

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E  
ECOPEDAGOGIA NO  
ENSINO DE QUÍMICA:  
IMPACTOS NO  
PENSAMENTO CRÍTICO E  
NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM**

**ENVIRONMENTAL EDUCATION AND ECOPELAGOGY IN CHEMISTRY  
EDUCATION: IMPACTS ON CRITICAL THINKING AND THE TEACHING-  
LEARNING PROCESS**

Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências  
Humanas

• 07/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/778129276](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/778129276)

---

Madson Jonhe da Costa<sup>1</sup>

Murilo Camelo dos Santos<sup>2</sup>

Paulo Gibson Farias Bezerra<sup>3</sup>

Manoel Rodrigues da Silva<sup>4</sup>

Jose Celson de Almeida Souza<sup>5</sup>

Luiz de Souza Nunes Junior<sup>6</sup>

Joenilson Monteiro dos Santos<sup>7</sup>

Andria Vanessa Pena Pinto<sup>8</sup>

Emanoelle Lopes da Silva<sup>9</sup>

Luciane Barros Silva<sup>10</sup>

---

## RESUMO

A educação ambiental assume papel estruturante no ensino de Química ao viabilizar a integração entre conhecimentos científicos e demandas socioambientais contemporâneas. Este estudo tem por objetivo analisar as contribuições da educação ambiental, em articulação com a ecopedagogia, para o desenvolvimento do pensamento crítico e para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no ensino médio. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica, sustentada na análise de produções acadêmicas relevantes acerca da temática. Os resultados indicam que a incorporação de abordagens interdisciplinares favorece a construção de aprendizagens significativas, ao promover a contextualização dos conteúdos e estimular o protagonismo discente no processo formativo. Evidencia-se, ainda, a potencialidade dessas práticas na constituição de sujeitos críticos, capazes de compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e meio ambiente sob uma perspectiva sistêmica. Conclui-se que a adoção de práticas educativas contextualizadas contribui para a ressignificação do ensino de Química, ampliando sua relevância no contexto educacional.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade; Educação científica; Práticas educativas; Contextualização; Formação crítica.

## ABSTRACT

Environmental education plays a structuring role in chemistry education by enabling the integration of scientific knowledge with contemporary socio-environmental demands. This study aims to analyze the contributions of environmental education, in articulation with ecopedagogy, to the development of critical thinking and to the improvement of the teaching-learning process in secondary education. The research is characterized as qualitative and

bibliographic in nature, based on the analysis of relevant academic publications on the subject. The results indicate that the incorporation of interdisciplinary approaches fosters the construction of meaningful learning by promoting the contextualization of content and encouraging student agency in the educational process. Furthermore, these practices demonstrate potential in fostering critically aware individuals capable of understanding the interrelationships between science, technology, and the environment from a systemic perspective. It is concluded that the adoption of contextualized educational practices contributes to the redefinition of chemistry education, enhancing its relevance in the educational context.

**Keywords:** Interdisciplinarity; Science Education; Educational Practices; Contextualization; Critical Formation.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação ambiental tem assumido crescente relevância no contexto educacional contemporâneo, especialmente diante das problemáticas socioambientais que demandam a formação de sujeitos críticos e conscientes de sua atuação na sociedade (Halal, 2011; Franco, 2023). Nesse cenário, o ensino de Química configura-se como um espaço estratégico para a integração entre conhecimentos científicos e questões ambientais, favorecendo a contextualização dos conteúdos e sua articulação com a realidade dos estudantes (Teka e Vogt, 2010; Bizerra, 2025).

Apesar dos avanços nas discussões sobre educação ambiental, observa-se que sua inserção no ensino de Química ainda ocorre de forma limitada e, muitas vezes, desarticulada das práticas pedagógicas cotidianas (Oliveira *et al.*, 2025). Em diversos contextos

escolares, prevalece uma abordagem tradicional centrada na transmissão de conteúdos, o que dificulta a compreensão das inter-relações entre ciência, tecnologia e meio ambiente, bem como o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes (Mininel e Mininel, 2025).

De acordo com o art. 1º da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental compreende os processos por meio dos quais indivíduos e coletividades constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente e para a promoção da qualidade de vida sustentável (Brasil, 1999). Nessa perspectiva, a educação ambiental, quando articulada à ecopedagogia, configura-se como um importante componente no contexto educacional, ao favorecer o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca das questões ambientais.

Estudos na área de educação em Ciências apontam que abordagens interdisciplinares e contextualizadas contribuem significativamente para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, ao promover maior engajamento dos estudantes e favorecer a construção do conhecimento (Silva e Da Costa, 2026). Nesse contexto, a ecopedagogia destaca-se como uma perspectiva teórico-metodológica que valoriza a integração entre educação ambiental e práticas educativas, estimulando a participação ativa dos sujeitos e a construção coletiva do saber (Loureiro e Layrargues, 2013; Dos Santos Lopes e De Oliveira Pereira, 2025).

