

**O Risco Hídrico em uma Coleção Didática do PNLD (2020-2024)**

*Water Risk in a PNLD Didactic Collection (2020-2024)*

*Riesgo hídrico en una Colección Didáctica del PNLD (2020-2024)*

**Maysa Azani da Silva**

Mestranda em Ensino e Processos Formativos, UNESP, Brasil  
maysa.azani@unesp.br

**Lacan Rabelo**

Graduando em Ciências Biológicas, UNESP, Brasil  
lacan.rabelo@unesp.br

**Leandro Londero da Silva**

Professor Doutor, UNESP, Brasil  
leandro.londero@unesp.br

**Carolina Buso Dornfeld**

Professora Doutora, UNESP, Brasil  
carolina.dornfeld@unesp.br

## RESUMO

A água é um recurso natural essencial para todos os seres vivos, e, portanto, quando pensamos nesse tema no contexto escolar, devemos tratar com criticidade as diferentes maneiras de abordagem desse tema, bem como as práticas pedagógicas envolvidas e os materiais didáticos utilizados. Por isso, este trabalho teve como objetivo analisar as maneiras pelas quais as temáticas Recursos Hídricos e Água estão presentes em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, destinada a estudantes de Ensino Médio, contemplada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021-2024. A análise foi realizada nos 6 volumes da coleção e para a categorização dos dados utilizamos a Análise de conteúdo de Bardin e a Teoria da Sociedade de Risco, descrita por Ulrich Beck. Como resultados obtivemos 5 categorias temáticas: Recursos hídricos relacionados a Condução de Eletricidade; Recursos hídricos como fonte de energia renovável; Recursos hídricos como vetor de doenças; Recursos hídricos, consumo e conscientização e Recursos hídricos e a poluição dos corpos d'água. Os dados sistematizados e analisados apresentam como um fator positivo o fato de se tratar o tema em todos os volumes da coleção selecionada. Entretanto, verificamos que nenhum dos volumes analisados abordou a importância da gestão pública e da população na conservação e fiscalização das condições dos recursos hídricos, e nem a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento, o que seria de suma importância para ampliar a visão de estudantes e transformá-los em cidadãos participativos e ativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água. Sociedade de risco. Livro didático.

## SUMMARY

*Water is an essential natural resource for all living beings, and therefore, when we think about this topic in the school context, we must critically treat the different ways of approaching this topic, as well as the pedagogical practices involved and the teaching materials used. Therefore, this work aimed to analyze the ways in which the themes of Water Resources and Water are present in a collection of textbooks on Natural Sciences and their Technologies, aimed at high school students, covered by the National Textbook Program (PNLD) from 2021-2024. The analysis was carried out in the 6 volumes of the collection and for the categorization of the data we used Bardin's Content Analysis and the Risk Society Theory, described by Ulrich Beck. As a result, we obtained 5 thematic categories: Water resources related to Electricity Conduction; Water resources as a source of renewable energy; Water resources as a vector of diseases; Water resources, consumption and awareness and Water resources and the pollution of water bodies. The systematized and analyzed data present as a positive factor the fact that the theme is addressed in all volumes of the selected collection. However, we verified that none of the volumes analyzed addressed the importance of public and population management in the conservation and inspection of the conditions of water resources, nor the hydrographic basin as a management unit, which would be of paramount importance to broaden the vision of students and turn them into participative and active citizens.*

**KEYWORDS:** Water. Risk society. Textbook.

## RESUMEN

*El agua es un recurso natural esencial para todos los seres vivos, y por lo tanto, cuando pensamos en este tema en el contexto escolar, debemos tratar críticamente las diferentes formas de abordar este tema, así como las prácticas pedagógicas involucradas y los materiales didáticos utilizados. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo analizar las formas en que los temas de Recursos Hídricos y Agua están presentes en una colección de libros de texto sobre Ciencias Naturales y sus Tecnologías, dirigida a estudiantes de secundaria, cubierta por el Programa Nacional de Libros de Texto (PNLD) de 2021- 2024. El análisis se realizó en los 6 volúmenes de la colección y para la categorización de los datos se utilizó el Análisis de Contenido de Bardin y la Teoría de la Sociedad del Riesgo, descritos por Ulrich Beck. Como resultado obtuvimos 5 categorías temáticas: Recursos hídricos relacionados con la Conducción de Energía Eléctrica; Los recursos hídricos como fuente de energía renovable; El recurso hídrico como vector de enfermedades; Recursos hídricos, consumo y concienciación y Recursos hídricos y la contaminación de las masas de agua. Los datos sistematizados y analizados presentan como factor positivo el hecho de que el tema sea abordado en todos los volúmenes de la colección seleccionada. Sin embargo, comprobamos que ninguno de los volúmenes analizados abordaba la importancia de la gestión pública y poblacional en la conservación y fiscalización de las condiciones de los recursos hídricos, ni la cuenca hidrográfica como unidad de gestión, lo que sería de suma importancia para ampliar la visión de estudiantes y convertirlos en ciudadanos participativos y activos.*

