que a temática da água é introduzida por meio de tópicos ou textos complementares no final dos capítulos.

Os livros LDC e LDD, diferentemente dos três livros anteriores, apresentam uma proposta inovadora em ensino de Química, utilizam a água como tema estruturador para desenvolver conteúdos químicos em determinados capítulos: o LDC, no capítulo “Soluções e solubilidade” o LDD, na unidade “Equilíbrio Químico e Água”. Entendemos que, nestes dois livros, existe uma proposta pedagógica que sustenta a afirmação dos autores de estarem de acordo com as propostas das diretrizes e parâmetros curriculares, como é o caso da contextualização.

A opção dos autores do LDC em contextualizar os conceitos das soluções aquosas em consonância com diversas perspectivas que envolvem a água, é inovadora e rompe com a forma tradicional de desenvolver os conceitos das soluções aquosas centrada no ensino tradicional de definições e utilização de fórmulas. Nesse sentido, concebemos que a proposta do LDC abre uma perspectiva de mudança para se desenvolver conceitos fundamentais no ensino de química, como é o caso das soluções aquosas.

É importante destacar que os autores de ambos os livros são pesquisadores do campo de pesquisa em Ensino de Ciências e possuem grupos de pesquisas, com professores da rede pública. Estão entre os autores do LDD, seis professores do Ensino Médio que atuam na rede pública de ensino do Distrito Federal.

Concebemos que esse é um diferencial, pois a aproximação da universidade com o cotidiano da escola, por meio de seus profissionais, propicia um diálogo que possibilita a produção de materiais didáticos pedagógicos construídos a partir da reflexão entre professores pesquisadores da universidade e professores pesquisadores da rede pública de ensino.

Os grupos de pesquisa em ensino de Química já apresentavam antes dos parâmetros curriculares, materiais didáticos pedagógicos, com propostas valorizadas pelos professores e meio acadêmico, como nos indicou uma análise procedida por Lopes (2005).

Constatamos, além disso, que o LDC e LDD assumem as propostas dos PCNEM (Brasil, 1999) e dos PCN+ do Ensino Médio (Brasil, 2002), ao tratar dos conceitos químicos a

partir dos temas ambientais. Estes ampliam tais propostas ao apresentar uma perspectiva problematizadora.

O LDF se diferencia dos demais livros, porque apresenta capítulos específicos para tratar do ambiente, nos quais o tema água está posto, para tratar de questões próprias da água (consumo, reservatórios, tratamento, poluição). Ao optar por inserir no livro dois capítulos específicos para desenvolver temas ambientais, os autores assumem a relevância de tais temas conforme observamos no prefácio do livro.

Além destes capítulos, o tema água é usado para desenvolver os conceitos voltados para “Misturas e separação de misturas”, articulado o estudo da água ao conteúdo.

Como os LDC e LDD, observamos que existe uma tendência do livro LDF em desenvolver os conteúdos de ensino de Química a partir de uma abordagem temática, aproximando-se da organização proposta pelos PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), porém os autores, no manual do professor, indicam que não assumem uma abordagem temática.

Este estudo possibilitou também verificar se o tema água é tratado pelos livros na perspectiva das unidades temáticas: “Ciclo da água na natureza” e “Perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana”.

Observamos que todos os livros abordam os aspectos das duas unidades temáticas, ocorrendo uma incidência maior nas questões que envolvem as perturbações na hidrosfera produzidas por ação humana. Entendemos que esse fato acontece, pela valorização na literatura voltada para o ensino de ciências do tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Uma das preocupações do nosso estudo foi verificar a forma como os autores tratam do ciclo da água nos livros didáticos analisados.

Encontramos nos LDA e no LDF, o ciclo da água na natureza tratados da mesma forma, os dois apresentam uma visão fragmentada na descrição do ciclo, destacando apenas as mudanças de estados físicos da água. O LDF amplia um pouco essa descrição, porque um esquema ilustra de forma mais abrangente o que foi citado no texto. É importante considerar que a figura, destaca a água subterrânea na perspectiva de um lago, desencadeando no aluno um erro conceitual na compreensão de formação dos aquíferos, isto é, reservatórios de águas subterrâneas.