Diante desse cenário, questiona-se: de que forma a integração entre educação ambiental e ecopedagogia pode contribuir para o

desenvolvimento do pensamento crítico e para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no ensino de Química?

A relevância deste estudo fundamenta-se na necessidade de discutir práticas educativas que superem abordagens tradicionais e promovam a formação crítica dos estudantes, contribuindo para uma educação científica mais significativa e alinhada às demandas contemporâneas (Gadotti, 2010; Freire, 2014; Cunha *et al.*, 2024). Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar as contribuições da educação ambiental, em articulação com a ecopedagogia, para o desenvolvimento do pensamento crítico e para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no ensino médio.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Educação Ambiental (EA)**

A educação ambiental configura-se como um processo formativo voltado à construção de conhecimentos, valores, atitudes e competências relacionadas à preservação do meio ambiente e à promoção da sustentabilidade (Gadotti, 2010; Silva-Neto e Leite, 2023). Nesse contexto, a escola assume papel central na formação de cidadãos críticos e conscientes, ao integrar a temática ambiental ao processo educativo de forma contínua e interdisciplinar (Ferreira *et al.*, 2010; Pires *et al.*, 2024).

A abordagem da educação ambiental no espaço escolar deve ocorrer de maneira sistemática e transversal, considerando sua natureza interdisciplinar e sua relação com a realidade social dos estudantes (Leff, 1998; Dickmann e Carneiro, 2021). Conforme destacado na literatura, a educação ambiental não se limita à

transmissão de conteúdos, mas envolve a formação de uma consciência crítica capaz de promover mudanças de comportamento e atitudes em relação ao meio ambiente (Pacheco *et al.*, 2024; Oliveira *et al.*, 2025).

Além disso, a efetividade das práticas de educação ambiental depende de um sólido embasamento teórico que oriente a elaboração de projetos e ações pedagógicas (Da Silva, 2012; Rossini e Cenci, 2020). Nesse sentido, a sensibilização ambiental é compreendida como um processo contínuo, que envolve tanto a educação formal quanto a não formal, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir nas problemáticas ambientais contemporâneas (De Carvalho, 2020).

## **2.2. Ecopedagogia**

A ecopedagogia emerge como uma abordagem teórico-metodológica que busca integrar os princípios da educação ambiental ao processo educativo, promovendo uma visão crítica e sistêmica das relações entre ser humano e meio ambiente (Franco, 2023). Fundamentada em uma perspectiva interdisciplinar, essa abordagem valoriza a construção coletiva do conhecimento e a participação ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem (RéDua, 2024).

Nesse contexto, a ecopedagogia contribui para a formação de sujeitos críticos e conscientes, ao estimular a reflexão sobre questões socioambientais e a adoção de práticas sustentáveis (Kruger e Speck, 2025). Sua aplicação no ambiente escolar favorece a ressignificação das práticas pedagógicas, ao promover a articulação

entre teoria e prática e a integração entre diferentes áreas do conhecimento (Araújo e Silva, 2024; Soares *et al.*, 2025).

Assim, a ecopedagogia não apenas amplia as possibilidades de ensino, mas também fortalece a educação ambiental como instrumento de transformação social, ao incentivar a construção de uma consciência ecológica voltada para a sustentabilidade e a cidadania (Silva *et al.*, 2025).

### **2.3. Interdisciplinaridade no Ensino de Química**

A interdisciplinaridade constitui um elemento essencial para a efetivação da educação ambiental no ensino de Química, ao possibilitar a integração entre conhecimentos científicos e questões socioambientais, conforme discutido por Fazenda (2006). Nesse sentido, a articulação entre diferentes áreas do conhecimento contribui para a compreensão mais ampla dos fenômenos naturais e para a contextualização dos conteúdos trabalhados em sala de aula (Fagundes, 2025; Garcia, 2025).

No ensino de Química, a abordagem interdisciplinar permite relacionar conceitos teóricos com situações do cotidiano, favorecendo a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes (Silva e Da Costa, 2026). Além disso, promove a aproximação entre ciência, tecnologia e sociedade, ampliando a relevância do ensino e sua aplicação prática (Pinheiro e Valente, 2025; Nunes, 2026).

Nesse contexto, destaca-se o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), que se configura como uma perspectiva teórico-metodológica no campo da educação em Ciências, orientada para a integração entre conhecimentos científicos e

problemáticas sociais, éticas e ambientais (Santos, 2002; Kauano e Marandino, 2022; Assunção, 2026). Essa abordagem favorece a contextualização do ensino e contribui para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Rodrigues e Dionor, 2025).

