

Revisão de literatura sobre abordagens integradas de educação ambiental e sequências didáticas no ensino de Química para soluções ambientais

Literature Review on Integrated Approaches to Environmental Education and Didactic Sequences in Teaching Chemistry for Environmental Solutions

Bruna Gonçalves De Moura¹, Marcelo Franco Leão²

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGEn, Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT, Cuiabá, MT, Brasil.

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino - PPGEn, Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT, Cuiabá, MT, Brasil

Resumo

O objetivo principal da pesquisa é analisar as tendências abordadas em estudos acadêmicos sobre a educação ambiental e sequências didáticas no ensino de Química para soluções ambientais. A pesquisa baseia-se em uma revisão bibliográfica e utiliza a metodologia de Estado do Conhecimento para mapear a produção científica relacionada a temática. As tendências temáticas observadas nos trabalhos englobam a conscientização ambiental, educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), impactos tecnológicos na sociedade, interdisciplinaridade nas sequências didáticas (SD), políticas públicas de Educação Ambiental (EA), mudanças climáticas e as práticas ambientais no ensino de Química. As tendências de campo incluem a investigação e reflexão por parte dos alunos, enquanto as metodologias empregadas envolvem a resolução de problemas e a coleta por parte de categorizar os dados que tratam questões ambientais. Observou-se nos estudos que existe uma integração dos conceitos de EA com a abordagem CTS no ensino de Química, desse modo, por meio do uso de SD os alunos podem compreender os aspectos químicos dos problemas ambientais, assim como os desenvolvem através de habilidades criteriosas e com uma linguagem mais científica, para agir de maneira crítica e informada na busca por soluções.

Palavras-chave: Ensino de Química, Práticas, Educação Ambiental, Metodologias, Ensino CTS.

Abstract

The main objective of the research is to analyze the trends addressed in academic studies on environmental education and didactic sequences in the teaching of Chemistry for environmental solutions. The research is based on a literature review and uses the State of Knowledge methodology to map the scientific production related to the theme. The thematic trends observed in the works include environmental awareness, education in Science, Technology and Society (STS), technological impacts on society, interdisciplinarity in didactic sequences (SD), public policies of Environmental Education (EE), climate change and environmental practices in the teaching of Chemistry. The field trends include the investigation and reflection by the students, while the methodologies employed involve problem solving and the collection by categorizing the data that deal with environmental issues. It was observed in the studies that there is an integration of the concepts of EE with the STS approach in the teaching of Chemistry, thus, through the use of DS, students can understand the chemical aspects of environmental problems, as well as develop them through judicious skills and with a more scientific language, to act in a critical and informed way in the search for solutions.

Keywords: Chemistry Teaching, Practices, Environmental Education, Methodologies, CTS Teaching.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) no Brasil tem seu enfoque como um ato político, onde leva-se a reflexão da participação ativa no processo. Reconhecemos que a educação, em sua essência, já abrange o ambiente e que as atividades em diversos contextos estão intrinsicamente ligadas à realidade. A EA é uma prática contemporânea que surge em resposta aos acontecimentos globais, decorrentes do crescente desenvolvimento econômico mundial. Além disso, são realizadas pesquisas que questionam e exploram a EA no ensino, especialmente no contexto do ensino de Química para alunos do ensino médio. No entanto, essas abordagens ainda são bastante limitadas, havendo espaço para tratar a temática ambiental de maneira mais ampliadora.

Ao incorporar no Ensino de Química (EQ) uma abordagem sequencial, utilizando um material didático ou planejando-o por meio de uma Sequência Didática (SD) específica, baseada no cotidiano ou na temática abordada aos estudantes do ensino médio, são levantadas etapas como: a problematização inicial, a organização do conhecimento, a aplicação desse conhecimento e, posteriormente, uma reflexão criteriosa para reorganizar e melhorar a SD, com base na interação dos alunos.

Abordar temáticas que despertam a construção do ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) através da linguagem científica, para demonstrar a Química pelas suas recorrências aos impactos ambientais, é de suma importância, visto que para Odum [1] e Ricklefs [2] as cidades são uma das maiores fontes geradoras de impactos ambientais.

