

## **Tema Água em Livros Didáticos do 9º. Ano: em busca de espaços curriculares**

### **Water topic in elementary science textbooks: searching spaces in the curriculum**

**Raimunda Leila José da Silva**

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/ Universidade de Brasília  
raimundaleila@gmail.com

**Roseline Beatriz Strieder**

Instituto de Física/ Universidade de Brasília  
roseline@unb.gmail.com

#### **Resumo**

Ao elaborar uma proposta de ensino centrada em um tema socioambiental, além de buscar conhecer compreensões dos alunos sobre o tema e como ele se relaciona à comunidade escolar e à realidade dos alunos, entende-se ser necessário buscar espaços curriculares, reconhecendo como essas questões são abordadas no contexto escolar. Em função disso, este trabalho tem como objetivo investigar espaços curriculares para o Tema Água no 9º. Ano do Ensino Fundamental. Para tanto, foram analisados, por meio da Análise de Conteúdo, livros didáticos de ciências desse ano. Procedeu-se à leitura de todo o livro didático buscando menções à água. Constatou-se que os livros utilizam a água como cenário para a discussão de fenômenos físicos e químicos, sem caracterizá-la como um tema, propriamente dito. Dentre os conteúdos presentes nos livros, com espaços para a abordagem do tema, destacam-se: estados físicos da matéria, mudança de estados físicos, calor, dilatação e separação de misturas.

**Palavras chave:** Água, Livro didático, Ensino de Ciências.

#### **Abstract**

When preparing a teaching proposal centered on an environmental topic, and seeks to know the student's understanding about the issue and how it relates to the school community and the reality of students, it is deemed to be necessary to seek curricular areas, recognizing how these issues are addressed in the school context. As a result, this paper aims to investigate water topic in elementary science textbooks searching spaces in the curriculum. For both, it was analyzed by means of content analysis, textbooks science this year. It was proceeded the reading the whole textbook seeking references to water, It was found that the text books use water as a setting for the discussion of physical and chemical phenomena, without characterizing it as a topic itself. Among the present contents in the textbooks, with spaces for the topic approach, stand out: State of matter, the changing physical states, heat and separation of mixtures.

**Key words:** Water topic, textbook, teaching science.

## Introdução

Na perspectiva da formação cidadã, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013, p. 115), os componentes curriculares e as áreas de conhecimento propostos para o Ensino Fundamental (EF) devem articular seus conteúdos à “abordagem de temas abrangentes e contemporâneos, que afetam a vida humana em escala global, regional e local, bem como na esfera individual”.

A nosso ver, há diferentes maneiras de alcançar essa recomendação, orientadas por distintas perspectivas educacionais. Dentre essas, se encontram as que defendem a inserção de temas socioambientais, a exemplo da Educação Ambiental (WATANABE-CARMELLO, 2012), Educação CTS (AULER, 2002; STRIEDER, 2012) e da Abordagem Temática (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011).

Dentre os vários desafios mencionados na literatura, associados à discussão de temas socioambientais no contexto escolar, destacam-se os relacionados ao currículo escolar. Diante desse desafio, Watanabe-Caramello, Strieder e Gehlen (2012) sugerem duas abordagens para a discussão de temas socioambientais nas escolas, as quais podem ser entendidas como perspectivas curriculares diferentes, denominadas: perspectiva pontual e perspectiva ampliada.

Neste trabalho seguimos os pressupostos da perspectiva pontual. Nesse caso “as propostas temáticas são inseridas no próprio currículo já estabelecido nas escolas, algo do tipo “enxerto”. Assim, a discussão centra-se em temas/ assuntos que não fazem parte do currículo usual, mas que estão associados a ele e que podem ser compreendidos como complementares ou paralelos”. Vale ressaltar que, como colocam as autoras, mesmo nessa perspectiva a conceituação científica deve estar subordinada aos temas e esses articulados à realidade dos estudantes.

Ao elaborar uma proposta de ensino centrada em um tema socioambiental, além de buscar conhecer compreensões dos alunos sobre o tema e como ele se relaciona à comunidade escolar e à realidade dos alunos, entende-se ser necessário buscar espaços curriculares, reconhecendo como essas questões são, usualmente, abordadas no contexto escolar. Como destacado por Watanabe e Kawamura (2005) “esse reconhecimento permite não só descrever o potencial de situações já inseridas nas seleções de conteúdo atuais como pode contribuir para novas proposições”.