Dessa forma, o enfoque CTSA reforça a importância da interdisciplinaridade no ensino de Química, ao promover a articulação entre saberes científicos e questões do cotidiano. Assim, contribui para a superação de abordagens tradicionais centradas na fragmentação do conhecimento, favorecendo um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, contextualizado e alinhado às demandas contemporâneas, em consonância com a perspectiva da complexidade, que compreende o conhecimento como um sistema integrado e não fragmentado (Auler, 2007; Morin, 2016; Moreira, 2025; Da Cruz *et al.*, 2026; De Alencar *et al.*, 2026).

#### **2.4. Educação Científica e Formação Crítica**

A educação científica desempenha papel fundamental na formação de sujeitos críticos, capazes de compreender e interpretar fenômenos naturais e sociais de forma reflexiva (Feliciano). No contexto do ensino de Química, essa formação está diretamente relacionada à capacidade dos estudantes de analisar problemas, tomar decisões e atuar de maneira consciente na sociedade (Da Silva Ribeiro e Kiill, 2025).

A integração entre educação ambiental, ecopedagogia e o enfoque CTSA contribui significativamente para o fortalecimento dessa formação crítica, ao promover a reflexão sobre as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (RomãO, 2021;

Assunção, 2026). Nessa perspectiva, o conhecimento científico deixa de ser compreendido como um conjunto de conteúdos fragmentados e passa a ser entendido como uma construção social, historicamente situada e diretamente relacionada às questões contemporâneas (Silva, 2023).

Assim, a adoção de práticas pedagógicas interdisciplinares, fundamentadas na educação ambiental e orientadas pelo enfoque CTSA, favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e contribui para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma responsável diante dos desafios socioambientais (Vygotsky, 1987; Da Silva Ribeiro e Kiill, 2025; Moreira, 2025).

## **2.5. Formação Docente em Educação Ambiental**

A formação de professores constitui elemento fundamental para a efetivação da educação ambiental no contexto escolar (Reis *et al.*, 2021). Nesse sentido, iniciativas voltadas à qualificação docente, como as propostas desenvolvidas pelo Instituto Ambiente Total (IAT), evidenciam a importância de abordagens interdisciplinares e contínuas no processo formativo (Velloso *et al.*, 2026). Tais programas buscam superar limitações de práticas pontuais, promovendo ações estruturadas de ensino, pesquisa e extensão voltadas à temática ambiental (Reis Júnior, 2021; Da Silva e Da Silveira Júnior, 2022).

Além disso, propostas que envolvem equipes multidisciplinares e atuam de forma interdisciplinar e transversal demonstram maior efetividade na formação docente, ao integrar diferentes áreas do conhecimento e favorecer práticas pedagógicas mais contextualizadas (Moraes, 2025). Nesse contexto, a formação continuada dos professores apresenta-se como condição essencial

para o desenvolvimento de práticas educativas capazes de articular conhecimentos científicos e questões socioambientais (Bizerra, 2025).

## **2.6. Políticas Públicas e Materiais Didáticos no Ensino de Química**

Os livros didáticos constituem importante recurso pedagógico no ensino de Química, especialmente no contexto da educação pública brasileira (Santo, 2020). Nesse sentido, programas como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) têm contribuído para a distribuição de materiais que buscam promover a contextualização e a interdisciplinaridade no ensino (Muenchen e Delizoicov, 2014; Steven Moreno-Rodríguez e Claudio Del Pino, 2023).

Entretanto, estudos apontam limitações desses materiais, como a dificuldade em contemplar a diversidade cultural do país e em estabelecer relações mais consistentes entre conteúdos científicos e questões ambientais (Bizerra, 2025). Ainda assim, observa-se que determinadas coleções didáticas apresentam avanços ao incorporar temas relacionados à educação ambiental, por meio de atividades, textos e propostas investigativas que estimulam a reflexão crítica dos estudantes (FERREIRA *et al.*, 2010).

Além disso, a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) estabelece diretrizes que reforçam a inserção da temática ambiental como componente transversal no currículo escolar, destacando a importância da integração entre diferentes áreas do conhecimento e da formação de sujeitos críticos e participativos (Brasil, 1999; 2002).

## **3. METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica, tendo como objetivo analisar as contribuições da educação ambiental, em articulação com a ecopedagogia, para o desenvolvimento do pensamento crítico no ensino de Química (Gil, 2008; Goldenberg, 2011). A seleção dessa abordagem justifica-se pela necessidade de compreender, interpretar e sistematizar produções acadêmicas relevantes acerca da temática investigada.