Segundo Adas [3], o aumento na geração de resíduos e a mudança em suas características resultam da combinação do crescimento populacional com o avanço industrial, a mudança nos hábitos de consumo da população e a melhoria na qualidade de vida. Por sua vez, a produção de resíduos está ligada à classe social, com consumidores de maiores rendas gerando assim mais lixo. Isso gera um problema ambiental, onde aborda-se e traz apontamentos da EA ao EQ, pois o consumo foca no bem-estar pessoal sem preocupação com o destino dos resíduos. Dessa forma, a produção, composição, reaproveitamento e destino do lixo refletem o desenvolvimento e a cultura de uma sociedade, onde pode-se abordar a problemática a partir do auxílio de uma SD para implementar ainda mais o ensino CTS.

Sobretudo, ao integrar os conceitos de educação ambiental com a abordagem CTS no EQ por meio de SD, os alunos não apenas compreendem os aspectos químicos dos problemas ambientais, mas também desenvolvem habilidades para agir de maneira crítica e informada na busca por soluções. Dessa forma, os alunos podem compreender os aspectos químicos dos problemas ambientais, desenvolver práticas e habilidades, além de pensar e agir de forma crítica e consciente.

Há, portanto, oportunidades para abordar objetivos ainda mais específicos em um ensino muitas vezes considerado "complexo" ou que raramente discute as questões ambientais. Isso inclui o tratamento da própria EA, permitindo maior compreensão dos conceitos químicos e ambientais,

desenvolvimento do pensamento crítico e problematizador, aplicação prática do ensino CTS, trabalho em equipe e o uso de tecnologias integradoras no ensino, como softwares, aplicativos e simuladores, que promovam o engajamento nas causas sustentáveis.

Além disso, a sensibilização ambiental pode ser promovida através de eventos, cursos e ações sociais/ambientais que interliguem Química e meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento do ensino e proporcionando uma aprendizagem significativa. Eventos memoráveis, como o Dia da Água, o Dia Mundial do Meio Ambiente e conferências ambientais, são oportunidades para fomentar a visão crítica dos alunos, começando por atitudes em seus próprios contextos. Isso pode abranger o desenvolvimento do aluno em espaços como a escola, casa, eventos, cursos e congressos.

Com foco nas práticas sustentáveis e no ensino CTS aplicado à EA em Química, o uso de SD permite que os alunos compreendam os aspectos químicos dos problemas ambientais e desenvolvam habilidades para agir de forma crítica e informada na busca por soluções. Nesse sentido, objetivo principal da pesquisa é analisar as tendências abordadas em estudos acadêmicos sobre a educação ambiental e sequências didáticas no ensino de Química para soluções ambientais.

Fundamentação teórica

Desde os primórdios, o ser humano tem demonstrado uma grande preocupação sobre os recursos naturais da Terra, onde a procura por matéria prima é incansável e intensa. De acordo com Goldemberg [4], essa pressão se intensificou ao longo do século XX, após a Revolução Industrial, causando grandes impactos na natureza e afetando diretamente o próprio ser humano, o qual tem-se causado muitos impactos ambientais. Diante desse período, houve uma exploração desenfreada por matéria prima, ou seja, os recursos naturais foram ainda mais requisitados e a dotação de novas tecnologias para a obtenção de energia, sem a menor preocupação com as possíveis consequências, já que o principal objetivo era o crescimento econômico e tecnológico.

Atualmente, o desmatamento, queimadas, efeito estufa, aquecimento global, as reações químicas no solo, águas, ar e outros, estão ainda mais intensificados e críticos. Na opinião de Weber [5], a questão ambiental tem ganhado destaque nas preocupações da sociedade. O impacto ambiental gerado pela atividade industrial tornou-se cada vez mais intenso e perceptível, despertando o interesse da sociedade pela redução e mitigação desses impactos.

Atuando-se sobre a similaridade da abordagem crítica da EA pode ser observada nos trabalhos de Reigota [6,7], onde o autor apresenta suas percepções sobre o tema. Reigota [6] destaca que, no Brasil, as pesquisas acadêmicas em EA têm promovido discussões sobre o processo de participação social com o objetivo de construir uma sociedade sustentável, sendo esse aspecto político o mais enfatizado.

Considerando que as pesquisas sobre temáticas ambientais ainda representam grandes avanços e têm impactos significativos nas futuras dissertações, é importante destacar atitudes que contribuem para identificar as possíveis causas geradoras no EQ e para promover a EA alinhada ao ensino CTS. Para viabilizar as concepções da EA nas escolas, a Lei nº 9.795/99 [8] da política nacional assegura que as instituições de ensino devem "[...] promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem".