O LDC, apesar de tratar do tema água no âmbito da unidade temática, “Ciclo da água natureza”, não apresenta uma descrição do ciclo ou algum esquema que demonstre os fenômenos que ocorrem no mesmo. A opção dos autores de tratar do ciclo da água no sentido das transformações que ocorrem com a água na atmosfera e em consequência permitir a formação das grutas na litosfera é inovadora e diferenciada na perspectiva do ciclo, mas

acaba, como os livros anteriores, por apresentar uma visão parcial e fragmentada do ciclo da água na natureza, na medida que não considera o balanço hidrológico da água, isto é a relação de volumes evaporados e precipitados.

Os dois livros restantes, LDD e LDE, apresentam o ciclo da água na natureza em dimensões diferentes. O primeiro, para indicar a contribuição do ciclo da água na distribuição dos fluxos de energia do planeta, isto é, o fato da água consumir e liberar energia nas suas mudanças de estado físico, apesar de ser uma visão inovadora do ciclo, também acaba por ser parcial, não contemplando uma visão dinâmica, na medida em que não considera os processos de intemperismo e dissolução que ocorrem na litosfera ao ocorrer o mesmo.

A dimensão apresentada pelo LDD, se aproxima de Rocha (2004), que indica o ciclo hidrológico, como um dos ciclos biogeoquímicos importantes auto-reguladores da biosfera, nos quais existe uma permuta constante de matéria e energia entre a hidrosfera, a atmosfera e litosfera.

O LDE avança na apresentação do ciclo da água, ao enfatizar os fluxos existentes entre a hidrosfera, atmosfera e litosfera, se aproximando da visão dinâmica do ciclo hidrológico da água proposta por Coleridge (2006), no qual acontece a interação da hidrosfera com os componentes da atmosfera, dos reservatórios e da paisagem. O livro ainda complementa a descrição do ciclo da água na natureza, com um esquema para ilustrar o processo. Apesar de contribuir com novos elementos pode levar o aluno a incorrer em um erro conceitual, em relação às águas subterrâneas, pois são representadas na figura como um “lago subterrâneo”, fato que não é real, tendo em vista que, as águas que infiltram no subsolo e formam os reservatórios subterrâneos, estão contidas em rochas permeáveis à água.

Não encontramos nos seis livros didáticos analisados o balanço hidrológico, ou seja, uma relação entre os volumes de água evaporados e os precipitados. Isto difere fundamentalmente da perspectiva sobre o estudo do ciclo da água apresentada por pesquisadores das Ciências do Sistema Terra, como Gonçalves (2006) e Ben-Zvi-Assarf e Orion (2005), pois, estes defendem que é adequado tratar as questões ambientais que envolvem a hidrosfera dentro da perspectiva do sistema Terra, pois desta forma teremos uma visão sistêmica que permite desenvolver no aluno certas habilidades cognitivas e contribuir para a alfabetização científica e ambiental.

Outra questão que o presente estudo procurou responder foi sobre a existência de uma perspectiva crítica nos livros didáticos ao desenvolver questões sobre a água. Nesse sentido, encontramos nos livros didáticos analisados, que a unidade temática “Perturbações na

hidrosfera produzidas por ação humana” foi a que teve maior incidência nas obras pesquisadas, e aquela que apresentou uma perspectiva crítica nos livros LDC e LDD.

Observamos que os dois livros foram desenvolvidos com uma proposta pedagógica, que viabilizou a reflexão crítica dos problemas que afetam a água no nosso planeta.

