

## TÓPICOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS DE QUÍMICA

**Autores.** Elisângela Chitolina Beyer, Rosângela Inês Matos Uhmman. Universidade Federal da Fronteira Sul, [elisagela-cbeyer@educar.rs.gov.br](mailto:elisagela-cbeyer@educar.rs.gov.br). Universidade Federal da Fronteira Sul, [rosangela.uhmman@uffs.edu.br](mailto:rosangela.uhmman@uffs.edu.br).

**Tema.** Eixo temático 1.

**Modalidad.** 1. Nivel educativo universitario.

**Resumo.** A Educação Ambiental (EA) tem se tomado um tema necessário ao cotidiano escolar. A escola, por sua vez, é um local onde as discussões ambientais precisam fazer parte da prática pedagógica. Por essa razão, esta pesquisa, de caráter qualitativo, tem por objetivo analisar os Livros Didáticos de Química do Ensino Médio disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2018) a fim de verificar como estes abordam tópicos de EA. Observamos com a análise a presença de tópicos ambientais, sendo poluição atmosférica, poluição da água, lixo, energia, drogas e alimentos, bem como a preocupação dos autores em contextualizá-los através de ações cotidianas, promovendo discussões e reflexões, buscando assim, um fortalecimento da EA nas escolas.

**Palavras-chave.** Educação ambiental, material didático, ensino de química.

### Introdução

As questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até mesmo nos cursos superiores, pois esta, é um processo contínuo pelo qual o educando adquire conhecimento e informações relativas às questões ambientais e passa a entender como ele pode se tornar um agente ao meio ambiente, podendo interferir diretamente tanto na degradação quanto na preservação do mesmo. O ser humano deve passar a entender, desde cedo, que é preciso cuidar e preservar, pois o futuro depende do equilíbrio entre homem e natureza, bem como, do uso racional dos recursos naturais. A escola, portanto, tem papel fundamental de trabalhar, não somente informações e conceitos, mas sim, com atitudes, com formação de valores e com ações práticas, ao passo que formarão cidadãos com pensamento crítico e consciente, que levarão seus conhecimentos adquiridos para suas casas, propondo ideias e soluções que contribuirão no desenvolvimento sustentável e na redução dos danos causados ao meio ambiente. Uhmman (2013) nos faz refletir sobre a EA:

EA não é simplesmente desenvolver aulas de ecologia ou acessório para o ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias (CNT). Mas um potencial para o currículo escolar, no desenvolvimento das ações práticas conforme transformações que ocorrem diariamente, sendo elas naturais ou artificiais. Percebe-se isso pelo estudo das transformações que envolvem matéria e energia. Os problemas ambientais são globais/ locais característicos do processo de globalização industrial.

A legislação tornou-se uma ferramenta a qual impulsionou a presença da Educação Ambiental no âmbito escolar. Em 1997, são divulgados pelo Ministério da Educação os novos Parâmetros Curriculares Nacionais, o qual cita, dentre os temas transversais a serem abordados, o meio ambiente. Posteriormente, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Sabemos que os professores utilizam diversos materiais no preparo de suas aulas, porém, em diversas escolas públicas, o LD é, muitas vezes, a única fonte de trabalho em sala de aula como material impresso. Dessa forma, os professores podem utilizar o LD no planejamento das aulas e os estudantes utilizarem como apoio para fundamentar sua aprendizagem. O LD surge como um aliado para se trabalhar de forma transversal as temáticas complexas, como por exemplo, a questão ambiental (Marpica e Logarezzi, 2010).

Para tanto, a escolha do LD, não é uma tarefa fácil, o mesmo deve ser analisado criticamente pelo professor para que esse recurso traga ao educando atividades e leituras que o levem a desenvolver diferentes competências. Sendo o contrário, o professor passa a ser um mero reproduzidor do que é apresentado pelo mesmo. Segundo Güllich (2013): “o professor que faz uso do livro didático é adotado por ele, e não o inverso, pois é aprisionado, torna-se mais um ‘telespectador’ passivo, quando reproduz tacitamente o conteúdo presente no livro, sem fazer uma análise crítica deste material”. “O LD está presente no ensino, caracterizado como ‘peça fundamental’ no processo de planejamento, organização e construção da ‘aprendizagem’. Esses LD instituem-se como veículos de informação e, por meio deles, as temáticas são apresentadas aos sujeitos escolares (Gretter e Uhmman, 2014).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar como a temática da EA se faz presente nos LD de Química do ensino médio, disponibilizados pelo Ministério da Educação por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2018) a fim de verificar como estes abordam tópicos de EA. E desta forma contribuir para uma mudança comportamental por parte dos estudantes e professores no cuidado ambiental.

