

ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR PARA OS PRODUTOS QUÍMICOS DE USO DIÁRIO

Caroline da C. B. do Nascimento¹; Grazieli Simões²; Priscila Tamiasso-Martinhon³

¹Rio de Janeiro; ²Rio de Janeiro; ³Rio de Janeiro.

Palavras-Chave: sustentabilidade, educação ambiental, ensino de química.

Introdução

A educação ambiental, cada vez mais relevante no cenário contemporâneo, enfrenta o desafio de integrar questões complexas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Dentro desse contexto, a abordagem CTS na educação ambiental se destaca como uma estratégia eficaz para tratar de temas sociocientíficos que permeiam o cotidiano. O presente artigo explora essa integração, focalizando especificamente nos produtos químicos domissanitários.

Os produtos químicos utilizados na limpeza domiciliar, conhecidos como domissanitários, incluem uma variedade de itens como detergentes, ceras, inseticidas e desinfetantes (Sironi, 2009). Estes produtos são essenciais para a higienização e desinfecção de ambientes domiciliares e públicos, conforme definido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2001). Entretanto, seu uso inadequado pode representar riscos significativos à saúde humana e ao meio ambiente (Samara et al., 2020). Albuquerque e Gasperoto (2022) ressaltam que a presença disseminada desses produtos em diversos ambientes torna sua compreensão crucial no processo de ensino-aprendizagem.

A literatura aponta que a educação ambiental deve ser uma prática social intencional, voltada para o desenvolvimento de uma ética ambiental e de um senso de responsabilidade social (Brasil, 2012). Dentro desse panorama, a abordagem CTS emerge como um caminho promissor para superar o ensino estritamente conteudista, permitindo uma formação crítica e reflexiva dos estudantes (Santos e Mortimer, 2002; Marques et al., 2007). Esta perspectiva educativa visa não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também a promoção de atitudes e comportamentos responsáveis em relação ao meio ambiente (Pinto et al., 2009; Zandonai et al., 2014).

A integração da CTS na educação ambiental busca fomentar um entendimento mais profundo das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, promovendo o letramento científico e a participação social (Vasconcelos e Freitas, 2012; Loureiro e Lima, 2009). Nesse sentido, a abordagem CTS pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de práticas educativas críticas e emancipatórias, alinhadas com os princípios freireanos de educação (Tozoni-Reis, 2006; Torres & Maestrelli, 2012).

Os objetivos deste artigo são: (1) analisar como a abordagem CTS pode ser aplicada na educação ambiental, com foco específico nos produtos químicos de uso diário; (2) discutir as implicações dessa integração para o ensino de ciências, considerando aspectos éticos e socioambientais; e (3) apresentar propostas didáticas que promovam uma educação ambiental crítica e transformadora. A justificativa para o estudo reside na necessidade urgente de repensar as práticas educativas em face das demandas contemporâneas por sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

Portanto, este trabalho pretende contribuir para a literatura ao explorar as interfaces entre a educação ambiental e a educação CTS, fornecendo fundamentos sobre como essa integração pode ser efetivamente implementada no contexto educacional. Acredita-se que a abordagem CTS, ao ser incorporada na educação ambiental, tem o potencial de transformar a percepção e as práticas dos estudantes em relação ao uso responsável de produtos químicos,

promovendo uma atitude mais consciente e crítica diante dos desafios ambientais do século XXI.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado por meio de uma revisão da literatura pedagógica e epistemológica sobre a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na educação ambiental, com um foco específico nos produtos químicos de uso diário. Os procedimentos adotados para a realização da revisão foram a definição dos critérios de inclusão, busca e seleção das fontes, análise e síntese dos dados.

Inicialmente, foram definidos os critérios de inclusão, abrangendo artigos e livros publicados entre 2000 e 2023 que abordassem a integração da abordagem CTS na educação ambiental. A seleção priorizou fontes que discutissem especificamente produtos químicos domissanitários, como detergentes, ceras, inseticidas e desinfetantes. Foram considerados relevantes estudos de caso, revisões sistemáticas e artigos teóricos.

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados acadêmicas como Google Scholar, Scopus, Web of Science e SciELO, utilizando uma combinação de palavras-chave, incluindo "abordagem CTS", "educação ambiental", "produtos químicos domissanitários" e "ensino de ciências".

Resultados e Discussão

Os resultados deste estudo indicam que a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode ser uma ferramenta valiosa na educação ambiental, especialmente quando focada nos produtos químicos de uso diário. As análises dos trabalhos de Saldanha (2017), Gomes et al. (2015), Moreira et al. (2017), Gava e Oliveira (2020), Pinheiro et al. (2021), Lima e Copello (2007), e Vasconcelos e Freitas (2012) destacam as múltiplas maneiras pelas quais a integração da abordagem CTS no ensino de química pode promover uma compreensão mais crítica e contextualizada dos alunos sobre as implicações socioambientais do uso de produtos químicos.

