



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Livro Didático e Consciência Crítica: A Perspectiva CTS no livro Ser Protagonista

Caroline Pereira Roldão* (PG), Karina Lotz Soares (PQ), Jaqueline Ritter (PQ)
roldaocarolinee@gmail.com

Palavras-Chave: Ensino de química; Currículo contextualizado; Ensino Médio

Área Temática: Políticas Educacionais e Currículo

Resumo: Este trabalho tem como finalidade investigar se o livro didático Ser Protagonista – Volume Único incorpora a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na abordagem dos conteúdos de Química. Para alcançar esse objetivo, partimos de uma pesquisa qualitativa de caráter documental baseada na análise do material presente na obra. Ao longo do estudo, foi possível perceber que os autores se esforçam para estabelecer conexões entre os avanços científicos e as transformações tecnológicas, contextualizando essas relações dentro das temáticas apresentadas. Nota-se que a obra evidencia, em diversos momentos, elementos fundamentais da abordagem CTS, ao destacar que o desenvolvimento científico e tecnológico está ligado às demandas da sociedade. Além disso, observou-se a presença de discussões sobre sustentabilidade e cidadania, indicando uma tentativa de despertar no estudante uma consciência crítica frente às implicações da ciência no cotidiano. Dessa forma, pode-se considerar que a obra apresenta traços significativos da abordagem CTS em sua estrutura didática.

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) configura-se como um dos recursos escolares mais presentes nas salas de aula brasileiras, muitas vezes assumindo um papel central no processo de ensino, especialmente na educação básica. Em determinadas situações, o LD pode influenciar diretamente a seleção dos conteúdos, das atividades e até mesmo das abordagens metodológicas adotadas pelos docentes (Arnaud; Fernandez, 2024). Dessa forma, torna-se relevante analisar de que maneira o LD pode refletir ou induzir determinadas abordagens metodológicas no ensino de Ciências. Nesta perspectiva, a inserção de uma metodologia que contemple os pressupostos da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) integra os fundamentos das Ciências e suas conexões com a sociedade e a tecnologia, promovendo uma formação crítica e ética do estudante. Esse enfoque amplia o ensino de Ciências, estimulando os alunos a refletirem sobre os impactos da Ciência em suas vidas e no contexto social (Aikenhead, 2009). Assim, este estudo tem como objetivo analisar o potencial do livro didático Ser Protagonista – Volume único, sob a perspectiva CTS, como instrumento para a inserção de temas sociais relevantes à Educação Científica vinculados ao cotidiano e às tecnologias atuais.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa configura-se como um estudo documental, conforme definido por Lakatos (2021), no qual a coleta de dados restringe-se à análise de documentos, escritos ou não, considerados fontes primárias, que podem ser obtidos no momento em que o fato ocorre ou posteriormente. O objeto de análise é o livro didático *Ser Protagonista* (PNLD 2021), com o objetivo de averiguar se a obra contempla os princípios e pressupostos da abordagem CTS, os quais envolvem a organização dos capítulos em torno de temáticas, a problematização por meio de situações-problema pertinentes ao ensino de Química, o estabelecimento de relações interdisciplinares, a incorporação de experimentação e/ou modelos explicativos, bem como a proposição de atividades e exercícios que promovam uma aprendizagem crítica e contextualizada.

A intenção de alinhar o LD aos pressupostos da abordagem CTS é evidenciada na seção de Apresentação, presente na abertura da obra. Nessa seção, são destacados aspectos que reforçam a proposta de uma educação contextualizada, reflexiva e conectada ao cotidiano dos estudantes, conforme se observa no seguinte trecho:

[...] Neste volume de Química, os conteúdos são apresentados de forma organizada, simples e direta, para fortalecer sua compreensão e ampliar sua visão de si e do mundo. Esperamos que esta obra colabore para aprimorar seu pensamento crítico e incentivar sua participação na sociedade, contribuindo para que se torne uma cidadã ou um cidadão mais consciente e atuante. Aproveite-a para questionar e questionar-se, aprofundando suas reflexões e motivando-se para a ação. Acreditamos em seu protagonismo e em sua capacidade de buscar respostas e soluções para os desafios presentes e para os que ainda estão por vir. Temos confiança de que, por meio de sua atuação e de sua interação com o mundo, você desenvolverá as competências e as habilidades necessárias ao pleno exercício da cidadania no século XXI, seguindo caminhos coerentes com seu projeto de vida (Nery; Liegel; Aoki, 2024, pág. 3).