### Metodologia

Esta pesquisa é de natureza qualitativa do tipo documental (Lüdke e André, 2013), cuja técnica viabiliza identificar informações a partir de questões ou hipóteses de interesse, constituindo-se em fonte poderosa de evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador, para então, emergirem as categorias. Para tanto, foram analisadas quatro (4) coleções de Livros Didáticos (LD) de Química do Ensino Médio do PNLD 2018. Cada coleção é composta por três (3) LD (os quais estão em uma Escola Estadual de Educação Básica do Rio Grande do Sul em que a primeira autora deste artigo trabalha) a respeito da Educação Ambiental (EA). Os respectivos LD de Química estão organizados no Quadro 01, sendo representados por LD1, LD2..., seguidos de 1º para o 1º, 2º para o 2º e 3º para o 3º ano.

Quadro 01: Relação dos LD analisados em suas respectivas coleções

Livros	Autores	Coleções	Ano
LD1-1º, LD5-2º, LD9-3º	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Química	2016
LD2-1º, LD6-2º, LD10-3º	Martha Reis Marques da Fonseca	Química	2016
LD3-1º, LD7-2º, LD11-3º	Carlos Alberto Mattoso Piscato; Luiz Fernando Pereira; Emiliano Chemello; Patricia Barrientos Proti	Química	2016
LD4-1º, LD8-2º, LD12-3º	Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól	Química Cidadã	2016

### Resultados e discussões

A análise dessas coleções, além de contemplar a busca por tópicos ambientais, nos permitiu conhecer também a estrutura e a organização desses LD. Na sequência serão apresentados os dados e discussão dos mesmos, respectivos as categorias, a saber:

#### O ensino da química do 1º ano: tópicos de educação ambiental

Após análise dos LD evidenciou-se os tópicos “Poluição atmosférica, Lixo e Água e poluição da água, tendo uma abordagem comum no volume 1 de cada coleção, sendo estes, fatores responsáveis pela degradação ambiental.

O LD1-1º é o que menos apresenta tópicos ambientais dentro da coleção “Química”, de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado, porém, no capítulo 4 denominado “Aprendendo sobre lixo urbano”, não é abordado os conteúdos clássicos da Química, entretanto, traz conhecimentos bastante relevantes para o entendimento das questões socioambientais e o desenvolvimento da cidadania. Ainda neste volume são abordadas algumas questões referentes a poluição da água e seu tratamento.

Sabemos que o lixo é um dos problemas ambientais mais graves enfrentado atualmente em função do consumismo desenfreado que além de possuir uma relação com a poluição da água, também é um dos responsáveis pela ocorrência de certas doenças como a dengue. Frente a isto, se faz necessário uma conscientização de que precisamos reduzir o consumo e então, em última instância, os resíduos que ainda nos restam para descarte, precisam ser gerenciados corretamente, ou seja, devemos prezar pela reciclagem, a qual além de evitar o consumo de recursos naturais e de energia, pode se transformar em fonte de renda para muitas famílias.

O LD2-1º traz vários tópicos relacionados a “Poluição atmosférica”, trazendo neste contexto, discussões como mudanças climáticas, aquecimento global, chuva ácida e camada de ozônio, oriundos desta poluição causada pela queima de combustíveis fósseis, uso dos CFCs e também devido ao desmatamento (para obtenção de terras cultiváveis).

O LD3-1º também aborda a poluição atmosférica e como consequência desta a chuva ácida, sua formação a partir dos gases CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> e NO<sub>2</sub> e também algumas consequências ambientais e econômicas. Este volume, traz outro tópico, no estudo de separação de misturas, o qual trata da poluição da água pelo vazamento de petróleo no mar (durante a exploração e também pelo tráfego de navios petroleiros) e a possibilidade de resultados de pesquisas se transformarem em produtos para descontaminar o oceano.