Saldanha (2017) demonstra que a abordagem CTS no ensino de química, utilizando o exemplo do uso da água em processos industriais, pode criar um ambiente de questionamento e debate que enriquece a construção do conhecimento em sala de aula. Essa abordagem permite que os alunos entendam as consequências dos avanços tecnológicos na sociedade e desenvolvam um pensamento crítico. A aplicação prática, como a distribuição de textos problematizadores sobre ácidos e bases, mostra-se eficaz em instigar a curiosidade dos alunos e promover discussões significativas.

Gomes et al. (2015) enfatizam a importância de contextualizar o ensino de química com a realidade dos alunos, como na análise de rótulos de produtos domissanitários. Este tipo de atividade demonstra que os alunos podem ressignificar seus conhecimentos e perceber a química em seu cotidiano, relacionando-a com questões de segurança, saúde e meio ambiente. Os autores ressaltam a necessidade de uma nova configuração curricular que permita a integração de temas de relevância social e a utilização de materiais didáticos que refletem o cotidiano dos alunos.

Moreira et al. (2017) abordam a relevância da Química Verde (QV) em conjunto com a abordagem CTS para o ensino de química, especialmente no contexto ambiental. O estudo sugere que essas abordagens podem desenvolver a criticidade dos alunos, permitindo que eles argumentem e questionem os impactos negativos do avanço científico-tecnológico. A integração de CTS e QV no ensino promove uma compreensão mais profunda dos problemas ambientais e motiva os alunos a se tornarem cidadãos mais engajados e críticos.

Gava e Oliveira (2020) focam na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e destacam como a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) pode ser eficaz na educação ambiental para esse público. A pesquisa aponta que práticas pedagógicas interativas, como o uso de *blogs* escolares, podem aumentar a qualidade de vida dos alunos ao promover a

reciclagem e a sustentabilidade. A abordagem CTSA contribui para a construção de uma visão mais crítica e consciente do mundo.

Pinheiro et al. (2021) investigam a eficácia da Educação CTS na formação cidadã e ambiental de estudantes, utilizando a perda da biodiversidade como tema central. A pesquisa revela que a abordagem CTS é uma estratégia eficaz para desenvolver a sensibilidade socioambiental e o senso de responsabilidade dos alunos, incentivando mudanças de comportamento e atitudes.

Lima e Copello (2007) discutem a inserção da dimensão ambiental via CTS no ensino de Biologia, utilizando a simulação de uma conferência sobre a criação de uma vacina contra a AIDS. A pesquisa mostra que essa abordagem permite desmistificar o processo de ensino-aprendizagem de Biologia e promover a argumentação e a construção do pensamento crítico. A atividade proporciona um envolvimento efetivo dos alunos e favorece a constituição de uma comunidade de aprendizagem na sala de aula.

Finalmente, Vasconcelos e Freitas (2012) defendem a articulação entre o paradigma da sustentabilidade e a abordagem CTS no ensino de ciências. A pesquisa sugere que essa integração pode fomentar uma compreensão crítica das questões socioambientais e desenvolver um cidadão mais preparado para enfrentar as incertezas e tomar decisões informadas.

Os resultados das análises dos trabalhos indicam que a integração da abordagem CTS no ensino de química e ciências pode enriquecer a educação ambiental, promovendo a formação de alunos mais críticos, conscientes e capazes de atuar como agentes transformadores na sociedade. As propostas didáticas apresentadas sugerem que é possível criar um ambiente de aprendizagem instigante e relevante, que vincule os conteúdos científicos às realidades cotidianas dos alunos, incentivando o desenvolvimento de competências essenciais para a cidadania ativa e responsável.

Conclusões

Os resultados apresentados neste estudo confirmam a eficácia da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação ambiental, especialmente no contexto do ensino de química e ciências. Analisando os trabalhos observou-se que a integração da CTS no currículo promove um ensino mais contextualizado e crítico, preparando os alunos para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

O primeiro objetivo do estudo, analisar a aplicação da abordagem CTS na educação ambiental com foco nos produtos químicos de uso diário, foi alcançado. Evidenciou-se que atividades como a análise de rótulos de produtos domissanitários e o estudo dos impactos ambientais de processos industriais facilitam a conexão entre o conteúdo escolar e a realidade cotidiana dos alunos. Esse enfoque promove uma melhor compreensão dos riscos químicos e incentiva práticas mais seguras e sustentáveis.

Em relação ao segundo objetivo, que visava discutir as implicações da integração CTS no ensino de ciências, verificou-se que essa abordagem não apenas melhora a percepção dos alunos sobre as questões éticas e socioambientais, mas também fortalece o papel do professor como mediador entre o conhecimento científico e a realidade do aluno. A CTS contribui significativamente para a formação de cidadãos críticos, capazes de refletir sobre os impactos da ciência e tecnologia na sociedade.