**PALABRAS CLAVE:** Agua. Sociedad del riesgo. Libro de texto.

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para todos os seres vivos, e, portanto, quando pensamos nesse tema no contexto escolar, devemos tratar com criticidade as diferentes maneiras de abordagem desse tema, bem como as práticas pedagógicas envolvidas e os materiais didáticos utilizados, para que o processo de ensino-aprendizagem favoreça a aquisição de saberes e valores relacionados a ele. Braga (2003, p. 159) reconhece que é necessário educar para o ambiente, aqui entendido como um sentido amplo de meio ambiente, pois é somente a partir de ações locais, da sensibilização e da conscientização dos indivíduos como cidadão, participantes no processo de construção de uma nova sociedade, é que será possível minimizar os problemas globais que assolam o planeta, em que a temática dos recursos hídricos é fundamental para esse entendimento.

A revolução industrial, que trouxe consigo o desenvolvimento da sociedade e das indústrias, acabou gerando riscos e perigos. Nessa era moderna, houve um aumento da utilização dos recursos naturais com graves impactos ecológicos, em que os riscos passaram despercebidos e muitos outros ficaram sem respostas, como podemos observar nos argumentos expostos por Urick Beck no livro “Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade” (BECK, 2011).

Beck (1998) relaciona a noção de perigo, primeiramente, com a sociedade pré-industrial. Os perigos têm causas essencialmente naturais, como terremotos, pragas e a fome. Já a noção de risco é relacionada com a ação do ser humano sobre o meio ambiente. Deriva, a partir da Revolução Industrial, da maior intervenção humana na natureza e da busca de maior eficiência técnica e científica.

A sociedade adota um estilo de vida consumista, acaba gerando desperdícios e utiliza recursos naturais além do necessário. Tudo o que comemos, vestimos e utilizamos necessita de água para o seu desenvolvimento e a agricultura é o setor que mais utiliza os recursos hídricos para a sua produção.

Ao alimentar o mundo e produzir grande quantidade de culturas para fins variados, como algodão, borracha e óleos industriais, a atividade responde por nada menos do que 70% do consumo mundial do recurso. (BARBOSA, 2014, p. 66)

Nesse contexto, temos a escola como um espaço de educação que colabora com uma transformação desse cenário. Para auxiliar no ensino, desfrutamos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o qual é um investimento do Governo Federal, com o intuito de disponibilizar livros didáticos e literários para a prática educativa nas escolas públicas do país.

De acordo com Silva (2016, p.113), “a estrutura do livro didático, na maioria das vezes, apresenta o conteúdo conceitual de forma linear”. O material didático deve servir como apoio para o docente e para auxiliar os estudantes no processo de aprendizagem.

Tendo em vista a importância da água para os seres vivos, bem como o acesso à água potável e ao saneamento básico se constituir em um “direito humano essencial, fundamental e universal, indispensável à vida com dignidade, e reconhecido pela ONU como condição para o gozo pleno da vida e dos demais direitos humanos” (Resolução 64/A/RES/64/292, ONU, 2010), verificamos a importância de análise da situação de ensino a respeito do tema, especialmente no que se refere aos riscos (de acesso, de contaminação, de escassez).

Consideramos os livros didáticos (ou obras didáticas) se constituem em um importante recurso para impulsionar a temática nas escolas de Educação Básica, o que pode contribuir para gerar discussões e aprendizagens acerca da importância do tema, no que diz respeito aos aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos que o envolve.

## 2 OBJETIVOS

Analisar as maneiras pelas quais a temática Recursos Hídricos e Água estão presentes em uma coleção de livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, destinada a estudantes de Ensino Médio, contemplada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021-2024.

## 3 METODOLOGIA

O estudo aqui relatado faz parte de uma pesquisa maior, denominada “Educação para o Risco na Educação em Ciências” e aprovada no Edital Universal do CNPq (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 - Faixa A – Grupos Emergentes).