Diante disso, como objetivamos a elaboração de uma proposta para o 9º. Ano do EF, centrada no tema água, buscamos, num primeiro momento, espaços curriculares para esse tema. O que, a nosso ver, pode ser realizado a partir da análise de documentos oficiais e de livros didáticos. Dentre os documentos oficiais merece destaque os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), por explicitar conteúdos e abordagens recomendadas ao EF.

De acordo com os PCN, o ensino de Ciências no EF deveria se preocupar em “mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo em suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo”. (BRASIL, 1998, p.23). Coerente com esse propósito propõe que o tema Água esteja presente tanto no terceiro, quanto no quarto ciclo do EF. Sobre esse último ciclo, o documento sugere uma retomada no estudo do ciclo da água, fenômenos de transformação de estados físicos da água, disponibilidade e qualidade de água de uma região, problemas relacionados ao uso e à poluição das águas, estação de tratamento, locais e formas de consumo da água. De acordo

com o documento “selecionando-se temas e problemas de importância regional e local, ao lado de outros mais universais, as transformações da água em usos tecnológicos podem ser enfocados” (BRASIL, 1998, p. 109).

Ou seja, ao levarmos em conta os PCN, percebemos que há espaços curriculares para a abordagem desse tema no 9º. Ano, mas, e no que se refere aos Livros Didáticos, há espaços? Quais seriam esses espaços?

Dessa forma, em síntese, o objetivo deste trabalho é analisar livros didáticos de ciências do 9º ano do Ensino Fundamental com a intenção de buscar espaços curriculares para abordar o tema socioambiental Água.

Vale ressaltar que ao buscar espaços em livros didáticos não estamos defendendo o desenvolvimento de propostas organizadas de acordo com as sequências dos índices dos livros, ou seja, centradas em uma Abordagem Conceitual (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011). Mas, buscamos a construção de um mapa de possibilidades de abordagem desse tema.

## Metodologia

Foram selecionados para análise seis livros didáticos do nono ano do ensino fundamental, componente curricular: ciências naturais. Esses livros foram selecionados tomando por base informações sobre os livros mais utilizados em escolas públicas de Goiás, adquiridas por meio de um levantamento informal com professores do estado; também, consideramos os livros utilizados por professores e alunos da escola onde pretendemos desenvolver uma proposta de ensino sobre o assunto. Vale destacar que todos os livros analisados foram aprovados nos dois últimos Programas Nacionais do Livro Didático (PNLD 2011 e 2014). O quadro a seguir apresenta a relação de livros selecionados:

Nro.	Título	Autor	Editora	Ano
1	Química e Física: a matéria e a energia da Terra	MOISÉS, H. N.	IBEP	2012
2	Jornadas Cie	CARNAVALLE, M. R.	Saraiva	2012
3	Ciência, Natureza e Cotidiano	TRIVELLATO, J.; TRIVELLATO, S.; MOTOKANE, M.; LISBOA, J. F.; KANTOR, C.	FTD	2009
4	Projeto Teláris, Ciências: matéria e energia	GEWANDSZNAJDER, F.	Ática	2012
5	Projeto Radix: Raiz do conhecimento	FAVALLI, L. D.; PESSÔA, K. A.; ANGELO, E. A.	Scipione	2010
6	Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano	CANTO, E. L.	Moderna	2012

Tabela 1: Livros didáticos do 9º ano

A análise foi realizada tomando por base a metodologia da Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2009), que consiste em um conjunto de técnicas sistemáticas e objetivas empregadas

com a finalidade de interpretar o conteúdo manifesto das comunicações. Diante disso, procedeu-se à leitura de todo o livro didático buscando menções à água, tanto no corpo do texto quanto em textos complementares. Na sequência deste trabalho são apresentados os resultados dessa análise.

## Resultados

Para uma melhor compreensão dos aspectos que foram analisados em cada livro, apresentamos um resumo que aponta como o Tema Água se encontra em cada um desses livros.

**Livro 1:** Neste Livro, os conhecimentos relacionados à temática água estão nos capítulos: 1. Matéria: uma visão inicial; 2. Propriedades físicas da matéria; 8. Os sistemas químicos; 9. As funções químicas; e 10. Energia térmica. No capítulo “1. Matéria: uma visão inicial” são discutidos conceitos relacionados a *substâncias e moléculas*, a água é usada como exemplo para explicar o conceito de substância e também para exemplificar molécula, a exemplo do excerto a seguir: “a molécula da água é formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio e representada pela fórmula  $H_2O$ ”. No capítulo “2. Propriedades físicas da matéria” são abordados conceitos relacionados aos *estados físicos da água* e também sobre as *mudanças de estado da água*. No capítulo “8. Os sistemas químicos a água”, o tema é mencionado ao abordar conceitos de *misturas e separação de misturas*. No capítulo “9. As funções químicas”, o tema água aparece em *2 textos complementares*, que possuem como títulos: *Chuva ácida*. No capítulo “10. Energia térmica”, o tema aparece ao ser abordado conceitos de *calor e mudança de estado físico* e no texto complementar *Poluição das águas e do rio*.