O LDC tem uma estrutura inovadora que abre mão do formalismo/formulismo, rompendo com uma cultura de um ensino de Química tradicional desenvolvida pelos livros didáticos centrada, em definições, classificações e fórmulas. É uma proposta na qual os capítulos são desenvolvidos através de textos, atividades e projetos, nos quais a problematização permeia os capítulos. O tema água no capítulo soluções é desenvolvido a partir de questões abertas, que permitem a pesquisa, investigação de questões voltadas para o consumo, tratamento de água, custo e ações para economizar água.

Entendemos que, apesar do livro considerar no final dos capítulos exercícios de vestibulares e do Enem, a opção dos autores por privilegiar questões abertas ao longo das atividades, acaba por propiciar um ensino de Química mais reflexivo, que possibilita desenvolver no aluno uma visão crítica dos problemas sociais, políticos e econômicos que permeiam as questões ambientais que envolvem o tema água, além de romper com uma cultura veiculada nas últimas décadas, pelos livros didáticos de Ensino Médio de Química de privilegiar como exercícios avaliativos, apenas questões objetivas de vestibulares.

Percebemos que a opção dos autores do LDD de desenvolver os conceitos químicos organizados por meio de um tema estruturador contemplando as duas unidades temáticas pode colaborar para um ensino mais reflexivo numa perspectiva crítica. Nos capítulos 16, 17 e 18 da unidade seis foram propostas questões abertas, no início e no final, que viabilizaram essa dimensão crítica dos alunos frente a questões relacionadas ao consumo, tratamento, poluição e preservação da água. Em algumas dessas questões, foi solicitado aos alunos um posicionamento, para propor medidas ou caminhos que contribuam para ajudar ou viabilizar situações que, acontecem no próprio cotidiano ou que ultrapassam o mesmo, nos diversos aspectos que envolvem a água e afetam as suas comunidades.

No LDA, apesar da presença de textos que tratam do tema água, informações sobre consumo, tratamento, poluição e preservação da água dentro de uma perspectiva crítica, não encontramos nos exercícios propostos a mesma iniciativa ou dimensão reflexiva. Encontramos no manual do professor, duas sugestões de atividades na unidade um e três, nos capítulos “Substâncias” e “Reservas da crosta e tecnologia” respectivamente que apresentam uma perspectiva reflexiva.

Em relação aos LDB e LDE, verificamos que ambos propõem, no final dos textos, questões abertas que apresentam um caráter de memorização e exercícios com questões objetivas do Enem e de vestibulares.

Não identificamos, no LDB, uma proposta de discussão sobre a utilização da água pelo setor produtivo ou o seu tratamento quando o mesmo polui ou contamina a água a partir dos resíduos que acabam sendo descartados no ambiente aquático.

Apesar do LDF destacar questões importantes sobre o tema água, que permitem uma discussão crítica sobre o modelo econômico centrado no consumo, no qual a sociedade ocidental se alicerça observamos que as mesmas ficam apenas no nível de informações descritivas, não encontramos ao longo dos textos ou no final alguma atividade que permita ao aluno fazer uma reflexão sobre essas questões, será que os autores entendem que isso cabe ao professor e o livro didático deve apenas oferecer informações? Os exercícios propostos no final dos capítulos são de caráter de memorização de conceitos, outros são questões e testes de vestibulares.

Acreditamos que é importante os livros didáticos de Química desenvolverem os diversos aspectos que permeiam o tema água na nossa sociedade numa perspectiva crítica, pois muitas situações vivenciadas por alunos pertencentes as classes trabalhadoras que representam as contradições do sistema econômico vigente no país, são fruto das políticas de gestão da água, e estas por sua vez, estão atreladas aos índices financeiros que o poder público se dispõe a investir nas mesmas.

Compreendemos que apenas os livros LDC e LDD apresentam uma proposta pedagógica reflexiva e crítica, que possibilita compreender as contradições do sistema econômico vigente e que define as políticas ambientais locais e globais.

Com este estudo, foi possível compreender que os livros didáticos que estão chegando às escolas públicas de todo país, não podem ser apenas um material de “auxílio ao professor na busca por caminhos possíveis” (BRASIL, 2007, p.11), principalmente considerando que os seus custos materiais são elevados (Krawczyk,2002) e em parte financiados por organismos internacionais que cobram taxas elevadas de juros.