No LD4-1º, no primeiro capítulo (Substâncias e suas transformações), o mesmo inicia com um texto que trata do “Consumismo”, o qual chama atenção aos impactos no meio ambiente e à ameaça a atual e futuras gerações. No capítulo 2, alguns tópicos seguem trazendo destaque para o lixo, enfatizando o princípio dos Três Erres (3 Rs). A seção “atitude sustentável” trata do destino de resíduos sólidos domésticos, explicando detalhadamente como separar e destinar estes resíduos. Ainda neste capítulo, um outro tópico aborda sobre os sistemas de tratamento do lixo: aterro sanitário, aterro controlado, incineração, compostagem e coleta seletiva. No capítulo 7 (Interações e propriedades das substâncias), aparece mais um tópico cujo tema é “Água e vida”, que trata da importância da água para os seres vivos.

Como pôde-se ver através dos tópicos apresentados nestes LD, todos eles estão diretamente relacionados com nossas ações cotidianas. Sabe-se que a escola por si só, não conseguirá resolver os problemas do planeta, porém, através da EA, é que esta pode dar início na sua parcela de transformação, trabalhando as questões de forma interdisciplinar e aproveitando o potencial da Química para abordar a temática. Neste sentido, “[...] a produção teórica sobre EA no Brasil já vem sendo realizada de forma crítica [...]. No entanto, ainda não se faz presente, de forma significativa, no chão da escola, o que ressalta a necessidade de investigar os caminhos para uma práxis da EA” (Guimarães, 2014).

#### O ensino da química do 2º ano: tópicos de educação ambiental

Finalizada a análise das coleções, observou-se que os tópicos que mais permeiam o volume 2 são referentes a energia, poluição atmosférica, água e poluição da água e lixo, sendo que os três são encontrados no volume 1.

No LD5-2º, capítulo 1, são apresentados tópicos relacionados com a água (Soluções), os quais abordam sobre a potabilidade da água (captação, purificação e distribuição), e a água mineral (composição química e características das águas). Outro tópico trata dos combustíveis fósseis e fontes renováveis de energia (Termoquímica), enfatizando o aumento pela demanda de energia com o passar dos tempos e a desigualdade no consumo de energia entre os países do mundo. Outras questões pertinentes a estas fontes de energia são exploradas na forma de projeto de pesquisa a ser realizada pelos alunos. Para a pesquisa é citada, entre outras fontes renováveis) a energia solar. Para tanto, seria

conveniente aproveitar o momento para abordar a questão relacionada ao destino das placas fotovoltaicas após seu descarte (já que estas são classificadas como lixo eletrônico) e qual a posição das empresas vendedoras desta fonte de energia frente a esta problemática. O último tópico (reações atmosféricas – Cinética química), faz menção ao Buraco na camada de ozônio o qual apresenta-se estável frente a redução das emissões de substâncias como os CFCs.

No LD6-2º, em determinadas unidades, os assuntos ambientais têm mais destaque. Cita-se, por exemplo, a unidade 5 do volume 2, intitulado “Lixo Eletrônico”, onde dentro desta no capítulo 10 é abordado o tema “pilhas e baterias”, que, além do conteúdo Eletroquímica, traz os perigos do descarte irregular destes materiais, a forma correta de descartá-los, além da reciclagem do lixo eletrônico e os problemas desta reciclagem no Brasil.

O LD7-2º apresenta tópicos ambientais com mais ênfase. O capítulo 1 trata da água potável e seus processos de obtenção, bem como da poluição da água e possíveis doenças. O capítulo 2, em sua abertura, faz uma abordagem em relação aos gases combustíveis, gás liquefeito de petróleo e biogás como fontes de energia. No capítulo 3 é feita uma abordagem em relação ao descarte de pilhas e baterias e os problemas associados (eletroquímica) e no capítulo 4 a temática apresentada é referente a formação e depleção do ozônio (cinética química).