A pesquisa aqui apresentada foi conduzida, tomando como base a coleção da Editora Moderna Plus (AMABIS et al., 2020), que consta de 6 volumes na Área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologia, e foi contemplada no PNLD (2021-2024), conforme o Quadro 1.

Quadro 1- Descrição dos volumes da coleção didática analisada por identificação numérica adotada neste trabalho

Identificação	Título dos volumes	Editora	Edição	Ano de publicação
Volume 1	O conhecimento Científico	Moderna	1ª Edição	2020
Volume 2	Água e vida			
Volume 3	Matéria e Energia			
Volume 4	Humanidade e Ambiente			
Volume 5	Ciência e Tecnologia			
Volume 6	Universo e Evolução			

Fonte: Autores, 2023.

Como metodologia de categorização dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo, que para Bardin (2011), designa:

“...um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 2011, p. 47)

Na leitura inicial das livros da coleção didática, considerada leitura flutuante por Bardin (2011), foram selecionadas categorias *a priori* com base no trabalho de Veyret (2007) ou seja, categorias amplas de riscos: “econômicos, sociais e geopolíticos”, “ambientais” e “industriais e tecnológicas (manufaturados)” em que foram selecionados os conteúdos relacionados às temáticas de interesse desta pesquisa. Após essa primeira análise, verificamos que seria importante, elaborarmos categorias específicas para a temática Recursos Hídricos/Água, e, portanto, elaboramos cinco categorias emergentes (a posteriori), ou seja, no decorrer da leitura das obras didática:

- 1- Recursos Hídricos relacionados a Condução de Eletricidade;
- 2- Recursos Hídricos como Fonte de Energia Renovável;
- 3- Recursos Hídricos como Vetor de Doenças;
- 4- Recursos Hídricos, Consumo e Conscientização;
- 5- Recursos Hídricos e a poluição dos corpos d’água;

Conforme mencionado anteriormente, utilizamos também para a análise das obras didáticas a Teoria da Sociedade de Risco, descrita por Ulrich Beck (2011), com a seleção de assuntos que pudessem ser discutidos à luz dessa teoria.

Além disso, utilizamos duas dimensões de análise. A primeira é a análise do Conteúdo Conceitual presente nos textos dos volumes. A segunda é a análise das atividades propostas nos textos.

#### 4 RESULTADOS

Relatamos os resultados por meio das categorias descritas na seção anterior.

Na Categoria “Recursos Hídricos relacionados a Condução de Eletricidade”, identificamos um tópico relacionado à Condução Elétrica, presente no volume 1, como pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2. Análise de Coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Editora Moderna) categoria “Recursos Hídricos relacionados a Condução de Eletricidade”.

Número	Tema	Tópico	Volume/Capítulo/ página
1	Acidentes e a Eletricidade	Condução Elétrica Texto	V.1 – O conhecimento científico. Cap. 09 e Pág. 112

Fonte: Autores, 2023.

O capítulo traz a importância de não deixarmos a água entrar em contato com as tomadas, fios ou equipamentos elétricos, pois ela não se encontra pura, mas misturada com várias substâncias, principalmente com compostos iônicos e, por isso, apresenta propriedade de condutividade elétrica, como pode ser observado no excerto:

Agora, um comentário de importância para sua SEGURANÇA, a respeito da água (substância molecular) e de sua condutividade elétrica! A “água” com que temos contato em nosso dia a dia não é pura. Seja ela proveniente da torneira, de nascente

mineral, de lago ou mar, está misturada com diversas substâncias, entre elas compostos iônicos, cujos íons estão dissolvidos, e, nessas circunstâncias, têm mobilidade para conduzir corrente elétrica.

Em outras palavras, a “água” com que temos contato é uma solução aquosa que contém solutos (substâncias dissolvidas) que a tornam condutora elétrica. Então, NUNCA deixe água entrar em contato com tomadas, fios ou equipamentos elétricos. (AMABIS et al., 2020, V01, p.112)

Segundo apresentado pelos autores, as pessoas jamais deveriam operar equipamentos conectados à rede elétrica (rádios e televisores, por exemplo), se estiverem em banheiras ou piscinas, sendo que desrespeitar essas recomendações pode causar acidentes graves (AMABIS et al., 2020).

Na categoria “Recursos Hídricos como Fonte de Energia Renovável” classificamos dois tópicos de conteúdo, ambos presentes no volume 3, com enfoque na construção de Usinas Hidrelétricas e seus impactos ambientais, conforme o Quadro 3.

Quadro 3. Análise de Coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Editora Moderna) categoria “Recursos Hídricos como fonte de energia renovável”.