Para que o livro didático seja apenas um material de apoio na prática pedagógica do (da) professor (a), seria necessária uma política educacional diferente do que temos atualmente, na qual persistem, professores (as), com remunerações irrisórias, jornada excessiva de trabalho, salas de aulas superlotadas, escolas mal equipadas, enfim um ambiente que necessita de mudanças profundas, não apenas nas diretrizes curriculares, mas em uma política, na qual professores (as) poderiam ter o tempo e condições de construir o material

didático-pedagógico mais adequado para seus alunos (as), considerando que, cada sala de aula, cada escola são únicas e precisam de ser vistas como tal. Dessa forma, o livro didático seria apenas um instrumento didático-pedagógico a mais dentre outros que devem compor a prática pedagógica diária dos (as) professores (as).

Consideramos ainda que os processos de avaliação de livros didáticos pelo MEC deveriam conter maior aprofundamento, vez que a roupagem modernizadora encobre perspectivas tradicionais e não contribuem muitas vezes para que a tão aceita contextualização, pelos professores, seja assumida no sentido de desenvolver o espírito crítico dos alunos. Finalmente, consideramos ainda que o processo de escolha dos livros didáticos, pelos professores, tem assumido apenas um caráter burocrático, sem que seja acompanhado por uma análise mais aprofundada.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. G. de e GOMES, M. M. Investigando a contextualização e as tecnologias em livros didáticos de Biologia e Química para o ensino médio. **VI Colóquio sobre Questões Curriculares / II Colóquio Luso-Brasileiro**. CDROM, 2004.

AMARAL, I. A. do. Os fundamentos do ensino de ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H. e MEGID NETO, J. (ORG.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p.81-118.

APPLE, M. W. **Trabalho Docente e Textos: economia política das relações de classe e gênero em educação**. Trad. Thomaz T. da Silva, Tina Amado e Vera M. Moreira. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

ARROYO, M. Experiências de inovação educativa: o currículo na prática da escola. In: **Currículo: políticas e práticas**. Campinas: Papirus, 2000. p.131-164.

BAIRD, C. **Química ambiental**. Trad. Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 622p.

BEANE, J. A. **Integração Curricular: a essência de uma escola democrática, currículo sem fronteiras**, v. 3, n. 2, p. 91-110, Jul/Dez, 2003.

BEANE, J.A. (org.); APPLE, M. W. **Escolas democráticas**. São Paulo: Cortez, 1997.p.9-41.

BEN-ZVI-ASSARF E ORION. **Journal of Geoscience Education**, v. 53, n. 4, September, 2005.

BIANCHI, J. C. A., ALBRECHT, C. H. e MAIA, D. J. **Universo da química**. São Paulo: FTD, 2005. 680p.

BOMÉNY, H. M. B. O livro didático no contexto da política educacional. In: OLIVEIRA, J. B. A. (org.). **A política do livro didático**. São Paulo: Summus, 1984. p.31-68.

BRASIL. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2007/ Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2006a. 67p.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.144p.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006b.135p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução n. 020, de 24 de maio de 2005. Prover as escolas do ensino médio regular das redes federal, estadual, do Distrito Federal e municipal, de forma progressiva, com livros didáticos de Língua Portuguesa, Matemática, Biologia, Física, Química, Geografia e História. Disponível em: < [http://www.fnde.gov.br/home/livro didático](http://www.fnde.gov.br/home/livro_didatico) > Acesso em 12/7/2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução n. 038, de 15 de outubro de 2003. Prover as escolas do ensino médio das redes estadual, do Distrito Federal e municipal de livros didáticos de qualidade, para uso dos alunos, abrangendo os componentes curriculares de Português e Matemática por meio do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio-PNLDEM. Disponível em: < [http://www.fnde.gov.br/home/livro didático](http://www.fnde.gov.br/home/livro_didatico) > Acesso em 12/7/2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 364p.