O LD8-2º, no capítulo 1, destaca-se a preocupação com o consumismo sustentável, principalmente quanto ao desperdício de materiais (água, combustíveis, alimentos, etc). Nos capítulos seguintes (Funções orgânicas, ácidos, bases e sais; Equilíbrio químico) aparecem os temas alimentos e saúde, onde os autores apontam uma preocupação para a obesidade, cuja causa está no consumo excessivo de alimentos industrializados e na pouca atividade física. No tópico sobre chuva ácida, retrata novamente a emissão de gases na atmosférica e a consequente formação da mesma. No que se refere a poluição das águas, são indicadas várias ações que decorrem principalmente de atividades humanas. No último capítulo (Termoquímica), o tópico abordando energia, menciona o aumento do consumo de energia pela sociedade na busca de qualidade de vida, o esgotamento dos combustíveis fósseis, bem como, os problemas ambientais decorrentes de sua combustão e a demanda por fontes renováveis de energia. No último tópico, aborda o efeito estufa e aquecimento global, trazendo suas causas e consequências, porém, retrata a importância do efeito estufa na manutenção do clima terrestre (evitando grandes variações de temperatura entre o dia e a noite).

Frente a todos estes problemas ambientais, fica evidente o quanto a EA se faz necessária, principalmente na escola que é um espaço privilegiado para o debate e reflexão sobre estas temáticas.

#### **O ensino da química do 3º ano: tópicos de educação ambiental**

O terceiro ano do Ensino médio é a etapa final da Educação básica. Portanto, acirrar as discussões relacionadas a EA se faz necessário, visto que muitos darão continuidade no Ensino superior, porém alguns, encerram por aí e buscam o mercado de trabalho. Os tópicos de EA explorados no terceiro volume são referentes a energia, drogas, alimentos e lixo. No LD9-3º capítulo 1, a obra contempla assuntos como drogas e medicamentos: explora os diferentes tipos de drogas como depressoras, estimulantes e perturbadoras, assim como seus efeitos no organismo. Também são trazidos os conceitos de drogas e medicamentos, embora algumas substâncias consideradas droga são usadas como medicamentos, como a morfina por exemplo. No capítulo 2 é abordado a importância da alimentação saudável (substâncias e alimentos) na busca por uma melhor qualidade de vida, contextualizando a química orgânica e aborda outros tópicos já estudados anteriormente em outros volumes, como a água (cap. 3), o qual aborda questões referentes a qualidade da água, bem como seus parâmetros de qualidade e no capítulo 5, chamado de “Química de materiais recicláveis”, sendo abordado no mesmo os polímeros sintéticos, reações orgânicas e o ciclo de vida de alguns materiais. Com relação ao consumismo é trazida pelos autores uma reflexão importante: “Não há dúvida quanto à importância da reciclagem nos dias de hoje, mas é necessário nos conscientizarmos de que a possibilidade de reciclagem pode ser um estímulo à descartabilidade, o que reforça uma perspectiva consumista: se é possível reciclar, não é preciso reduzir o

consumo” (Mortimer e Machado, 2016). Schulz, *et al* (2012), também salienta que: “A consciência da responsabilidade sobre as próprias ações e com os frutos do consumismo desmedido pode ser construída a partir da Educação Ambiental, que através da interdisciplinaridade identifica e busca a resolução de problemas ambientais, visando estimular a consciência e participação de cada indivíduo”. Não se trata de saber tudo antes de passar pela ação, mas de aceitar aprender na ação e de ir reajustando-a, sendo esse, um modo de aprender a trabalhar em equipe (Sauvé, 2005) com a EA. Enfim, no LD9-3º é apresentada a importância da reflexão sobre os impactos provocados no meio ambiente, bem como, na saúde das pessoas e de que forma pode-se agir para minimizá-los.

O LD10-3º traz como assunto geral a Química Orgânica. Algumas temáticas abordadas é o “Petróleo”, não somente como fonte de combustível, mas também como matéria prima para outros produtos e os impactos pelo seu vazamento. O tópico Drogas, aborda as drogas lícitas e ilícitas, abrindo um parêntese para o álcool o qual é a porta de entrada dos jovens para outras drogas. Em Alimentos e aditivos, são trazidos os principais aditivos e suas funções no alimento, assim como uma preocupação no consumo de industrializados, os quais apresentam muitos aditivos e poucos nutrientes. O tópico Atividade nuclear, trata desta como fonte de energia elétrica e suas diversas aplicações, bem como de seus riscos. A unidade 3, traz um tema muito importante, o “Consumismo”, que traz uma reflexão em relação a grande quantidade de materiais que são adquiridos, muitas vezes sem necessidade e seus impactos no ambiente em função de seu descarte. O LD11-3º, no capítulo 1, trata do petróleo como fonte de energia, o capítulo 4 aborda o assunto alimentação saudável, trazendo hábitos alimentares que previnem doenças principalmente cardiovasculares e tipos de alimentos necessários a dieta. O capítulo 5 traz em destaque os polímeros sintéticos e suas implicações ambientais, devido a grande produção destes materiais, como o PET, e o descarte incorreto dos mesmos. Precisamos procurar as iniciativas que atuam sob o prisma da transformação social e da emancipação pela crítica da realidade, e pela ação política dos grupos envolvidos com o processo educativo, em busca de novas formas de ser e de constituir relações na natureza (Loureiro, 2006).