Nº	Tema	Tópico	Volume/Capítulo/ página
1	Fonte de Energia Renovável	Impactos Ambientais Exercícios	V. 03 - Matéria e energia. Cap. 11 e Pág. 133
2	Geração de Energia Elétrica	Geração de energia elétrica Texto	V. 03 - Matéria e Energia. Cap. 11 e Pág. 135

Fonte: Autores, 2023.

O livro traz consigo exercícios para instigar a investigação dos alunos sobre os impactos que as construções das Usinas Hidroelétricas trazem para o meio ambiente, como se observa no enunciado do exercício proposto pelo livro:

“Em grupo, faça um vídeo entrevistando seus professores de Biologia e Geografia a respeito dos impactos ambientais, econômicos e sociais que a construção de uma grande represa pode trazer para a população, para a flora e para a fauna de uma região”. (AMABIS et al., 2020)

O Brasil possui um grande potencial hídrico, e se destaca na produção de matriz energética nacional, principalmente em relação as usinas hidroelétricas. No entanto, temos vários impactos ambientais e sociais gerados pelas inundações dos reservatórios e pela construção das barragens que colocam em risco a segurança da população.

Sabemos que, após a revolução industrial, ocorreu um aumento significativo na produção de energia elétrica, com o desencadeamento de uma dependência na produção de energia que, em muitos casos, utiliza como fonte os recursos naturais e, nesse caso específico, a água represada em reservatórios.

Em relação à categoria “Recursos Hídricos como Vetor de Doenças”, verificamos seis momentos em que a saúde das pessoas pode ser colocada em risco em virtude da má qualidade hídrica, com cinco temas desenvolvidos no volume 2 e um no volume 4, conforme apresentamos no Quadro 4.

Quadro 4. Análise de Coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Editora Moderna) categoria “Recursos Hídricos como vetor de doenças”.

Nº	Tema	Tópico	Volume/Capítulo/ página
1	Viroses	Patologia - Texto	V. 02 - Água e Vida. Cap. 1 e Pág. 14
2	Ocorrência das marés vermelhas e como é o risco para a saúde humana	Marés vermelhas/ Poluição Hídrica - texto	V. 02 - Água e Vida. Cap. 01 e Pág. 16
3	Desenvolvimento de Doenças por protozoário	Patologia- texto	V. 02- Água e Vida. Cap. 01 e Pág. 17 e 18
4	Contaminação por Vírus causadores de Doenças ao Seres Humanos	Patologia - texto	V. 02- Água e Vida. Cap. 01 e Pág. 20 e 21
5	Vermes que causam Zoonoses	Patologia - texto	V. 02 - Água e Vida. Cap. 05 e Pág. 63
6	Tratamento de Água e os riscos microbiológicos	Desinfecção - texto	V.04 - Humanidade e Ambiente. 07 e Pág. 92

Fonte: Autores, 2023.

No decorrer dos anos, o meio ambiente vem sofrendo ações antrópicas cada vez mais impactantes. Principalmente em rios, lagos e nascentes que estão sendo poluídas pela rede de esgoto, descarte de resíduos sólidos de forma incorreta, utilização de agrotóxicos e efluentes industriais. Apesar das leis ambientais, como por exemplo a Política Nacional de Recursos Hídricos -Lei 9433/97 (BRASIL, 1997), isso não impediu o lançamento dos rejeitos, com o comprometimento da qualidade de água e os seus usos limitados.

Por exemplo, sabe -se que o excesso de matéria orgânica e nutrientes lançados nas águas como esgoto não tratado pode resultar em grande aumento da matéria orgânica disponível e consequente proliferação de microrganismos em rios, lagos e mares. Além da contaminação do ambiente e de impactos ecológicos indesejáveis, o despejo de esgoto nos corpos de água pode disseminar doenças, causando problemas de saúde pública. (AMABIS, et al., 2020, p. 13)

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 44,9% do esgoto brasileiro recebe algum tipo de tratamento e no Nordeste, apenas 26,8%. Os demais são despejados diretamente nos solos, rios, córregos e nascentes. Isso degrada o ambiente urbano e provoca a proliferação de doenças infecciosas e parasitárias (BRASIL, 2018).

A poluição hídrica acaba por ocasionar doenças, o livro não relata essas doenças como maneira de transmissão, aborda em si o modo de reprodução, de vivência e classificação dos seres vivos que se desenvolvem nos corpos hídricos.