O procedimento metodológico consistiu na realização de uma revisão de literatura, fundamentada na análise de artigos científicos, livros e capítulos de livros selecionados com base em sua pertinência ao objeto de estudo.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados Google Acadêmico e Periódicos CAPES, considerando sua abrangência e relevância no contexto acadêmico nacional e internacional. Para a identificação dos trabalhos, foram utilizados descritores previamente definidos, tais como “educação ambiental”, “ensino de Química”, “ecopedagogia” e “CTSA”, combinados por meio de operadores booleanos (AND, OR), com o objetivo de ampliar e refinar os resultados obtidos.

Foram considerados, preferencialmente, estudos publicados nos últimos dez anos (2013–2023), de modo a garantir a atualidade das discussões, sem desconsiderar obras clássicas indispensáveis à fundamentação teórica do estudo.

A seleção dos estudos foi realizada em etapas, compreendendo: (i) leitura dos títulos e resumos, com o intuito de verificar a pertinência temática; (ii) leitura integral dos textos selecionados; e (iii) aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos que

abordassem a relação entre educação ambiental e ensino de Química, com enfoque crítico, interdisciplinar ou relacionado ao enfoque CTSA. Por outro lado, foram excluídos trabalhos que não apresentassem aderência ao tema ou que não possuíssem fundamentação teórica consistente. Os critérios de inclusão e exclusão adotados estão sistematizados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Critérios de inclusão e exclusão

<b>CRITÉRIO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Critério de inclusão	Estudos que abordam a relação entre educação ambiental e ensino de Química, com enfoque crítico ou interdisciplinar
Critério de exclusão	Trabalhos que não apresentam relação direta com o tema ou que não possuem fundamentação teórica consistente
Qualidade dos estudos	Produções com rigor científico, publicadas em periódicos, livros ou eventos acadêmicos reconhecidos

A análise dos dados foi realizada por meio de abordagem qualitativa, utilizando procedimentos de leitura analítica, interpretativa e crítica dos materiais selecionados. Esse processo possibilitou a identificação e organização de categorias temáticas relacionadas à educação ambiental, à ecopedagogia, à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento do pensamento crítico. A partir dessa sistematização, foram estabelecidas relações entre os estudos analisados, contribuindo para a construção de uma base teórica consistente que fundamenta a discussão dos resultados.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A análise qualitativa das produções acadêmicas selecionadas, conforme os critérios estabelecidos na metodologia, possibilitou a identificação de seis categorias analíticas que sintetizam as principais contribuições da literatura acerca da educação ambiental no ensino de Química, conforme observados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Categorias analíticas da revisão da literatura

<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PRINCIPAIS AUTORES</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES</b>
Categoria 1 - Degradação socioambiental	Relação entre sociedade, tecnologia e impactos ambientais;	Uhmann <i>et al.</i> (2017)	Evidencia os efeitos do consumo e da exploração dos recursos naturais;
Categoria 2 - Educação ambiental e formação crítica	Papel da educação ambiental na construção da consciência ecológica;	Loureiro e Layrargues (2013)	Formação de cidadania crítica e ética ambiental;
Categoria 3 - Base legal da educação ambiental	Inserção da EA como componente obrigatório no ensino;	Brasil (1999)	Consolidação da EA como prática educativa permanente;
Categoria 4 - Ensino de Química e pensamento crítico	Relação entre ensino de Química e formação cidadã;	Drews (2011); Freire (2014)	Desenvolvimento de tomada de decisão e consciência crítica;

Categoria 5 - Interdisciplinaridade e contextualização	Integração entre áreas do conhecimento;	Carvalho <i>et al.</i> (2011)	Aprendizagem significativa e conexão com o cotidiano;
Categoria 6 - Limitações da prática pedagógica	Fragilidade na aplicação da educação ambiental.	Loureiro e Layrarges (2013); Guimarães (2016)	Necessidade de práticas pedagógicas críticas e transformadoras.

A Categoria 1, referente à degradação socioambiental, evidencia uma relação crítica entre sociedade, tecnologia e meio ambiente, marcada pelo consumo excessivo e pela exploração inadequada dos recursos naturais. Nesse sentido, Uhmman *et al.* (2017) destacam que tais práticas contribuem significativamente para o desequilíbrio ambiental, reforçando a necessidade de abordagens educativas que problematizem essas relações no contexto escolar.

A Categoria 2, educação ambiental e formação crítica, evidencia uma convergência teórica entre os estudos analisados, ao reconhecer a educação ambiental como elemento estruturante na construção de uma consciência ecológica. Os resultados corroboram Loureiro e Layrarges (2013), ao enfatizarem a formação de uma cidadania crítica, ao mesmo tempo em que se articulam à perspectiva freireana, que concebe a educação como prática emancipatória e promotora da reflexão crítica dos sujeitos (FREIRE, 2014).