Finalmente, o terceiro objetivo de apresentar propostas didáticas que promovam uma educação ambiental crítica e transformadora também foi atingido. Através de exemplos práticos, como a utilização de simulações educativas e a criação de *blogs* escolares, demonstrou-se que metodologias ativas e interdisciplinares são eficazes na promoção de um ensino dinâmico e envolvente.

Concluimos que a adoção da abordagem CTS na educação ambiental é essencial para formar indivíduos conscientes e responsáveis, capazes de atuar como agentes transformadores

em suas comunidades. Esse caminho educativo não apenas enriquece o aprendizado científico, mas também contribui para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e sustentável.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Orientação para Consumidores de Saneantes**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33920/281967/Cartilha+de+orienta%C3%A7%C3%A3o+para+os+consumidores+de+saneantes/66163b65-1731-4d5c-b522-ccd146d7a2e1>. Acesso em 14 jul. 2024.
- Albuquerque, J. G. M.; Gasperoto, H. H. J. (2022). A Ecoalfabetização e a Modernidade. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, 3(1), 16–36.
- Brasil. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>. Acesso em 14 jul. 2024.
- Gava, J. E. D.; Oliveira, J. G. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ABORDAGEM CTS/CTSA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM CAMINHO PARA O EXERCÍCIO DA CIDADANIA**. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 10, n. 01, 2021. DOI: 10.36524/dect.v10i01.1319.
- Gomes, Luciana Maria de Jesus Baptista, Dionysio, Luis Gustavo Magro, & Messeder, Jorge Cardoso. (2015). Análise de rótulos de produtos domissanitários como forma de discutir a química no cotidiano dos estudantes. **Educación química**, 26(1), 21-25. Recuperado em 16 de julio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2015000100004&lng=es&tlng=pt.
- Lima, C. A. de, & Copello, M. I. (2007). Educação ambiental desde o enfoque ciência/tecnologia/sociedade (CTS) - um possível caminho. **Pesquisa Em Educação Ambiental**, 2(2), 173-196. <https://doi.org/10.11606/issn.2177-580X.v2i2p173-196>.
- Loureiro, C. F. B.; Lima, J. G. S. (2009). Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, 11(1), 88-100.
- Marques, C. A.; Coelho, J.C.; Gonçalves, F. P.; Lindemann, R. H.; Mello, L. C.; Oliveira, P.R.; Zanpiron, E. A. Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. **Química Nova**, v. 30, p. 2043-2052, 2007.
- Moreira, A.M., Aires, J.A., & Lorenzetti, L. (2017). Abordagem CTS e o conceito química verde: possíveis contribuições para o ensino de química. **ACTIO, Docência em Ciências**.
- Pinheiro, N. T. G. et al. A abordagem cts na educação ambiental. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...** Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- Pinto, A.C.; Zucco, C.; Andrade, J.B.; Vieira, P.C. Recursos humanos para novos cenários. **Química Nova**, v.32, n.3, p.567-570, 2009. DOI: 10.1590/S0100-40422009000300002.
- Saldanha, N. da S. **O uso da água numa indústria de saneantes: uma proposta CTS para o ensino de química**. 2017. v, 32 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- Samara, F.; Badran, R.; Dalibalta, S. (2020). Are Disinfectants for the Prevention and Control of COVID-19 Safe? **Heal Secur**, 18(6), 496-498. doi:10.1089/hs.2020.0104.
- Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v.2, n.2, 2002.
- Sironi, Paola Barbosa. **Avaliação microbiológica de produtos saneantes destinados à limpeza**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS, Porto Alegre, 2009.
- Torres, J. R.; Maestrelli, S. R. P. Apropriações da concepção educacional de Paulo Freire na Educação Ambiental: um olhar crítico. **Revista Contemporânea de Educação**, 07(14), 309-334, 2012. <https://doi.org/10.20500/rce.v7i14.1674>.
- Tozoni-Reis, M. F. de C. Temas Ambientais como 'temas geradores': contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em Revista**, (27), 93-110, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007>.

Vasconcelos, E. R.; Freitas, N. M. S. O paradigma da sustentabilidade e a abordagem CTS: mediações para o ensino de ciências. Amazônia. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 89-108, 2012.

Zandonai, D.P.; Saqueto, K.C.; Abreu, S.C.S.R.; Lopes, A.P.; Zuin, V.G. Química Verde e formação de profissionais do campo da química: relato de uma experiência didática para além do laboratório de ensino. **Revista Virtual de Química**, v.6, n.1, p.73-84, 2014. DOI: 10.5935/1984-6835.20140007.