Alguns protozoários, vírus e bactérias e algas são citados como causadores da leptospirose, cólera, diarreias infecciosas, hepatites, esquistossomose, dengue dentre outros que afetam a qualidade de vida da população. Segundo Tundisi (2006, p.28), “a contaminação e o aumento das substâncias tóxicas na água e de vetores de doenças de veiculação hídrica estão

diretamente relacionados com o saneamento básico e condições inadequadas de tratamento das águas contaminadas por vários processos”. Assim, acerca do conteúdo, destacamos o seguinte parágrafo:

A presença em excesso de certos microrganismos pode causar problemas; em contrapartida, eles podem ser uma solução para o tratamento de dejetos humanos. Há bactérias e arqueas capazes de inativar poluentes dos esgotos, decompondo a matéria orgânica ali presente. Certas microalgas são capazes de remover carbono, nitrogênio e fósforo dos esgotos, reduzindo assim a carga de poluição. Ao mesmo tempo, as microalgas produzem biomassa, que pode ser utilizada como adubo. (AMABIS, et al., 2020, p. 13)

Sobre a maré vermelha, observa-se que o fenômeno foi apresentado em uma caixa de leitura complementar, a qual contém uma atividade de pesquisa e divulgação dos resultados para a comunidade. Esse fenômeno se constitui em um risco para a população humana, na medida em que é considerado um desenvolvimento acelerado de algas e dinoflagelados, os quais podem liberar toxinas na água e causar riscos aos diversos seres marinhos. Segundo Ciotti et al. (2019), essas florações têm aumentado em diversas regiões do mundo em razão dos desequilíbrios ambientais decorrentes de interferências antrópicas. No livro didático, o seguinte parágrafo pode ser destacado acerca deste assunto:

Em um intervalo de 13 horas, 126 pessoas foram atendidas no Hospital Municipal de Porto Seguro, no extremo sul da Bahia, com sintomas de intoxicação, irritação na pele, dificuldade para respirar, secura nos olhos, vômito e diarreia. (AMABIS et al., 2020 p. 16)

Evidenciamos, assim, os riscos associados à saúde humana e de outros seres vivos por meio da contaminação e poluição dos recursos hídricos e por meio das doenças de veiculação hídrica.

Em relação à categoria “Recursos Hídricos, Consumo e Conscientização”, observamos uma distribuição do assunto em dois volumes (V03 e V04), com predominância no V04 “Humanidade e Ambiente” (Quadro 5).

Quadro 5. Análise de Coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Editora Moderna) categoria “Recursos Hídricos, consumo e conscientização”.

Nº	Tema	Tópico	Volume/Capítulo/ página
1	Conscientização da população sobre o uso de água	Disponibilidade de água/ Mudança Climática – Texto	V. 03 - Matéria e Energia. Cap. 07 e Pág. 89
2	Conservação de Biomas como a Floresta Amazônica, Cerrado e Pantanal	Degradação de Ambientes Texto	V. 04 - Humanidade e Ambiente Cap. 05 e Pág. 66
3	Consumo de Água	Reutilização de água Exercício	V.04 - Humanidade e Ambiente. Cap. 09 e Pág. 119
4	Utilização pelo setor produtivo (Agricultura)	Poluição Hídrica Exercício	V.04 - Humanidade e Ambiente Cap. 09 e Pág. 119
5	Caracterização de água potável para uso no dia a dia	Água/Saúde - Texto	V.04 - Humanidade e Ambiente Cap. 10 e Pág. 121

Fonte: Autores, 2023.

O grande potencial hídrico no Brasil pode ter passado uma visão de que o recurso é inesgotável. Porém, o acesso regular à água potável e segura, embora seja um direito humano básico, não tem sido estendido a toda a população, especialmente àquela encontrada em áreas periurbanas esquecidas pelas políticas públicas de saneamento e saúde (RAZZOLINI; GUNTHER 2008, p. 23).

O volume 02, abrange de maneira sucinta que conhecer o ciclo da água e racionalizar o seu consumo são atitudes importantes para que no futuro a sociedade tenha acesso e que podem usufruir desse bem natural. O volume também cita algumas atitudes para que a população consiga racionalizar o consumo de água, como: Reaproveitar a água que foi utilizada para lavar roupas, calçadas e quintais; regar as plantas pela manhã ou pela noite, durante o verão, o que reduz a perda de água pela evaporação; lavar o carro com balde em vez de utilizar a mangueira. Esses hábitos, embora simples, ajudam de significativamente a preservação dos recursos hídricos.