No que se refere à Categoria 3, base legal da educação ambiental, observa-se que a literatura analisada se ancora nos dispositivos normativos brasileiros, especialmente na Lei nº 9.795/1999, que consolida a educação ambiental como componente essencial e

permanente da educação nacional. Essa dimensão normativa dialoga com as discussões teóricas ao reforçar a necessidade de sua inserção de forma transversal e contínua no contexto educacional (Brasil, 1999).

No âmbito da Categoria 4, ensino de Química e pensamento crítico, os resultados indicam que a articulação entre conteúdos científicos e problemáticas socioambientais favorece o desenvolvimento de competências relacionadas à tomada de decisão e à participação social. As contribuições de Drews (2011) convergem com a perspectiva de Freire (2014), ao enfatizarem que o ensino deve ultrapassar a mera transmissão de conteúdos, promovendo a formação de sujeitos críticos e socialmente engajados.

A Categoria 5, interdisciplinaridade e contextualização, evidencia que a integração entre diferentes áreas do conhecimento constitui um elemento fundamental para a construção de uma aprendizagem significativa. Conforme Carvalho *et al.* (2011), essa abordagem amplia a compreensão dos fenômenos científicos ao relacioná-los com a realidade dos estudantes, reforçando a importância de práticas pedagógicas contextualizadas e integradas.

A Categoria 6, referente às limitações da prática pedagógica, evidencia uma problemática recorrente na literatura: a inserção da educação ambiental nos currículos, por si só, não assegura sua efetividade no processo formativo. Os resultados convergem com Loureiro e Layrarges (2013) e Guimarães (2016), ao indicarem que a abordagem da temática ambiental de forma isolada não garante a formação crítica dos estudantes, tornando imprescindível a adoção de práticas pedagógicas reflexivas, contextualizadas e orientadas para a transformação social.

De modo geral, os resultados indicam que a integração entre educação ambiental, ensino de Química e abordagens interdisciplinares apresenta potencial significativo para a formação crítica dos estudantes (Bizerra, 2025). Nesse contexto, o enfoque CTSA destaca-se como uma perspectiva articuladora, ao integrar conhecimentos científicos e problemáticas socioambientais, favorecendo a contextualização do ensino e o desenvolvimento de uma postura crítica diante das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Contudo, a efetividade dessas abordagens depende da implementação de estratégias pedagógicas que promovam a participação ativa dos estudantes e a construção do conhecimento de forma crítica e contextualizada.

## **5. CONCLUSÃO**

O presente estudo analisou as contribuições da educação ambiental, articulada à ecopedagogia, para o desenvolvimento do pensamento crítico e para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem no ensino de Química. Os resultados evidenciaram que a integração entre essas abordagens favorece a ressignificação do ensino, ao promover a articulação entre conhecimentos científicos e problemáticas socioambientais, ampliando a relevância do conteúdo escolar e contribuindo para a formação de estudantes mais críticos e conscientes.

Nesse contexto, o enfoque CTSA destaca-se como uma perspectiva estruturante, ao possibilitar a compreensão das inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, fortalecendo a contextualização do ensino e o desenvolvimento de uma postura reflexiva diante dos desafios contemporâneos. Tal integração evidencia o potencial de práticas pedagógicas interdisciplinares na

construção de uma educação científica mais significativa e socialmente comprometida.

Entretanto, os resultados também indicam que a efetividade dessas abordagens está condicionada à superação de práticas pedagógicas tradicionais, ainda predominantes no ensino de Química, o que demanda a adoção de estratégias que valorizem a participação ativa dos estudantes e a construção do conhecimento de forma crítica, contextualizada e integrada.

No âmbito das implicações práticas, destaca-se a necessidade de que docentes incorporem metodologias que articulem a educação ambiental ao currículo de maneira interdisciplinar, promovendo a problematização de questões socioambientais e a integração entre teoria e prática. Nesse sentido, o enfoque CTSA apresenta-se como um recurso didático-metodológico relevante para potencializar a aprendizagem e fortalecer a formação cidadã.

Como encaminhamentos para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de investigações empíricas que analisem a implementação dessas abordagens em contextos escolares distintos, bem como estudos que explorem os impactos de práticas ecopedagógicas e metodologias ativas no desenvolvimento do pensamento crítico. Ademais, torna-se pertinente aprofundar análises sobre a formação inicial e continuada de professores, considerando os desafios inerentes à inserção efetiva da educação ambiental no ensino de Química.

