

Concepções de Educação Ambiental na química: um olhar para os anais do ENEQ

Conceptions of environmental education in chemistry: a look at the annals of ENEQ

Ariane Nostorio da Silva

Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda – RJ
arianenostorio@id.uff.br

Natany Dayani de Souza Assai

Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda – RJ
natanyassai@id.uff.br

Resumo

A Educação Ambiental (EA) é associada, muitas vezes, a práticas ecológicas voltadas à redução de problemas ambientais, no entanto, seu estudo está interligado a parâmetros sociais, econômicos, políticos e culturais da sociedade propiciando uma reflexão acerca da causa do cenário ambiental. Esse estudo busca analisar as concepções de EA no ensino de química por meio do levantamento de trabalhos completos do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) entre os anos de 2010-2020. A análise dos dados esteve subsidiada pela Análise de Conteúdo. Os resultados identificaram que as concepções adotadas nos trabalhos vem evoluindo de uma Educação Ambiental conservadora para uma Educação Ambiental Crítica, entretanto com uma capacidade de abrangência e potencialidade ainda inexploradas pelos autores/professores, principalmente no que se refere a interdisciplinaridade e transversalidade, apontando a EA como um campo efetivo para contextualização e discussões amplas articulado aos conteúdos químicos.

Palavras chave: educação ambiental, química, interdisciplinaridade, ENEQ, levantamento.

Abstract

Environmental Education (EE) is often associated with ecological practices aimed at reducing environmental problems, however, its study is linked to social, economic, political and cultural parameters of society, providing a reflection about the cause of the environmental scenario. This study intends to analyze the conceptions of EE in the teaching of chemistry through the survey of complete articles of the National Meeting of Chemistry Teaching (ENEQ) between the years 2010-2020. Data analysis was performed through Content Analysis. The results identified that the concepts adopted in the works have been evolving from a conservative Environmental Education to a Critical Environmental Education, however with scope and potential still unexplored by the authors/teachers, especially in relation

interdisciplinarity and transversality, designating an EE as an effective space for contextualization and extensive discussions associated with chemical content.

Key words: environmental education, chemistry, interdisciplinarity, ENEQ, survey.

Introdução

O panorama ambiental mundial tem sido pauta de diversas conferências, debates e estudos científicos que tentam alertar a respeito do futuro da humanidade, como na Conferência das Partes das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em 2021 (COP 26). Essa pauta decorre do intenso processo de industrialização e modernização exploratória, onde os recursos naturais foram tratados cada vez mais como fontes inesgotáveis pela sociedade. A crescente evolução desse processo e inúmeros fatores socioeconômicos, culturais e políticos, fortaleceram a dicotomia entre sociedade e natureza, na qual concede uma ideia simplista de meio ambiente para a sociedade, reduzindo-a em uma perspectiva biológica, como fauna e flora. Consoante Carvalho (2004), esse uso indiscriminado dos recursos naturais provocou danos intensos ao meio ambiente que ao serem sentidos diretamente pelo ser humano, corroborou para a necessidade de (re) pensar na relação homem/natureza. Dessa forma, iniciaram-se estudos, encontros e conferências mundiais com o intuito de discutir e difundir a temática ambiental na sociedade, como a Conferência de Estocolmo.

Embora atualmente os estudos e políticas ambientais tenham avançado acentuadamente, a consciência ambiental por parte da sociedade não teve a mesma evolução, principalmente, pelos grandes setores econômicos. Boff (2016) aponta que o homem trata a natureza de forma isolada, como uma fonte de recursos inesgotáveis para o ser humano, se enquadrando no que autores como Guimarães (2004) e Loureiro (2004) denominam como Educação Ambiental (EA) tradicional. Dessa forma, a EA crítica busca alterar essa concepção naturalista do meio ambiente por parte da sociedade, problematizando as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade vigentes com um caráter emancipatório e transformador. Sob essa perspectiva, a escola é um espaço efetivo para relacionar homem, ambiente e sociedade, trabalhando-os de forma unificada, pois conforme Brondani e Henzel (2010) é um espaço propício para a formação de cidadãos críticos e criativos, com uma nova visão de mundo. Destarte, o ensino de química ou ciências pode ser tratado como um campo transversal, logo, propício para trabalhar a Educação Ambiental de forma interdisciplinar.

A maior parte das temáticas ambientais estão associadas a conceitos químicos, possibilitando que a EA atue como uma contextualização na abordagem do ensino de química. A abordagem de forma interdisciplinar de temas ambientais, possibilita a formação de cidadãos socialmente críticos e ativos objetivados em enfrentar as desigualdades sociais e injustiças socioambientais, como norteia documentos nacionais na área de Ensino de Ciências como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL,1999). A articulação da temática ambiental precisa ser para além de práticas para conservação ambiental, ou seja, é necessário articular os aspectos sociais, culturais e econômicos associados à questão ambiental. Essa articulação de educação ambiental é definida por alguns autores (GUIMARÃES, 2004; LOUREIRO, 2004; SAUVÉ, 2005) como Educação Ambiental Crítica.