Galdino et al. (2018) corrobora, afirmando que é importante a compreensão do papel do cidadão na fiscalização do poder público, para que este desenvolva estratégias de planejamento e implementação de políticas públicas, normas viáveis para assegurar melhores condições e disponibilidade de água para a população.

No volume 04, capítulo 05, são apresentados três Biomas brasileiros: O Amazônico, o Cerrado e o Pantanal Mato-grossense. Eles são considerados como o berço das águas no nosso território. O Cerrado abrange os três grandes aquíferos no Brasil o Guarani, Bambuí e o Uruçuaia, os quais são responsáveis pela alimentação e formação de importantes rios. Já o Bioma Amazonas é responsável pela água em todo o Brasil, por conta da evapotranspiração realizada pelas árvores presentes em grandes quantidades nesse local e que contribui para a chuva em diversos locais no Brasil. Visto a importância desses Biomas, é importante a sua conservação e proteção do ambiente. Biomas como a Floresta Amazônica e o Cerrado têm forte influência na dinâmica de chuvas e rios que abastecem grande parte do continente, e sua devastação teria consequências catastróficas para a biosfera (AMABIS, et al. 2020, Vol. 04, p. 66).

Segundo Machado (2004), temos que encontrar maneiras de elevar a importância da conservação do Cerrado para o mesmo patamar de sua importância para a produção agrícola e pecuária e segundo, e talvez o mais importante, é que ainda temos tempo de reverter essa situação e iniciar um trabalho de recomposição de áreas consideradas importantes para a biodiversidade e para a conservação dos recursos hídricos.

O capítulo 9 apresenta exercícios relacionados ao desperdício e consumo desenfreado ocasionado pela agricultura, ou seja, a irrigação que consome mais de 2/3 de toda a água retirada dos lençóis freáticos, rios e lagos brasileiros. Por sua vez, o capítulo 10, aborda as principais características da água e as suas utilizações, realizadas pelo consumo humano, consumo farmacêutico, fabricações de produtos, dentre outros.

A categoria com maior número de temas foi a “Recursos Hídricos e a poluição dos corpos d’água”, presente nos volumes 02, 03, 04 e 05 (Quadro 6), nos quais observamos exemplos de riscos ambientais e para a saúde de diversos seres, com a inclusão dos riscos para a saúde humana. Salientamos que os temas alocados nesta categoria foram reunidos por causarem riscos à vida aquática, bem como para a saúde humana, em decorrência do despejo de materiais químicos contaminantes nos recursos hídricos.

Quadro 6. Análise de Coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Editora Moderna) categoria “Recursos Hídricos e a poluição dos corpos d’água”.

Nº	Tema	Tópico	Volume/Capítulo/ página
1	Quais os riscos Ambientais o derramamento de petróleo pode causar nos oceanos	Poluição Hídrica - Exercício	V. 02 - Água e Vida Cap. 01 e Pág. 16
2	Conversão de amônia, altamente tóxica, em substâncias menos tóxicas para o organismo através do sistema excretor	Substâncias Tóxicas - Texto	V.02 - Água e vida Cap. 05 e Pág. 71
3	Substâncias tóxicas e a formação de chuva ácida	Substâncias tóxicas/ Chuva ácida Exercício	V.02 - Água e Vida Cap. 06 e Pág. 85 e 86
4	Despejo de esgotos em água marinha	Poluição Hídrica – Texto	V. 02- Água e vida Cap. 07 e Pág. 95
5	Riscos Ambientais que o detergente oferece para a vida aquática	Poluição – Exercício	V. 02 - Água e Vida Cap. 10 e Pág 133
6	Tratamento deficiente da água captada pode deixar resíduos e proliferar organismos.	Matéria Orgânica - Exercício	V.03 - Matéria e Energia Cap. 03 e Pág. 44
7	Riscos Ambientais associados: inundações, derretimento de calotas polares	Efeito estufa e derretimento de calotas polares - Texto	V. 03- Matéria e Energia Cap. 05 e Pág 67
8	Neutralização de ácidos e bases em casos de derramamento; Demanda Bioquímica de oxigênio	Impactos ambientais/química ambiental - Exercício	V. 03- Matéria e Energia. Cap. 06 e Pág. 80
9	Impacto da lama tóxicas advindas de mineradoras	Poluição/Lama tóxica - Exercício	V.03- Matéria e Energia. Cap.07 e Pág. 92