Assim, é possível integrar as escolas com interações em feiras, cursos de extensão e programas de promoção de EA, utilizando o ensino ambiental e suas práticas a partir de perspectivas cotidianas. Essas ações reforçam a aplicação das SD, que foram amplamente viabilizadas pelos mestrands que destacaram a EA em suas metodologias. Através do EQ, essas abordagens visam promover experiências mais profundas e significativas para os estudantes do Ensino Médio.

A integração ambiental com a implementação da SD no EQ tem como objetivo promover a conscientização e a responsabilidade ambiental dos estudantes. Isso busca contextualizar o ensino, formando cidadãos críticos capazes de construir novos conhecimentos e buscar alternativas para resolver as problemáticas em questão. A utilização das SD permite a aplicação de estratégias pedagógicas planejadas e estruturadas, que facilitam a aprendizagem de conceitos científicos de maneira sequencial e lógica. No que tange:

“[...]conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais” (Zabala, 1998, p.18) [9].

Diante disso, a EA são formas de se obter abordagens contextualizadas, que corroboram com a vida cotidiana através do uso ou do planejamento de algum suporte de auxílio, como prática educativas, leis, eventos, cursos ou até mesmo aulas direcionadas a uma abordagem educativa que busca desenvolver conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, pode ajudar a “promover a Alfabetização Científica (AC) [...]” [10] para delimitar as linguagens do que está sendo ensinado, pois o aluno precisa-se ter esse entendimento em linguagem bem fundamentada cientificamente falando, saber interpretar os conceitos em uma prática posta a ele.

A AC é a denominação atribuída a um novo discurso sobre o Ensino de Ciências escolar decorrente de investigações emergentes no campo da Didática das Ciências [11]. Para isso é importante a alteração da educação científica como parte de uma educação básica geral a todos os estudantes [12].

Procedimentos Metodológicos

Nos estudos realizados, foram abordadas características relacionadas ao estado do conhecimento sobre levantamentos qualitativos da EA, utilizando SD e o enfoque CTS, no EQ para alunos do Ensino Médio. Na presente pesquisa, utilizou-se um recorte temporal dos últimos seis anos, período marcado pela reedição da legislação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) [8]. Nesse mesmo período, em âmbito acadêmico, foram construídos novos conhecimentos sobre EA, aprimorando abordagens e segmentos dessa área.

Para a obtenção dos dados, utilizei a fonte Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), aplicando os descritores para delimitar os temas: Educação Ambiental (2.979), Ensino de Química (220), Sequência Didática (36) e CTS (5). Foram selecionadas três dissertações e duas teses. Os critérios de seleção incluíram assuntos recorrentes aos aspectos da Educação Ambiental no Ensino de Química através das Sequências Didáticas e do enfoque CTS, especificamente direcionados ao Ensino de Química. Esse critério resultou na exclusão de uma tese que estava mais voltada ao ensino de ciências (Biologia) para o 9º ano do Ensino Fundamental II, no qual também discorria sobre impactos ambientais e seus aspectos, mas não totalmente voltados aos descritores em questão e o principalmente não relacionados diretamente a Química ‘apesar de estar direcionado ao Ensino de Ciências’.

Deste modo, para análise dos dados foi realizada a Análise de Conteúdos (AC) [13]. De acordo com Bardin [13], essa técnica consiste em examinar as informações de um documento, que busca compreender o significado das mensagens por meio de diferentes formatos de linguagem: escrita, oral, imagens, gestos e organização. A análise de conteúdo se organiza em três fases: 1) pré-análise (organização), 2) exploração (codificação) do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (categorização). A pré-análise define o material a ser analisado, que ocorre em três etapas: a) leitura com o objetivo de se familiarizar com o material e estabelecer uma conexão, conhecendo os textos.

Após identificar e caracterizar os dados, os primeiros passos para aplicar abordagens baseadas nos princípios da EA foram realizados em apenas quatro trabalhos (três dissertações e uma tese). Esses estudos foram essenciais para desmistificar as características da EA relacionados ao meu objeto de pesquisa. Na codificação e tabulação dos dados, observei o tema, os teóricos basilares, campo e o tipo de pesquisa/abordagem, metodologia de análise e outros elementos relevantes para tal direcionamento. Entretanto, a discussão de questões econômicas, sociais, administrativas, jurídicas, tecnológicas e políticas no contexto EA, concedente aos princípios do Ensino CTS, reforçou a necessidade de uma abordagem mais holística ‘sobre as evoluções’ das concepções ambientais.