Conclui-se, portanto, que os objetivos propostos foram alcançados, evidenciando que a articulação entre educação ambiental, ecopedagogia e ensino de Química configura-se como um caminho

promissor para a formação crítica dos estudantes e para a consolidação de práticas educativas alinhadas às demandas socioambientais contemporâneas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARAÚJO, M. F. F. D.; SILVA, N. C. D. Percepções discentes sobre a educação para a sustentabilidade nos cursos de licenciatura em biologia da região amazônica paraense. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 26, p. e47702, 2024. ISSN 1983-2117.

ASSUNÇÃO, H. L. S. ABORDAGEM CTSA: uma proposta para o ensino de Termoquímica sob o olhar da Didática Complexa e Transdisciplinar. 2026.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2007.

BIZERRA, H. C. S. Educadores socioambientais: formação inicial docente em Ciências e Química sob a ótica da Educação Ambiental Crítica com ênfase em mudanças climáticas. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasil, 1999/04/27 1999. Available at: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm).

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002: Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.** Brasília, DF: Diário Oficial da União 2002.

CARVALHO, I. C. M.; FARIAS, C. R.; PEREIRA, M. V. A missão "ecocivilizatória" e as novas moralidades ecológicas: a educação ambiental entre a norma e a antinormatividade. **Ambiente & sociedade**, v. 14, p. 35-49, 2011. ISSN 1414-753X.

CUNHA, M. B. D. et al. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. **Educação em Revista**, v. 40, p. e39442, 2024. ISSN 0102-4698.

DA CRUZ, W. S.; DA SILVA JUNIOR, S. R.; CHAVES, S. W. F. INTERDISCIPLINARIDADE NO CURRÍCULO ESCOLAR: ARTICULAÇÕES ENTRE SABERES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 31, p. 1-16, 2026. ISSN 2965-6672.

DA SILVA, D. A importância da educação ambiental para a sustentabilidade. **Monografia. Faculdade estadual de educação, ciências e letras de Paranaíba, Brasil. Recuperado em**, v. 7, 2012.

DA SILVA, M. F.; DA SILVEIRA JÚNIOR, A. M. A interdisciplinaridade na prática da Educação Ambiental e no trabalho docente: um estudo de caso em uma escola pública de Macapá, Amapá, Brasil. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 39, n. 1, p. 178-195, 2022. ISSN 1517-1256.

DA SILVA RIBEIRO, M.; KIILL, K. B. Panorama das publicações sobre o Pensamento Crítico no Ensino de Química de 2004 a 2024: uma Revisão Sistemática de Literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 30, n. 3, p. 32-54, 2025. ISSN 1518-8795.

DE ALENCAR, A. A. et al. QUIMAFIS: SUPERANDO BARREIRAS DA INTERDISCIPLINARIDADE. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v.

15, n. 4, p. e3307-e3307, 2026. ISSN 2359-1552.

DE CARVALHO, E. A. **Educação Ambiental, ecopedagogia e sustentabilidade**. Editora Dialética, 2020. ISBN 6588065833.

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S. M. M. Educação ambiental freiriana. **Chapecó: Livrologia**, 2021.

DOS SANTOS LOPES, V. M.; DE OLIVEIRA PEREIRA, A. M. Ecopedagogia no Brasil: a construção epistêmica de um conceito. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 42, n. 3, p. 310-331, 2025. ISSN 1517-1256.

DREWS, F. Abordagem de temáticas ambientais no ensino de Química: um olhar sobre textos destinados ao professor da educação básica. 2011.

FAGUNDES, R. D. C. Educação ambiental no ensino de química: propostas de oficinas socioambientais a partir da temática geradora resíduos, em diálogo com a perspectiva Discente~ Docente~ Aprendente. 2025.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Papyrus editora, 2006. ISBN 8530803078.

FELICIANO, G. D. A IMPORTÂNCIA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E ENSINO DE JOVENS ADULTOS (EJA).

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. D. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FRANCO, L. Z. Ecopedagogia: sua relevância e prática. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 6, p. 302-310, 2023. ISSN 1981-1764.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 2014. ISBN 8577532267.

GADOTTI, M. A Carta da Terra na educação. 2010.

GARCIA, F. D. A. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR. **EDUCA Ç Ã O**, v. 7, n. 4, 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. ISBN 8522451427.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Editora Record, 2011. ISBN 8501096806.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Margens**, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2016. ISSN 1982-5374.

HALAL, C. Y. Ecopedagogia: uma nova educação. **Revista de Educação**, v. 12, n. 14, p. 87-103, 2011. ISSN 2178-6933.

KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. Paulo Freire na educação em ciências naturais: Tendências e articulações com a alfabetização científica e o movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e35064-28, 2022. ISSN 1984-2686.