10	Danos ambientais causados por resíduos industriais atingindo as populações de peixes	Substâncias Tóxicas/ Poluição Hídrica – Texto	V.04 - Humanidade e Ambiente. Cap. 02 e Pág. 24
11	Acidificação dos oceanos devido ao aumento da concentração de CO <sub>2</sub>	Poluição Atmosférica/ Branqueamento de Corais - Texto	V. 04- Humanidade e Ambiente Cap. 06 e Pág. 74
12	Proibição de despejo de efluentes industriais	Legislação/ Efluentes – legenda Texto	V. 04- Humanidade e Ambiente Cap. 06 e Pág. 81
13	Risco de morte de comunidades aquáticas aeróbicas devido a diminuição de O <sub>2</sub> ; Águas subterrâneas e formação de estalactites e estalagmites; Despejo de usinas termoeletricas e termonucleares em corpos d'água.	Poluição atmosférica e Hídrica - Texto	V.04 - Humanidade e Ambiente. Cap. 06 e Pág. 84 e 85
14	A acidificação das chuvas pode diminuir o pH de lagos.	Poluição Atmosférica/ Chuva Ácida - texto	V. 04 - Humanidade e Ambiente. Cap. 07 e Pág. 91
15	Riscos Ambientais e à saúde humana causados por efluentes domésticos e industriais	Poluição Hídrica/ Fertilizantes – texto	V. 04 -Humanidade e Ambiente. Cap. 09 e Pág. 111 -112
16	Aplicabilidade de resina de íons para a remoção de metais pesados em um meio aquoso.	Metais pesados - texto	V. 04- Humanidade e Ambiente. Cap. 10 e Pag. 127
17	Processo de eutrofização da água, associado ao descarte de lixo e esgoto.	Eutrofização/ poluição hídrica – Texto/ exercício	V. 04 - Humanidade e Ambiente Cap. 12 e Pág. 149 e 153
18	Descarte de metais pesados e podem provocar impactos em rios e lençóis freáticos.	Descarte de pilhas – Exercício	V. 05- Ciência da Natureza e Suas tecnologias. Cap. 06 e Pág 83
19	Aplicação excessiva de fertilizantes nitrogenados que influencia na proliferação de algas aquáticas	Adbos químicos/ poluição hídrica - Exercício	V. 05- Ciências da Natureza e suas tecnologias. Cap. 07 e Pág 92

Fonte: Autores, 2023.

Uma das preocupações crescentes mundialmente, envolve os acidentes causados pela extração de petróleo. A causa desses acidentes são as falhas estruturais dos equipamentos, falhas humanas na execução e a pressão exercida no fundo do oceano, causando fissuras ou falhas no assoalho, fazendo escapar o petróleo, contaminando a flora, fauna e a saúde humana (ITOPF, 2016; LANGANGEN et al., 2017).

Além disso, outra preocupação existente sobre a contaminação dos recursos hídricos, citada várias vezes no conteúdo dos livros analisados, é a utilização de agrotóxicos, que acabam por causar a acidificação das águas e dos solos e a contaminação dos lençóis freáticos. Por isso, tem-se uma crescente preocupação dos profissionais de saúde pública com a contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos, principalmente devido ao aumento do uso dos agrotóxicos nos últimos anos (VEIGA et al., 2006).

Observamos que nenhum dos volumes desta coletânea enfatiza o conceito de bacias hidrográficas e a gestão dos recursos hídricos. Queiroz; Dornfeld (2019, p. 424) consideram que “é necessário levar os alunos a refletir e perceber o quanto é importante o estudo de uma bacia hidrográfica, realizando o levantamento de questões que interferem no cotidiano de sua comunidade”.

A análise da dimensão de conteúdo conceitual e de atividades propostas mostrou a presença de 36 temas, distribuídos nos cinco volumes da coletânea, e que estão relacionados aos recursos hídricos e situações de risco que envolvem tanto a saúde humana como as condições ambientais de maneira geral. Desses temas, contabilizamos que 63% estavam no formato de texto e 42% foram apresentados em atividades, pesquisa ou exercícios a serem desenvolvidos pelos estudantes.

Podemos inferir que alguns temas, apresentados na forma de texto ou de exercícios, estão presentes nas obras didáticas analisadas. Outro detalhe importante que pôde ser observado é que, dos 36 temas elencados, a maioria, 75%, se refere ao contexto dos ambientes das águas continentais, ou seja, água doce (rios, lagos, represas, lagoas, águas subterrâneas) e apenas 25% apresentam exemplos aplicáveis ou situações contextualizadas às águas salgadas (mares e oceanos), sendo poucos os casos em que ocorreu a apresentação da problemática ambiental e a relação dos dois tipos de ambientes aquáticos.