Por sua vez, essa abordagem permite que os alunos compreendam a complexidade dos problemas ambientais e estejam melhor preparados para buscar soluções sustentáveis e informadas, onde a metodologia empregada foi a Análise de Conteúdo (AC). Diante disso, ficou ainda mais

específica, a finalidade desta revisão bibliográfica foi verificar o que já foi produzido sobre a EA, a SD e o Ensino CTS no EQ para o Ensino Médio, trazendo assim, uma revisão com intuito de conhecer, analisar e discutir os caminhos apontados e, se necessário, indicar novas possibilidades e limites na própria prática da docência na contextualização, na realidade do cotidiano e no dia a dia do aluno - professor.

Leff (2001) [14] discute a impossibilidade de solucionar os crescentes e complexos problemas ambientais e reverter suas causas sem uma mudança radical nos sistemas de conhecimento, valores e comportamentos moldados pela atual dinâmica de racionalidade, que é fundamentada no aspecto econômico do desenvolvimento.

A partir de 1987, com a publicação do Relatório Brundtland [15], também conhecido como "Nosso Futuro Comum," surgiu a ideia de "desenvolvimento sustentável," marcando um ponto de inflexão no debate sobre os impactos do desenvolvimento. O relatório não apenas reforça as necessárias conexões entre economia, tecnologia, sociedade e política, mas também destaca a urgência de adotar uma nova postura ética em relação à preservação ambiental, caracterizada pelo desafio de assumir responsabilidades tanto entre gerações quanto entre os membros da sociedade contemporânea.

No entanto, na Rio 92, o Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global estabeleceu princípios e um plano de ação para educadores ambientais, criando uma ligação entre políticas públicas de EA e a sustentabilidade vinculados. O tratado enfatiza a importância de processos participativos na promoção do meio ambiente, focados em sua recuperação, conservação, melhoria, e na elevação da qualidade de vida.

O principal foco da educação ambiental deve ser a promoção da solidariedade, igualdade e respeito às diferenças, por meio de formas democráticas de atuação que se baseiem em práticas interativas e dialógicas. Esse enfoque visa criar atitudes e comportamentos em relação ao consumo na nossa sociedade, além de estimular a mudança de valores individuais e coletivos [16]. A educação ambiental é permeada por diversos campos do conhecimento, o que a posiciona como uma abordagem diversificada. A complexidade ambiental [14] reflete um tecido conceitual heterogêneo, onde os campos de conhecimento, as noções e os conceitos podem se originar de diversas áreas do saber [17].

Resultados e Discussões

Ao coletar dados sobre esta pesquisa, conhecida como Estado de Conhecimento, foram selecionados estudos focados no Ensino de Química para a Solução de Problemas Ambientais, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Estudos focados no Ensino de Química para a Solução de Problemas Ambientais.

Estudo (autor/ano)	Tema/Assunto	Principais referenciais teóricos	Campo de investigação / fonte de informações	Tipo de pesquisa e Abordagem	Coleta de dados e Metodologia de análise
Dos Anjos (2018) [18]	Água – Qualidade; Ensino de Química; Práticas de Ensino (SD); EA; CTS	Grassi(2001) Bazzo; Pereira; Von Linsingen, 2003); Aguiar (2005)	Estudantes – 3º ano do Ensino Médio	Pesquisa de cunho descritivo qualitativo aproximação de estudo de caso	Analisou-se a lagoa da Pumpulha; Sala de aula – SD; Estudantes (avaliá-los); Elaboração da SD; Aplicação da SD; Reelaboração da SD (a partir das reflexões feitas).
Gonçalves (2018) [19]	Condições climáticas/problemas ambientais; Ensino de Química; Práticas de Ensino (SD); CTS e EA	Bazzo; Pereira; Von Linsingen, 2003) Guimarães (2007)	Estudantes - 2º ano Ensino Médio	Pesquisa qualitativa – não apareceu (mas acredita-se ser estudo de campo)	O uso de 2 tipos de questionários: 1º sobre ideias prévias dos alunos e o 2º sobre o que os alunos entenderam sobre a aplicação da SD.
Mesquita (2019) [20]	Poluição; Saúde Pública; Ensino de Química; Resíduos; Lixo Urbano; Práticas de Ensino (SD); EA	Reigota (2006); Loureiro (2007); Vgresíduos (2017); Tordin (2028)	Estudantes – 3º ano do Ensino Médio	Pesquisa qualitativa – Estudo de campo	Caracterização da escola; Sequência Didática; Aplicação, levantamento dos dados e discussões.
Silva (2023) [21]	CTS/CTSA; Contexto de Educação; Ensino da EA; Tecnociência; Natureza;	Delizoicov; Angotti; Pernambuco, (2018); Paulo Freire (1984); Paulo Freire (2005); Loureiro (2019)	Professor - Aluno	Estudo de campo – Qualitativa	Trabalhar a didática; autores que dão suporte para trabalhar “a pronúncia ao mundo” segundo Freire (2005) autor basilar dessa pesquisa.