KRUGER, A. D. M.; SPECK, R. Â. Ecopedagogia no ensino de Ciências e Biologia: promovendo a consciência ambiental. **Revista Brasileira**

**de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 20, n. 6, p. 313-339, 2025. ISSN 1981-1764.

LEFF, E. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. In: (Ed.). **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**, 1998. p.343-343.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trabalho, educação e saúde**, v. 11, p. 53-71, 2013. ISSN 1678-1007.

MININEL, F. J.; MININEL, S. M. X. UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DO "SIMPÓSIO" COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 25, p. 1-17, 2025. ISSN 2965-6672.

MORAES, J. C. P. Saberes que se enlaçam: o papel da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem. **ARACÊ**, v. 7, n. 9, p. e7807-e7807, 2025. ISSN 2358-2472.

MOREIRA, J. X. Nanociência e nanotecnologia: questões socioambientais a partir da perspectiva CTSA em uma proposta de exploração a espaços não formais. 2025.

MORIN, E. Os Sete Saberes Necessarios a Educacao do Futuro. **Sustinere-Revista de Saude e Educacao**, v. 4, n. 1, p. 161-162, 2016. ISSN 2359-0424.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 617-638, 2014. ISSN 1516-7313.

NUNES, M. V. Metodologias ativas no ensino de química: um levantamento bibliográfico de estratégias para a aprendizagem significativa. 2026.

OLIVEIRA, N. C. R. D.; OLIVEIRA, F. C. S. D.; CARVALHO, D. B. D. Educação Ambiental e Mudanças Climáticas em Escolas Sustentáveis: percepção de professores da educação básica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 31, p. e25032, 2025. ISSN 1516-7313.

PACHECO, R. D. et al. Impactos da Educação Ambiental na formação e conscientização de educandos. **Revista Foco**, v. 17, n. 10, p. e6712-e6712, 2024. ISSN 1981-223X.

PINHEIRO, W. S.; VALENTE, E. A. T. METODOLOGIAS ATIVAS E INTERDISCIPLINARIDADE: PRÁTICAS POSSÍVEIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Interdisciplinaridade e educação: conectando saberes para a prática docente**, p. 42, 2025. ISSN 6553210055.

PIRES, D. A. T.; BRAGA, L. F.; DA SILVA, Â. J. Atividades experimentais investigativas para o ensino de química: uma revisão da literatura. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 11, p. 1-12, 2024. ISSN 2965-6672.

REIS, F. H. C. S. et al. A Educação Ambiental no contexto escolar brasileiro. **Revista brasileira de educação ambiental (REVBEA)**, v. 16, n. 6, p. 69-82, 2021. ISSN 1981-1764.

REIS JÚNIOR, A. M. **A formação do professor e a educação ambiental. 2003**: Dissertação 2021.

RODRIGUES, J. A.; DIONOR, G. A. ANÁLISE DAS BASES TEÓRICAS DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO CTSA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA NA PÓS-GRADUAÇÃO

BRASILEIRA. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, p. e25162662-e25162662, 2025. ISSN 2176-1477.

ROMÃO, R. D. A. Educação Ambiental e Ecopedagogia: desafios da prática docente. 2021.

ROSSINI, C. M.; CENCI, D. R. Interdisciplinaridade e Educação Ambiental: um diálogo sustentável. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1733-1746, 2020. ISSN 2526-2149.

RÉDUA, L. D. S. Práticas discursivas na pesquisa em educação ambiental e interculturalidade. 2024.

SANTO, C. Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, 2020.

SANTOS, W. L. Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2002.

SILVA, K. L. et al. EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: PROMOVEDO A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL. **PESQUISAS em EDUCAÇÃO**, p. 18, 2025.

SILVA, L. B.; DA COSTA, M. J. O Uso de TDICs no Ensino de Ciências com Ênfase na Química: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 32, p. 1-33, 2026. ISSN ISSN: 2965-6672.

SILVA, N. N. E. S. D. A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de Química: um diagnóstico das universidades públicas

do nordeste brasileiro. 2023.

SILVA-NETO, S. L. D.; LEITE, B. S. Design Thinking aplicado como metodologia para a solução de problemas no ensino de Química: um estudo de caso a partir de uma problemática ambiental. **Ciência & Educação**, v. 29, 2023. ISSN 1516-7313.

SOARES, F. D. et al. EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE O PAPEL DA ESCOLA NA FORMAÇÃO DE CIDADÃOS CONSCIENTES. **Revista Missioneira**, v. 27, n. 1, p. 77-88, 2025. ISSN 2594-9950.