Particularmente no que se refere aos textos, vale destacar que o primeiro, que abre o capítulo nove, sobre funções químicas, apresenta conceitos relacionados à formação da chuva ácida e remete aos problemas ambientais que podem ocorrer quando a chuva ácida cai em um local que não pode tolerar acidez. Já o segundo texto, também sobre chuva ácida, presente no mesmo capítulo nove, destaca os gases que podem causar a chuva ácida e retrata problemas ambientais causados pela mesma na Holanda, Europa, Estados Unidos e no Brasil, destacando nesse último a destruição da Mata Atlântica na região de Cubatão, SP. O terceiro texto é apresentado na seção “Olhar de cidadania” não tem título e também está no capítulo nove; traz questionamentos relacionados ao acesso à água como uma necessidade primordial a todos os homens e destaca a questão da poluição dos rios. No final sugere que os alunos procurem agências ambientais que atuam na cidade ou estado, com vistas a conhecer e participar delas; também, que observem um rio da sua respectiva cidade, em especial, no que se refere a problemas associados ao mesmo e, se houver necessidade, que convidem outras pessoas interessadas, exigindo soluções para os problemas encontrados.

**Livro 2:** No Livro 2 o tema água encontra-se presente, ainda que de forma superficial, nos capítulos 1. Propriedades da matéria; 2. Estados de agregação da matéria; 3. Substâncias químicas e 9. Calor. No capítulo “1. Propriedades da Matéria” o tema água está presente no conteúdo *densidade e flutuação*, a água é utilizada no momento em que são comparadas densidades (cortiça, chumbo e água). No capítulo “2. Estados de agregação da matéria” a temática é evidenciada nos conteúdos que abordam os *estados físicos da matéria* e *mudanças de estados físicos*. No capítulo “3. Substâncias químicas” evidenciamos a presença da água em conceitos relacionados a *solvente e soluto* e *substâncias e misturas*; nesse caso, a água é citada como um exemplo de solução onde estão dissolvidas várias substâncias, formando assim uma mistura homogênea. Ainda nesse capítulo há um pequeno texto intitulado “*Água*

*pura*”, que é utilizado para chamar a atenção para as propagandas relacionadas à água pura e ressalta que em Ciências, a água que bebemos não pode ser considerada uma substância pura. No capítulo “8. Funções Químicas”, a sessão saiba mais apresenta o texto complementar *Chuva ácida*, trata-se do mesmo texto apresentado no capítulo 9 do livro 1. No capítulo “9. Calor” o tema foi evidenciado no conteúdo *contração e dilatação da água*.

**Livro 3:** No Livro 3 a água comparece nos seguintes capítulos: 5. Interpretando a união dos átomos; 6. Materiais obtidos por separação de misturas; 9. Calor: transferências e conseqüências e 10. A medida da energia térmica. No capítulo “5. Interpretando a união dos átomos” o tema foi evidenciado a partir dos conceitos referentes à *dissolução de substâncias iônicas em água*. No capítulo “6. Materiais obtidos por separação de misturas” a água está presente nos conceitos de *separação de misturas*. No capítulo “9. Calor: transferências e conseqüências” a água está presente nos conceitos relacionados à *propagação do calor*. Nesse capítulo encontramos também o texto complementar *comportamento anormal da água*. No capítulo “10. A medida da energia térmica” são abordados conceitos relacionados às *mudanças de estados físicos da água*.