Fonte: Autores (2024).

As tendências temáticas atuais na EA têm se concentrado na conscientização e sensibilização para o meio ambiente, com um enfoque no Ensino CTS para abordar impactos ambientais, descarte correto de resíduos, lixo, poluição e o contexto da EA, todos relacionados ao EQ e aos problemas de saúde pública. Nesse contexto, o uso de tecnologias na sociedade oferece um suporte interdisciplinar, através da aplicação de SD, para promover atitudes que busquem soluções para esses problemas ambientais. Além disso, seria relevante direcionar as políticas públicas de EA para considerar as

mudanças climáticas atuais, utilizando práticas ambientais que possam viabilizar ainda mais soluções possíveis.

Outros estudiosos, como Maldaner, Zanon e Auth [22] propõem a necessidade de compreender quais conhecimentos sistematizados das diferentes disciplinas curriculares têm maior potencial de fazer sentido no mundo dos estudantes. Entretanto, para Vigotski [23] é permitido que eles se constituíssem na cultura científica com mais qualidade e pudessem participar com responsabilidade na resolução dos grandes problemas que afligem e que ainda afligirão a sociedade. Deste modo, o foco nos aspectos ambientais e na EA, faz por promover uma educação mais consciente, desenvolver novas construções de SD e práticas, e viabilizar tratamentos químicos pertinentes ao tema, isso, por sua vez, fomenta a investigação, a resolução de problemas e a tomada de decisões informadas.

Nesse contexto, diferentes teóricos demonstram sua contribuição voltados a EA nas temáticas atuais, com falas sobre a sociedade sustentável, a qual faz a inserção da EA, não só nas políticas de educação, mas também nas demais políticas [21]. Fazendo assim, a necessidade de estar presente não apenas no projeto político pedagógico das escolas, mas também estabelecer espaços para outros grupos como grêmios estudantis, conselhos escola, na comunidade, associações de pais com o auxílio dos professores, onde o Meio Ambiente (MA) esteja presente nas discussões.

Diante disso, o desmatamento a extinção de espécies e o uso não renovável dos recursos naturais, que cominam, com fatores tão explorados na busca por matéria prima, sendo assim, foi possível observar a grande preocupação dos impactos ao MA. Em outras palavras, é essencial que toda formação tenha como meta a emancipação humana e a transformação social. A pedagogia freiriana, fornece subsídios concretos para refletir sobre o sentido de aprender em processo a realidade ambiental, com necessidade de compreender as concepções de mundo, de ser humano e da educação [24].

Considera-se que, uma das tendências de campo mais relevantes é a investigação, com abordagem e reflexões através dos alunos para promoção do aprendizado mais significativo e engajado com a temática ambiental. Tais pesquisas contribuem efetivamente para as tendências metodológicas, que se concentraram na proposta/tentativa de solucionar tais problemáticas a serem destacados ao percurso histórico, contexto social, econômico, político ‘legislativo’ e ambiental, na qual cabe-se a coleta e a categorização dos dados na tentativa de buscar soluções possíveis para as questões que interagem o meio ambiente.

Nesse sentido, é fundamental que a EA seja ainda mais explorada de forma a integrar e criticar, para promover então a reflexão sobre as determinadas práticas abordadas ao cotidiano, no uso de metodologias ao ensino para os estudantes do ensino médio, assim como corroborou nesses estudos abordados pelos mestrados de 2018 – 2023. Através disso, com uma abordagem colaborativa, interdisciplinar e participativa, é possível formar cidadãos ativos em suas críticas e reflexões sobre os meios de conscientização, conservação e comprometimento em preservar aquilo que já está posto ao

bem de todos, não só do ser humano, assim como que traduz as perspectivas enriquecedoras para o campo de estudo da EA, quais são voltados ao EQ.