Análise da obra *Ser Protagonista* - Volume único

Nesta seção, são descritas partes da obra *Ser Protagonista* – Volume Único que evidenciam a presença da abordagem CTS na discussão de conceitos químicos. Para tanto, foram analisadas as oito unidades do livro, nas quais se identificam elementos associados aos pressupostos da abordagem CTS em suas propostas. Ao longo da obra, observa-se que os autores buscam estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia e as inovações tecnológicas decorrentes de descobertas científicas, contextualizando-as nas temáticas

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

abordadas. Diante disso, após a leitura, as unidades foram organizadas em oito abordagens, que serão apresentadas no Quadro 1 e discutidas a seguir.

Quadro 1: Abordagens das unidades do livro Ser Protagonista – Volume Único

Unidades	Abordagem CTS
Unidade 1 - Química e estudo dos materiais	Aborda a contribuição da química para a sociedade.
Unidade 2 - O macro e o micro	Aborda o estudo das relações entre as massas dos átomos e sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico.
Unidade 3 - O comportamento das substâncias	Aborda aspectos ligados ao meio ambiente, citando como os gases afetam a vida na Terra, a acidez do solo e o aquecimento global.
Unidade 4 - Energia e Transformações da matéria	Aborda aspectos do meio ambiente através da decomposição das sacolas de mercado.
Unidade 5 - Eletroquímica	Aborda aspectos ligados ao meio ambiente através da reciclagem do alumínio.
Unidade 6 - Equilíbrios químicos	Aborda aspectos ligados ao meio ambiente associadas às influências sociais na síntese industrial da amônia no século XX e a acidificação dos oceanos.
Unidade 7 - A química da vida	Aborda aspectos relacionados ao meio ambiente citando o petróleo e problemas ambientais, incluindo as mudanças climáticas devido aos combustíveis fósseis.
Unidade 8 - Química, sistema produtivo e ambiente	Aborda aspectos ligados ao meio ambiente com o foco na questão: O que acontece com o lixo reciclável?

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

O primeiro capítulo da Unidade 1 inicia contextualizando onde a Química está presente no cotidiano, utilizando exemplos próximos à realidade dos estudantes, conforme demonstra o seguinte trecho:

Há inúmeros exemplos de aplicação dos conhecimentos dessa ciência: certificação da qualidade da água de uma fonte mineral; cálculo do teor de poluentes presentes no ar; determinação da quantidade de conservantes utilizados em certo alimento, considerando os limites seguros para a saúde do consumidor; avaliação da qualidade de alimentos vendidos sem conservantes, os quais também podem ser nocivos à saúde humana; entre outros (Nery; Liegel; Aoki, 2024, pág. 14).

Após apresentar um breve histórico sobre a Química, os autores destacam sua contribuição para a sociedade, por meio de um texto que se alinha aos princípios da abordagem CTS, iniciando com a seguinte afirmação problematizadora:

A Química é responsável por muitos avanços científicos e tecnológicos que têm contribuído para o aumento da qualidade e da expectativa de vida do ser humano. Entre essas contribuições, merecem destaque o aumento da produção agrícola, o desenvolvimento de medicamentos e de materiais biodegradáveis e recicláveis e a produção de combustíveis menos poluentes (Nery; Liegel; Aoki, 2024, pág. 14).

O livro apresenta boxes informativos e, nesta primeira unidade, destaca-se o box intitulado Ação e Cidadania, representado na Figura 1a, que aborda o Lifestraw (canudo da vida) — uma tecnologia química atual utilizada para purificar a água em locais sem acesso à água potável.

A Unidade 2 tem como objetivo estudar como foram estabelecidas as relações entre as massas dos átomos e sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico. A abordagem CTS se evidencia ao relacionar o conteúdo a situações do cotidiano, como na introdução ao tema Equações Químicas, que se inicia com o seguinte trecho de problematização: “Quando o motor de um automóvel movido a álcool é acionado, esse combustível se transforma (reage), formando outras substâncias.” Esse contexto é exemplificado por uma imagem de escapamento de carro, apresentada na Figura 1b. As atividades no final da unidade fazem conexão ao cotidiano, como pode ser observada no exercício em que apresenta o “galinho do tempo”, o qual pode não ser tão comum atualmente devido aos avanços tecnológicos, mas foi um objeto que fez parte da vida das pessoas por muitos anos.