No LD12-3º (química orgânica e eletroquímica), as questões ambientais estão relacionadas aos temas combustíveis e atmosférica, poluição abordando o elevado consumo de energia e consequentemente a liberação de gases poluentes provenientes da combustão. No tópico alimentos, são trazidos alguns métodos de conservação de alimentos bem como os aditivos químicos utilizados pela indústria alimentícia. Em medicamentos e drogas, é trazido no tópico a conceituação destes, a diferença entre medicamentos de venda livre e medicamento controlado. Também trata de alguns grupos de medicamentos e seus efeitos e dos tipos de drogas (depressoras, perturbadoras e estimulantes). No cap. 4, o tópico polímero é abordado mais especificamente os conhecimentos químicos, como reações de obtenção e tipos de polímeros com suas aplicabilidades. Porém um pouco adiante em outro tópico intitulado “Plásticos e o ambiente”, traz a preocupação com sua longa durabilidade e seus impactos no ambiente, salientando a redução do seu uso e a reciclagem.

## Conclusões

Após a análise das coleções dos livros didáticos de Química (PNLD – 2018), evidenciou-se um grande avanço dos mesmos em relação ao tratamento do tema Educação Ambiental. Percebeu-se nas obras analisadas a preocupação dos autores em contextualizar as temáticas que envolvem o meio ambiente como desastres naturais, desmatamento, poluição atmosférica e da água, descarte inadequado de lixo, etc, possibilitando assim, um fortalecimento da Educação Ambiental nas escolas.

Desta forma, cabe aos docentes realizar uma análise de forma crítica e atenciosa na escolha do livro didático, uma vez que o mesmo, muitas vezes, é o único material impresso utilizado nas salas de aula de várias escolas públicas brasileiras, bem como, são fontes de importantes informações que, aliadas ao trabalho do professor, levará a formação de cidadãos conscientes e responsáveis com o meio em que vivem.



**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

---

### Referências bibliográficas

- Brasil. (1998). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Temas Transversais*. Brasília (BRASIL): MEC.
- Brasil. (1999). Política Nacional de Educação Ambiental. *Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999*. Brasília. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 05/03/21.
- Gretter, T. Uhmman, R. (2014). Educação Ambiental e os Livros Didáticos de Ciências. *Revista Contexto & Educação*, Editora Unijuí, Ano 29, nº 94, set/dez. p.80-14. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3141/4668>. Acesso em 05/03/21.
- Güllich, R. (2013). *Didática das ciências*. Curitiba.
- Guimarães, M. (2014). *A formação de educadores ambientais*. 8. ed. São Paulo: Papirus.
- Loureiro, C. (2006). *Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- Lüdke, M. e André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Marpica, N. e Logarezzi, A. (2010). Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. *Ciência e Educação*, São Bernardo do Campo - SP, v. 16, n. 1, p. 115-130.
- Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: Sato, M.; Carvalho, I. C. M. (Orgs.). *Educação Ambiental: pesquisas e desafios*. Porto Alegre: Artmed.
- Schulz, M. et al. (2012). Educação Ambiental na educação básica e superior segundo licenciandos de ciências biológicas e professores em exercício. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* v. 29, julho a dezembro de 2012. Disponível: <https://periodicos.furg.br/reimea/article/view/2956>. Acesso em 05/03/21.
- Uhmman, R. (2013). Educação Ambiental como tema Transversal na Educação. In: GÜLLICH, R. I. da C. (Org.). *Didática das Ciências*. Curitiba: Prismas, p.237-258.