STEVEEN MORENO-RODRÍGUEZ, A.; CLAUDIO DEL PINO, J. Propostas didáticas com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Rumo à coerência epistemológica do trabalho docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 1, 2023. ISSN 1579-1513.

TEKA, O.; VOGT, J. Social perception of natural risks by local residents in developing countries—The example of the coastal area of Benin. **The Social Science Journal**, v. 47, n. 1, p. 215-224, 2010. ISSN 0362-3319.

UHMANN, R. I. M. Contextualização da Educação Ambiental do ensino de Ciências e Química. **Anais... Rodas de Formação de Professores na Educação Química. Universidade Federal do Rio Grande, EDEC/FURG**, 2017.

VELLOSO, G. M. et al. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DO DISCURSO À PRÁTICA EM SALA DE AULA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2026. ISSN 2675-3375.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem:** Martins Fontes São Paulo 1987.

---

<sup>1</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (IFAP). Especialização em Ciências Forense (FUNIP). Especialização em Gestão Escolar (FUNIP). Especialização em Educação (FUNIP). Especialização em Docência no Ensino Superior (UNIBF). Especialização em Docência no Ensino de Química (UNIBF). Especialização em Metodologia do Ensino de Química (UNIBF). Graduação em Licenciatura em Pedagogia (UNIBF). Graduação em Licenciatura em Química (UNIFAP). Técnico em Química (IECB). Professor substituto na Secretaria de Estado de Educação do Amapá (SEED AP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9435385566748333>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5905-9563>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Especialização em Gestão e Docência no Ensino Superior (FATECH). Graduação em Bacharelado em Engenharia Química (UEAP). Técnico em Informática (EEESV). Analista Técnico no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial no Amapá (SENAI - DR/AP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9812836917126140>. ORCID:

<https://orcid.org/0009-0000-2129-7868>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>3</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Especialização em Biotecnologia e Bioprocessos (UEM). Especialização em Gestão e Docência no Ensino Superior (FATECH). Graduação em Licenciatura em química (FAEP). Graduação em Engenharia Química (UEAP). Técnico em Química Industrial (CESFA). Técnico de Laboratório no Departamento de Meio Ambiente da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8589853324437681>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3461-1198>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>4</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Mestre em Engenharia Química (UFRGS). Graduação em Bacharelado em Engenharia Química (UEAP). Docente substituto na coordenação do curso de Engenharia Química na Universidade do Estado do Amapá (UEAP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7775602335350674>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1453-1721>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>5</sup> Mestrando em Ensino de Física pelo Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Especialização em Ensino de Física (UNIFAP). Graduação em Licenciatura em Física (UNIFAP). Professor de Física vinculado ao Governo do Estado do Amapá. Currículo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7491524723748249>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>6</sup> Mestrando em Matemática pelo Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Especialização em Gestão Escolar com Ênfase em Administração, Supervisão, Orientação e Inspeção (FACULESTE). Especialização em Educação Financeira (FACULESTE). Especialização em Metodologia do Ensino de Química (UNIFOZ). Especialização em Matemática, suas tecnologias e o Mundo de Trabalho (UFPI). Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática e Física (UNIFOZ). Especialização em Docência no Ensino Superior (FUNIP). Graduação em Licenciatura em Pedagogia (UNIBF). Graduação em Licenciatura em Matemática (IFAP). Professor substituto na Secretaria de Estado de Educação do Amapá (SEED AP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3192343474392242>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>7</sup> Especialização em Ensino Religioso (FATECH). Especialização em Psicopedagogia Institucional. (FATECH). Especialização em Gestão, Supervisão e Orientação Educacional (FATECH). Graduação em Matemática (UNINTER). Graduação em Pedagogia (UNINTER). Graduação em História (UVA). Secretário Escolar em escola da rede estadual do Amapá e Pedagogo vinculado ao Governo do Estado do Amapá. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6437350124304037>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>8</sup> Especializando em Ensino de Ciências, Matemática e suas Tecnologias (UNIFAP). Graduação em Licenciatura em Química (UNIFAP). Professora substituta na Secretaria de Estado de Educação do Amapá (SEED AP). Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/1653448972601000>. ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-9008-5997>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>9</sup> Especialização em Educação Especial e Inclusiva com Ênfase em Tecnologia Assistiva (UNIFOZ). Graduação em Licenciatura em Matemática (IFAP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0651891802698148>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>10</sup> Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Mestra em Química Medicinal e Modelagem Molecular pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (IFAP). Especialização em Ciências da Natureza, Suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho (UFPI). Especialização em Docência no Ensino de Química (UNIBF). Graduação em Licenciatura em Química (UNIFAP). Técnico em Informática (EEPJBT). Docente substituta na coordenação do curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9433148104558465>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1678-8851>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)