## **5 CONCLUSÃO**

Os dados sistematizados e analisados apresentam como um fator positivo o fato de se tratar o tema recursos hídricos em todos os volumes da coleção selecionada. Entretanto, verificamos que nenhum dos volumes analisados abordou a importância da gestão pública e da população na conservação e fiscalização das condições dos recursos hídricos, o que seria de suma importância para ampliar a visão de estudantes e transformá-los em cidadãos participativos e ativos.

O tema “bacias hidrográficas” e “cobrança pelo uso da água” também não foram citados em nenhum dos volumes. Apesar de ser um recurso natural, há uma atribuição de valores, o que gera uma controvérsia socioambiental. Assim, verificamos a ausência de temas relacionados à Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos, o que contribuiria sobremaneira para instigar debates em sala de aula acerca das responsabilidades individuais e coletivas dos Recursos Hídricos.

Percebemos que, nos volumes analisados, há uma tentativa de relacionar os temas ao cotidiano dos estudantes, para facilitar a compreensão de questões teóricas, com a adoção de dimensões importantes para a temática ambiental. Todavia, evidenciamos a necessidade de um percurso maior em relação a contextualização do tema água.

Por fim, verificamos que as temáticas Recursos Hídricos e Água são abordadas de diferentes maneiras e contextos, bem como os temas se mostram inseridos em diversos fenômenos que podemos associar com a pós-modernidade e a Sociedade de Risco enfatizada por Ulrich Beck.

**6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**

AMABIS, J. M. MARTHO, G.R. FERRARO, N.G.PENTEADO, P.C.M. TORRES, C.M. SOARES, J. CANTO E.L. LEITE, L.C.C.: (2020). **Moderna Plus**: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo/BRA: Moderna.

BARBOSA, V. Torneira seca? A crônica paulista de uma crise anunciada. In: **A última gota**. São Paulo: Planeta, cap. 1, p. 41 - 62, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BECK, U. **Sociedade de risco**: Ruma a uma outra modernidade. p. 384.2011 (2ª Edição).

BECK, U. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998. 304 p. Disponível em:<https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La%20sociedad%20del%20riesgo%20hacia%20una%20nueva%20modernidad%20-BECK.pdf>

BRAGA, A. R. A influência do Projeto " A formação do professor e a Educação Ambiental" no conhecimento, valores, atitudes e crenças nos alunos do Ensino Fundamental. 2003. 243f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

BRASIL. Lei nº 9433/96 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, D.F. 1997.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 220 p.

CIOTTI, Á. M.; MIGOTTO, A. E.; FLORES, A. A. V. **Marés Vermelhas no canal de São Sebastião**. CEBIMar Notícias, 2019.

GALDINO, S., M.; SOUSA, R., M., R.; COSTA, S., M., G.; FERREIRA, P., C. Estudo prospectivo de Tecnologias Potenciais para a Solução da Crise Hídrica no Brasil. **Cad. Prospec. Salvador**, v. 11, Edição Especial, p.198-210, 2018.

ITOPF. The International Tanker Owners Pollution Federation. Statistics. Disponível em: <http://itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics/> . Acesso em 13 mar. de 2023

LANGANGEN, O.; OLSEN, E.; STIGE, L. C.; OHLBERGER, J.; YARAGINA, N. A.; VIKEBØ, F. B.; BOGSTAD, B.; STENSETH, N. C.; HJERMANN, D. O. The effects of oil on marine fish: Implications of spatial variation in natural mortality. *Marine Pollution Bulletin*, v. 119, n. 1, p. 102-109, 2017.

MACHADO, R.B., M.B. Ramos Neto, P.G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K. Tabor e M. Steining. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Conservação Internacional, Brasília, DF.

ONU – Organização das Nações Unidas. Asamblea General. 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N09/479/38/PDF/N0947938.pdf?OpenElement>

QUEIROZ, T. V.; DORNFELD, C. B. Educação ambiental e bacias hidrográficas no contexto escolar. *Revista Exitus*, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 421-447, 2019. DOI: 10.24065/2237-9460.2019v9n5ID1113. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1113>. Acesso em: 16 mar. 2023.

- RAZZOLINI, M.T.P.; GUNTHER, W.M.R. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água**. Saúde e Sociedade, 2008.

SILVA, R. **Tema água**: uma contribuição para o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais. Brasília: UnB. 2016. 144 p.

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão dos recursos hídricos. *REVISTA USP*, São Paulo, n. 70, p. 24-35, jun/ago 2006. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i70p24-35>

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, nov, 2006.