Considerações Finais

No ensino de Química com o uso de sequências didáticas, os alunos compreendem os aspectos químicos dos problemas ambientais de forma prática. Isso demonstra habilidades críticas e fundamentadas na busca por soluções viáveis. Trabalhar temáticas ambientais no ensino de EA, em conformidade com os aspectos químicos, leis e concepções do ensino CTS, é essencial. Existem inúmeras formas de poluição, contaminação e interações ambientais que precisam ser abordadas e estudadas para encontrar possíveis soluções. A EA, através da consolidação com o Ensino CTS, visa abordar temáticas socio-científicas que contribuem significativamente para a análise e reflexão dos estudantes sobre a influência da ciência e da tecnologia no contexto social, conforme evidenciado nos resultados de algumas atividades realizadas.

Trabalhar os aspectos ambientais, especialmente no desenvolvimento da Educação Ambiental, é fundamental para promover uma educação mais consciente e alinhada com a abordagem CTS. Isso envolve a criação de sequências didáticas e práticas inovadoras que facilitam as interações químicas relacionadas ao tema em questão e promovem a investigação, resolução de problemas e a tomada de decisões investigativas em suas diversas etapas.

Além disso, os estudos revisados evidenciam que essa integração não apenas facilita a compreensão dos aspectos Químicos dos problemas ambientais, assim como, o desenvolvimento das habilidades investigativas nas resoluções dos problemas para a explicação aos alunos. Portanto, ao abordar as temáticas socioambientais de maneira interdisciplinar, os alunos são incentivados a refletir sobre a influência da ciência, onde essa é importante discutir as questões relacionadas à economia, sociedade, meio ambiente, aspectos administrativos e jurídicos, tecnologia e política, alinhando-se ao referencial teórico do campo de estudos CTS, para determinar a EA empregada no EQ.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela formação oportunizada e pelo apoio financeiro concedido.

Referências

- [1] Odum, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- [2] Ricklefs, R. E. A economia da natureza. 3. ed. Tradução de Cecília Bueno. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- [3] Adas, M. Geografia: os impasses da globalização e o mundo desenvolvido. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- [4] Goldemberg, J.; VILLANUEVA, L. D. Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento.
- [5] Weber, H. M. A importância do armazenado no manejo de resíduos industriais. 2010. Monografia (Graduação em Administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre.
- [6] Reigota, M. O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil. *Pesq. Educ. Ambient.* [online]. vol.2, n.1, 2007.
- [7] Reigota, M. Educação Ambiental: a emergência de um campo científico. *Perspectiva*, 30(2), 499–520, 2012.
- [8] Brasil. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 9 abr. 2019.
- [9] Zabala, A. A Prática Educativa: Como educar. Porto Alegre, 1998.
- [10] Santos, P. L. W; MORTIMER, F. E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.2, n. 2, p 121 – 126, 2000.
- [11] Cajas, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del co-nocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 19, n. 2, p. 243-254, 2001.
- [12] Cachapuz, A.; Gil-Perez, D.; Carvalho, A.M.P.; Praia, J. e Vilches, A. A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005.
- [13] Bardin, Laurence. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.
- [14] Leef, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2001.
- [15] Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S. A., Chidzero, B., Fadika, L. M., et al. Our common future ; by world commission on environment. 1987.
- [16] Jacobi, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998.
- [17] Tristão, M. As Dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento. In: Rusheinsky, A. (org.). Educação ambiental: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002. p.169-173.

- [18] Dos Anjos, O. V. M; Mateus, L. M. L. A; Pereira, A. L. Sequência Didática sobre qualidade da água: Condições de produção e uso para o Ensino Profissional em Química. Belo Horizonte, 2018.
- [19] Gonçalves, Q. C. M; Dantas, M. J. Carcinocultura: Uma proposta para Educação Ambiental nas aulas de Química do Ensino Médio. Natal –RN, 2018.
- [20] Mesquita, R. D. P. Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, 2019.
- [21] Silva, R Da L. Dimensões científico-tecnológicas e socioambientais em Paulo Freire: a constituição de uma interface humanizadora entre a educação ambiental e a educação CTSA. Salvador -BA, 2023.
- [22] Maldaner, O.A. et al. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L.B. e MALDANER, O.A. (Orgs). Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil. (Coleção Educação em Química). Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007, p.109-138.
- [23] Vigotski, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. 2.ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.
- [24] Stanqueviski, C. Ambientalização curricular em uma perspectiva de educação ambiental freireana. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, 2019.