A Unidade 3 inicia com uma das questões ambientais mais discutidas atualmente: o impacto da liberação de CO₂ na atmosfera. Nesse contexto, busca-se apresentar ao aluno o comportamento de diversas substâncias, como os gases e compostos inorgânicos. Os autores introduzem os óxidos de forma contextualizada por meio do texto intitulado “Óxidos, efeito estufa e aquecimento

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

global” (Nery; Liegel; Aoki, 2024, p. 151), que aborda as consequências da emissão de gases de efeito estufa. Aborda também o efeito dos gases no corpo humano através da associação da química e da biologia, o qual é apresentado na imagem ilustrada na Figura 1c. A unidade finaliza com a seção Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente apresentando o processo de dessalinização da água, que atualmente se apresenta como um recurso possível frente à escassez de água.

A Unidade 4 tem como objetivo problematizar como tornar uma reação mais rápida ou mais lenta, relacionando-a com a energia envolvida nas reações em diferentes contextos do cotidiano. Entre os exemplos abordados, destaca-se a discussão sobre o processo de decomposição das sacolas plásticas, apresentada na seção Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e ilustrada na Figura 1d. Essa abordagem não apenas reforça os impactos ambientais dos materiais poliméricos, como também promove uma reflexão crítica sobre as alternativas tecnológicas disponíveis. Nesse sentido, a seção favorece uma discussão com os alunos acerca da natureza da ciência, especialmente no que se refere ao caráter mutável das ideias científicas, como é demonstrado no seguinte trecho:

A aprendizagem sobre a ciência deveria incluir elementos tais como sua relação com a cultura e a sociedade, o caráter mutável das ideias científicas, a humanização dos cientistas, entre outros. Esses aspectos fazem parte do que os filósofos e epistemólogos chamam de natureza da ciência. A natureza da ciência é um conjunto de conhecimentos sobre a ciência que trata de seus métodos, objetivos, limitações, influência, etc. [...] (Nery; Liegel; Aoki, 2024, pág. 203).

É após a unidade 4 que temos a proposta do primeiro projeto a ser desenvolvido com a comunidade, segundo os princípios e pressupostos CTS. A proposta, visa a elaboração de um manual para identificação, uso e armazenamento de produtos de limpeza doméstica. Esse manual será direcionado tanto à comunidade escolar quanto à comunidade local e poderá ser compartilhado tanto em formato impresso quanto em formato digital.



Figura 1: Imagens e *boxes* informativos presentes no livro didático analisado: (a) *Box* “Ação e Cidadania” apresentando o *Lifestraw*; (b) Escapamento de carro como introdução às reações químicas; (c) Doença de descompressão em um *box* que associa química e biologia; (d) Decomposição de sacolas plásticas. Fonte: Nery, Liegel e Aoki (2024).

A unidade 5 apresenta como objetivo reconhecer as reações de oxirredução e investigar alguns exemplos delas no cotidiano. Para isso, ele inicia a abordagem da unidade com a temática dos carros elétricos. A abordagem dos conteúdos em química são contextualizadas com temas e problemas do contexto, como por exemplo: como é feita a proteção da corrosão? A proteção catódica e anódica na comparação entre a eletrólise e o funcionamento de pilhas. A unidade é finalizada com a explicação de como ocorre a reciclagem do alumínio, uma prática social que gera trabalho e renda para muitas famílias brasileiras. Essa temática é ilustrada na Figura 2a, que reforça a importância socioeconômica desse processo.

A Unidade 6 tem como objetivo o estudo do comportamento de equilíbrios químicos diante de alterações no sistema, como variações de temperatura e pressão, além de sua relação com diferentes grupos de substâncias. O primeiro capítulo introduz o conceito de reversibilidade a partir do exemplo dos óculos fotocromáticos, utilizados por atletas. Outro destaque é a abordagem das influências sociais na síntese industrial da amônia no século XX, trazendo o contexto histórico da necessidade de fertilizantes para melhorar a fixação de nutrientes no solo, ao mesmo tempo em que se explora a reação de obtenção da amônia a partir de N_2 e H_2 . Essa discussão serve de base para



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

introduzir o conteúdo seguinte: o Princípio de Le Châtelier. A unidade inicia o Capítulo 3 abordando a acidificação dos oceanos, uma das consequências do aquecimento global, destacando seus impactos na estabilidade dos recifes de corais. Esse processo é exemplificado pelo fenômeno do branqueamento, representado na Figura 2b.