**Livro 4:** No Livro 4 as possibilidades de abordar o tema água estão nos capítulos 1. Matéria e energia: propriedades gerais; 3. O átomo; 7. As substâncias e as misturas; 9. Texto complementar a chuva ácida e 17. O calor e a mudança de estado físico. Também, há textos complementares sobre o assunto: “O dia está quente, mas a água está fria” e “O gelo e a vida nas regiões geladas”. No capítulo “1. Matéria e energia: propriedades gerais” são discutidas questões relacionadas aos *estados físicos da matéria* e também sobre *calor e mudança de estados físicos*, sendo que nesses conteúdos a água é utilizada para exemplificar os conceitos. No capítulo “3. O átomo” a temática pode ser evidenciada por meio dos conceitos relacionados à *representação do átomo que se encontra na água do mar*. No capítulo “7. As substâncias e as misturas” o tema foi evidenciado nos conceitos relacionados à *separação de misturas*. No capítulo “9. Funções químicas: sais e óxidos” o tema está presente por meio do texto complementar *a chuva ácida*. No capítulo “17. O calor” a temática foi evidenciada nos conceitos relacionados *ao calor e a mudança de estado físico* e também por meio dos textos complementares: *O dia está quente, mas a água está fria* e *O gelo e a vida nas regiões geladas*.

**Livro 5:** No Livro 5 as menções ao tema água estão nos Módulos I e II, nos capítulos sobre matéria e energia; substâncias e misturas; estados físicos da matéria e mudanças de estados físicos. Também, há um texto complementar sobre a poluição e a chuva ácida, que enfatiza a questão ambiental. No Módulo “I. Conceitos básicos de química e física”, a temática água foi evidenciada na abordagem dos conceitos relacionados à *matéria e energia, transformação da matéria, estados físicos da matéria, mudanças de estados físicos da matéria* ( nesse tópico um esquema do ciclo hidrológico para exemplificar as mudanças no estado físico da água), *densidade, substâncias e misturas, separação de misturas e fatores que influenciam na solubilidade* (nesses tópicos a água é utilizada para exemplificar cada conceito). No Módulo “II. Química: reações e funções químicas” o tema está presente nos conceitos relacionados a *reações químicas*, por meio do texto *A poluição e a chuva ácida*. O texto apresenta as conseqüências da chuva ácida e destaca a importância de iniciativas voltadas à diminuição da emissão de gases tóxicos na atmosfera como o Protocolo de Kyoto O texto apresenta também um esquema sobre a formação da chuva ácida.

**Livro 6:** No Livro 6 os conteúdos estão organizados em 4 Eixos Temáticos: Terra e Universo, Tecnologia e Sociedade, Vida e Ambiente e Ser Humano e Saúde. Em todos há menções à água.

No Eixo Temático Terra e Universo, no item “Garrafa térmica, estufa e aquecimento global” o tema água aparece por meio do texto complementar *porque as gotas de chuvas não machucam*, nesse texto são abordados conceitos relacionados à *resistência do ar*; “Newton e a gravitação”, nesse entendemos que o tema está presente no texto *força centrípeta em ação*, onde a máquina de lavar roupas é usada no exemplo; “Velocidade e aceleração”, o tema é evidenciado em conceitos relacionados à *propagação do calor*.

No Eixo Temático Tecnologia e Sociedade, o tema pode ser evidenciado nos itens: “Geração e aproveitamento de energia”, nos conceitos de *geração de energia em larga escala*; “Substâncias químicas e suas propriedades I”, o tema foi evidenciado na abordagem dos conteúdos sobre *as soluções e o cotidiano, densidade e flutuação, mudanças de estados físicos e separação de misturas*; “Indústria química e sociedade” por meio da abordagem de conceitos relacionados a *água do mar*; “Substâncias químicas e suas propriedades II”, na abordagem de *isótopos da água*; “Reações químicas: uma abordagem microscópica” nos conceitos sobre a *decomposição da água*.

No Eixo Temático Vida e Ambiente, nos itens “Evolução e diversidade” o tema foi evidente na abordagem dos conceitos sobre *mutações gênicas são fontes de novos genes* e em uma *proposta científica para a origem da vida*.

No Eixo Temático Ser Humano e Saúde, “Pais, mães e filhos: um pouco sobre genética”, defendemos que o tema pode ser evidenciado a partir das discussões referentes à *ovulação e fertilização e fenótipo e influência do ambiente*. Destacamos que nesse eixo, inferimos que esses conceitos podem ser abordados dentro da temática, considerando que nossa proposta abordará também questões relacionadas às doenças veiculadas pela água, enfatizando os casos de Dengue no bairro.