BRASIL. Portaria nº 366, de 31 de janeiro de 2006. Divulga o resultado das avaliações dos Livros Didáticos dos Componentes Curriculares de Física e Química, realizados no âmbito do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio-PNLEM/2007. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 fev. 2006c. seção I, p.17.

CAMPOS, M. M. F. de. **Educação ambiental e paradigmas de interpretação da realidade: tendências reveladas**. Campinas: UNICAMP, 2000. 388 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Campinas.

DIAS, R. E. e ABREU, R. G. Discursos do mundo do trabalho nos livros didáticos do ensino médio. In: **Anais da 28ª Reunião da ANPED**, 2005. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/inicio.htm>>. Acesso em: 10 de junho 2007.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. 9. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 660p.

FELTRE, R. **Química**. São Paulo: Moderna, 2004. Vol. 1 e 2

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programas de livros didáticos**. 2006. Disponível em:< http://www.fnde.gov.br/arquivo=livro_didatico >. Acesso em 12 jun. 2006.

FRANCALANZA, H. e MEGID NETO, J.(orgs). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. 224p.

FREITAG, B; MOTTA, V. R. e COSTA, W. F. **O livro didático em questão**. 2. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1993. 154p.

GAUCHE, R. **O Programa Nacional do Livro de Ensino Médio- experiências da área de Ciências da Natureza**. Texto apresentado em mesa-redonda realizada no Encontro Nacional de Ensino de Química, 2006, Campinas.

GIMENO SACRISTÁN, J. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise de prática. In: GIMENO SACRISTÁN, J. e PÉRES GOMES, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998.p.119-147.

_____. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 352p.

GONÇALVES, P. W. (org). Ensino de ciências do sistema terra e formação de professores em efetivo exercício. Campinas: UNICAMP, 2005. Relatório Técnico Científico. 288p.

HÖFLING, E. M. A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil. In: FRANCALANZA, H. e MEGID NETO, J.(orgs). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006. p.19-31.

KRAWCZYK, N. A sustentabilidade da reforma educacional em questão: a posição dos organismos internacionais. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n.19, p. 43-62, jan/abr. 2002.

KUENZER, A. Z. (org). **Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do Trabalho**. São Paulo: Cortez, 2000. 248p.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de ensino. **Em aberto**, v.16, n.69, p.40-49, 1996.

LEÃO, F. B. F. e MEGID NETO, J. Avaliações oficiais sobre o livro didático de Ciências. In: FRANCALANZA, H. e MEGID NETO, J.(orgs). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p.33-80.

LOPES, A. C. e MACEDO, E.(org.). O pensamento curricular no Brasil. In. Macedo, E (org.). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2002. p.15-53.

LOPES, A. C. O livro didático nas políticas de currículo. In: PEREIRA, M. Z. C.; MOURA, A. P. (orgs). **Políticas e Práticas Curriculares: impasses, tendências e perspectivas**. João Pessoa: Idéia, 2005. 150p.

_____. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo Produtivo: o caso do conceito de Contextualização. **Educação e Sociedade.**, Set. 2002 b, vol. 23, nº 80, p. ISSN 0101 – 7330.

_____. Parâmetros Curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: Macedo, Elisabeth (org.) **Disciplinas e Integração Curricular, História e Políticas**. Rio de Janeiro. DP&A, 2002a. p.145-175.

_____. Políticas de currículo: mediação por grupos disciplinares de ensino de ciências e matemática. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs). **Currículo de Ciências em debate**. Campinas: Papirus, 2004 p.45-75.

_____. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro. Ed. UERJ, 1999. 236p.

LOQUERCIO, R. Q., SAMRSLA, V. E. e DEL PINO, J. C. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química. **Química Nova**, v. 24, n. 4, 2001, p. 557-562.

LUFTI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Unijuí, 2005. p.320.

LÜKDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU. 1986. 99p.

MARTINS, I. P. Dos percursos do ensino da química aos desafios da educação científica. In: NETO, A. et al. (orgs). **Didáticas e Metodologias de Educação - Percursos e Desafios**. Évora (Portugal): Lusografe-Braga, 2003. p.1097-1102.

MELLO, J. C. D. Os livros didáticos nas políticas curriculares para o ensino médio. In: **Anais da 28ª Reunião da ANPED**, 2005. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/inicio.htm>>. Acesso: 10 de junho 2007.

MILAGRES, V. S. O. e JUSTI R. S. Modelos de ensino de equilíbrio químico: algumas considerações sobre o que tem sido apresentado em livros didáticos no ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 13, p. 41-46, 2001.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1998.

MOREIRA, A. F. B. Reflexões sobre currículo. **Química Nova na Escola**. n. 9, p.23-27, maio. 1999.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. **Química para o Ensino Médio**. São Paulo: Scipione, 2007.

NÓBREGA, O. S e SILVA, E. R. **Química**. São Paulo: Ática, 2005.

OLIVEIRA, J. B. A.; GUIMARÃES, S. D. P. e BOMÊNRY, H. M. B. **A política do livro didático**. São Paulo: Summus, 1984. 137p.

PERUZZO, F. M. e CANTO, E. L. **Química: na abordagem do cotidiano**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2002.

RAIMUNDO, H. F. Como fazer análise documental. Disponível em: <<http://educaaic.blogspot.com/2006/10/como-fazer-anlise-documental.html>>. Acesso em: mar. 2007.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. e CARDOSO, A. A. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookmam, 2004.154p.

SANTOS, L. C. Competências nos livros didáticos de Química. In: **Reunião da ANPED**, 2005. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/inicio.htm>>. Acesso: 10 de junho 2007.

SANTOS, L. L. C. P. Políticas públicas para o ensino fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais e Sistema Nacional de Avaliação (Saeb). **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 23, n. 80, p. 349-370, set. 2002.

SANTOS, M. J. e SICCA, N. A. L. O contexto ambiental em livros didáticos de Química. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS E PRÁTICAS CURRICULARES: IMPASSES, TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS, 2., 2005. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2005.p.183-184.

SICCA, N. A. L. A Contextualização no Ensino Médio: a química como objeto de ensino. IN: GONÇALVES, M. F. C. (org.) **Educação Escolar: identidade e diversidade**. Florianópolis: Insular: 2003. p.143-168.

SANTOS, M. J. et al. Didáctica de Ciências. Inter-Relações de Ensino de Química e Geologia. In: **Livro de Actas do Simpósio Ibérico do Ensino de Geologia e XIV Curso de Actualização sobre Ensenanza de la Geologia**. Aveiro(Portugal), 2006. p.395-399.

SANTOS, W. L. P. e MOL, G. S. (coord.). **Química e sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de química: 2º grau**. 3 ed. São Paulo: SE/CENP, 1992.

SAVIANI, D. **O legado educacional do século XX no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2004.

SCHNETZLER, R. P. e SANTOS, W. L. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 144p.

SHIROMA, E. O; MORAES, M. C. M e EVANGELISTA, O. **Política educacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 144p.

SICCA, N. A. L. **A Experimentação no Ensino de Química – 2º Grau**. Campinas: UNICAMP, 1990. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Campinas.

SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. **Química Nova na Escola**. n.18, p.26-41, nov. 2003.

WARTHA, E. J. e FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**. n. 22, p.42-47, Nov. 2005.

WARTHA, E. J. **O ensino médio numa dimensão político-pedagógico: os parâmetros curriculares nacionais, o ensino de química e o livro didático**. São Paulo: USP, 2002. 145 f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Física da Usp. Instituto de Química da USP, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Curso Interunidades de Ensino de Ciências.

ZOTTI, S.A. **Sociedade, educação e currículo no Brasil: dos jesuítas aos anos de 1980**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)