A unidade 7 apresenta uma problemática mais alargada do ponto de vista interdisciplinar ou intercomplementar do currículo, quando relaciona a vida vai além das reações químicas: é resultado de interações complexas. Ciclos como o do carbono e do nitrogênio mostram como elementos percorrem processos físicos, químicos e biológicos interligados, mantendo o equilíbrio e sustentando a vida na Terra. Um dos pontos de destaque desta unidade é a introdução ao tema Hidrocarbonetos, que é acompanhada por uma imagem que evidencia as consequências do uso intensivo de combustíveis fósseis: uma fotografia do Mercado Público de Porto Alegre alagado durante as enchentes de maio de 2024, apresentada na Figura 2c. Traz o enfoque para o tema petróleo, explicando como são obtidos os produtos e como é um problema ambiental relacionado aos efeitos climáticos extremos decorrentes, das substâncias produzidas nas reações de combustão de seus derivados.

A unidade de fechamento do livro, a Unidade 8, apresenta a integração entre práticas tradicionais e tecnologias modernas, servindo como modelo para a indústria implementar soluções mais sustentáveis. Ao abordar as reações que envolvem funções oxigenadas, os autores introduzem a temática industrial, destacando que os impactos ambientais causados por certos setores, como a mineração, podem atingir grandes proporções. A unidade também aborda o processo de reciclagem de materiais plásticos e os desafios relacionados ao descarte adequado de resíduos, iniciando com uma imagem que mostra diversos telefones antigos destinados ao descarte, apresentada na Figura 2d. Nesta unidade, é apresentado o Projeto 2, cujo objetivo é pesquisar e selecionar *fake news* relacionadas a temas científicos, identificar e estabelecer critérios que caracterizem esse tipo de informação e, por fim, roteirizar, produzir e divulgar uma série de vídeos que apresentem essas informações incorretas e discutam seus impactos na sociedade. A aplicação desse projeto pelos estudantes eleva a proposta educacional a um nível mais elevado de compromisso social, como requer os princípios CTS quando empregados na Educação Científica e seus mecanismos de divulgação e popularização da Ciência: possibilita que os estudantes exercitem a criatividade utilizando tecnologias, desenvolvam a

habilidade de combater a desinformação com base na Ciência e contribuam para a conscientização social e, possível mudança cultural.



Figura 2 – Imagens presentes no livro didático analisado: (a) Reciclagem do alumínio como prática socioeconômica; (b) Branqueamento de corais como consequência da acidificação dos oceanos; (c) Enchente em Porto Alegre ocorrida em maio de 2024; (d) Descarte de telefones antigos como introdução à reciclagem de materiais. Fonte: Nery, Liegel e Aoki (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como propósito verificar a presença de princípios e pressupostos da abordagem CTS na obra *Ser Protagonista (Química) – Volume Único*, especialmente na forma como os conceitos químicos são apresentados. A análise das unidades permitiu observar que a relação entre ciência, tecnologia e sociedade é evidenciada na abordagem dos conteúdos, assim como na inserção de *boxes* e imagens que contextualizam temas e problemas acerca da tecnologia e sociedade, a serem interpretados pelos conceitos químicos nesta fase da escolarização.

Ao longo das unidades, foram discutidos temas como o desenvolvimento sustentável e o avanço tecnológico, principalmente propondo pesquisas que estejam relacionadas ao meio ambiente e as problemáticas atuais. Temas como aquecimento global, eventos climáticos extremos, dentre outros, são discutidos com base em reações químicas, propriedades das substâncias envolvidas e



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

modelos seus modelos explicativos. O enfoque CTS se destaca como elemento essencial para estimular a reflexão crítica dos estudantes e promover sua atuação consciente frente a tais problemas sociais. E, neste contexto, a linguagem e os conceitos científicos tornam-se meios auxiliares e, não, um fim em si mesmos como ainda perduram alguns LD e muitas das práticas curriculares no âmbito das escolas.

Em decorrência de uma Educação Científica que promova a interpretação de fenômenos e problemas reais, com o protagonismo discente e docente, espera-se uma sociedade mais informada na qual o estudante seja um sujeito crítico e atuante frente aos diversos dilemas vivenciados no cotidiano da desinformação e negacionismo da Ciência.

REFERÊNCIAS

ARNAUD, A.; FERNANDEZ, C. Dificuldades de aprendizagem de oxirredução e a abordagem do conteúdo em livros didáticos da educação básica brasileira. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 10, n. 1, p. 280-302, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v10i1.5788>. Acesso em: 20/06/2025.

AIKENHEAD, G. S. *Educação científica para todos*. Tradução: Maria Teresa Oliveira. Lisboa: Edições Pedagogo, 2009.

LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. 9. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. E-book. ISBN 9788597026610. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597026610/>. Acesso em: 20/06/2025.

NERY, A. L. P.; LIEGEL, R. M.; AOKI, V. L. M. *Ser protagonista: ciências da natureza e suas tecnologias – química*. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2024.