O quadro a seguir resume os conceitos presentes em todos os livros analisados:

Livro 1	Livro 2	Livro 3	Livro 4	Livro 5	Livro 6
Os estados físicos da matéria	-	Os estados físicos da matéria	Estados físicos da matéria	Estados físicos	Os estados físicos da matéria
Texto: A chuva ácida	-	Texto: A poluição e a chuva ácida	-	Texto: Chuva ácida	-
Calor e mudança de estado físico	Mudanças de estado físico	Mudanças de estados físicos da matéria	Mudanças de estado físico	Mudança de estado	Mudanças de estado físico
	Calor: transferência e consequências	-	Calor e temperatura	Propagação do calor	Propagação do calor
-	-	-	Contração e dilatação da água	Dilatação térmica	-
Separação de misturas	Separação de misturas	Separação de misturas	Separação de misturas	Separação de misturas	Separação de misturas

Tabela 2: Resultado da análise do tema água nos livros do 9º ano.

## Considerações Finais

Por meio desta análise foi possível perceber que os livros utilizam a água como cenário para a discussão de fenômenos físicos e químicos, sem caracterizá-la como um tema, propriamente dito. Como destaca Watanabe (2008), ao analisar livros didáticos do Ensino Médio, procurando verificar essa mesma temática, o tema “passa quase que ser apenas pano de fundo, ou cenário, de fenômenos físicos e químicos”. Ou seja, o tema é tratado de forma desconexa dos conteúdos, em textos complementares e fora do contexto apresentado.

Apesar de todos os livros se referirem aos PCN como documentos que fundamentam sua proposta, compreendemos que apenas o livro da coleção “Ciências naturais: Aprendendo com o cotidiano” possui uma proposta próxima ao que sugere esse documento, que é de manter uma conexão entre os eixos, característica não evidenciada nos demais livros analisados.

Apesar de a água não ser um tema de estudo em livros de 9º ano, considerando o que apontam os PCN, que “selecionando-se temas e problemas de importância regional e local, ao lado de outros mais universais, as transformações da água em usos tecnológicos podem ser enfocados” (BRASIL, 1998, p. 109), entendemos que tal ausência não caracteriza impedimento para desenvolvermos uma unidade de ensino sobre esse tema.

Diante disso, particularmente no que se refere aos espaços para o tema nessa série, destacam-se capítulos sobre: estados físicos da matéria, mudança de estados físicos, calor, dilatação e separação de misturas; além de textos complementares sobre chuva ácida, o que aponta para uma abordagem ambiental. Esses espaços indicam possíveis momentos de inserção do tema no currículo escolar, ainda que de forma pontual. Apesar de pontual, permitem que sejam discutidas questões associadas à importância da água para a vida, disponibilidade de água no planeta, captação, tratamento, distribuição e consumo, contribuindo para uma compreensão mais crítica sobre a questão das águas.

## Referências Bibliográficas

AULER, D. **Interações entre CTS no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=13448&Itemid](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=13448&Itemid). Acesso em 02 de abril de 2015.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos**. Colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. 4 ed., São Paulo: Cortez, 2011.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas.** Tese de Doutorado. São Paulo: Programa Interunidades em Ensino de Ciências/USP, 2012.

WATANABE-CARAMELLO, G.; STRIEDER, R. B.; GEHLEN, S. T. Desafios e possibilidades para a abordagem de temas em aulas de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 12, n. 1, 2012.

WATANABE, G. **Elementos para uma abordagem Temática: a questão das águas e sua Complexidade.** São Paulo, 2008. 205 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Faculdade de Educação. Instituto de Física - Depto. de Física Experimental. Universidade de São Paulo, 2008.

WATANABE, G. e KAWAMURA, M. R. **Em busca de espaços curriculares para a questão da água.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, V. Bauru, 2005.

WATANABE-CARAMELLO, G. **Aspectos da complexidade: contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental.** São Paulo: Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, (2012). 246 p. Tese (Doutorado).

## Referências dos livros analisados

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano.** Componente curricular ciências 9º ano. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2012.

CARNEVALLE, M. R. (Editora responsável). **Jornadas. cie. Ciências, 9º ano.** (Organizadora Editora Saraiva. São Paulo: Saraiva, 2012.

GEWANDSZNJDER, F. **Projeto Teláris: Ciências 9º ano. Matéria e energia.** São Paulo: Ática, 2012.

FAVALI, L. D.; PESSÔA, K. A.; ANGELO, E. A. **Projeto radix: raiz do conhecimento, ciências 9º ano.** São Paulo: Scipione, 2009.

MOISÉS, H. N. **Química e física: a matéria e a energia da Terra: 9º ano.** 3 ed. São Paulo: IBEP, 2012.

TRIVELLATO, J. [et. al.] **Ciências, natureza e cotidiano: criatividade, pesquisa, conhecimento, 9º ano.** Ed. renovada. São Paulo: FTD, 2009.