A partir dessas inquietações, busca-se responder alguns questionamentos acerca da EA no Ensino de Química: Quais temas podem ser explorados para trabalhar a EA no ensino de química? Quais concepções de EA estão presentes em trabalhos publicados em eventos da área de ensino de química? Há um caráter interdisciplinar nessa abordagem? O presente trabalho se debruçou em levantamento de trabalhos completos divulgados pelos Encontro

Nacional de Ensino de Química (ENEQs) na área temática EA, com o intuito de compreender quais concepções de EA estão inseridas no ensino de química na educação básica e se há um caráter interdisciplinar.

Referencial Teórico

Consoante o Art. 10. parágrafo 1º da Lei ambiental 9.795/99 que dispõe o PNEA “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (BRASIL, 1999). Assim, entende-se que a EA deve estar incorporada às distintas disciplinas, com vistas a discussões preconizadas como pressuposto teórico e crítico reflexivo no decorrer de toda a formação, e não apenas como um conteúdo curricular pontual e específico.

Destarte, o ensino de química é um campo efetivo para introduzir a EA de forma articulada, por ser um campo de conhecimento transversal propício para que os alunos compreendam as causas de desastres ambientais cada vez mais frequentes no mundo formando cidadãos críticos e ativos para atuarem na realidade socioambiental (CHASSOT, 1995). Santos e Schnetzler (1997) relatam a importância de abordar temas sociais no Ensino de Química, dado que além de formar cidadãos com capacidades para tomadas de decisão é uma forma de aproximar os discentes dessa ciência que muitas vezes os alunos criam aversão. Lecionar a temática ambiental na prática é um ato mais complexo, visto que na maior parte das vezes é exposta de forma pontual, ou seja, fornece apenas informações acerca da degradação ambiental. No entanto, os problemas ambientais que se assolam na sociedade engloba parâmetros sociais, econômicos, culturais e políticos. Loureiro (2004) ratifica esse pensamento ao afirmar que:

[...] a educação ambiental não se refere exclusivamente às relações vistas como naturais ou ecológicas como se as sociais fossem a negação direta destas, recaindo no dualismo, mas sim a todas as relações que nos situam no planeta e que se dão em sociedade – dimensão inerente à nossa condição como espécie (LOUREIRO, 2004, p. 81).

Portanto, evidencia-se duas concepções de EA, a teórica, disposta nos parâmetros curriculares, leis e literaturas, e a prática, abordada nas salas de aula. Alguns autores (GUIMARÃES, 2004; LOUREIRO, 2004; SAUVÉ, 2005) nomeiam essas concepções como EA crítica/transformadora e EA tradicional/conservadora, respectivamente. A EA conservadora, se enquadra no que Guimarães (2004) denomina como Educação Individualista, centrada em uma perspectiva hegemônica, desconsiderando as complexas relações existentes no mundo. Essa pedagogia conservadora se respalda na transformação da sociedade mediante a soma da transformação de cada indivíduo de forma pontual. A EA tradicional segue o paradigma hegemônico da sociedade moderna, não contempla as subjetividades do cenário. Conforme Sauvé (2005) essa corrente identifica o meio ambiente como um recurso que deve ser conservado, logo sua estratégia é desenvolver habilidades e comportamentos objetivando a gestão e conservação ambiental. Pode-se concluir que essa concepção se firma em uma prática tecnicista frente a política (GUIMARÃES, 2004)

Em contrapartida, a EA crítica ou transformadora busca romper o padrão hegemônico proposto, incitando os discentes a transformarem suas ações individuais em ações coletivas, pautadas na subjetividade em que cada local apresenta e buscando a resolução das problemáticas em caráter societário. Guimarães (2004) ressalta que para que as práticas pedagógicas transformadoras sejam implementadas é possível apropriar para o contexto crítico ações pedagógicas que apenas transmitem os conhecimentos ecologicamente corretos e buscam envolver emocionalmente os discentes com a causa ambiental. Essa concepção crítica baseia-se em um processo de luta para desconstruir as realidades socioambientais visando

transformar o que causa os problemas (SAUVÉ, 2005). Sauvé (2005) destaca estudos de caso e debates como algumas estratégias metodológicas que podem ser incorporadas para trabalhar com uma corrente de EA transformadora, pois concedem espaço para reflexão crítica.

Conforme Guimarães (2004) trabalhar sob essa corrente promove a percepção de um processo educativo com base na relação homem/natureza envolvendo multidimensões. Essa concepção de EA ambiental não se delimita ao aprendizado individualizado dos conteúdos escolares, mas na relação de uma disciplina com outra, e dessas com o mundo. Sob essa ótica, o processo pedagógico da EA crítica está estritamente relacionado à interdisciplinaridade. Um processo de ensino interdisciplinar vai além de uma junção de conteúdo, busca romper o limite disciplinar para a realização de pontes criando conexões entre diferentes disciplinas (FAZENDA, 2003). Para Paviani (2008) a interdisciplinaridade não se limita a uma mudança no conceito ou na metodologia, ela objetiva uma recriação conceitual e teórica, que propicia aos estudantes compreender e responder às situações-problema cotidianas que transcendem os limites de uma única disciplina.

A interdisciplinaridade está pautada nos documentos oficiais voltados para a Educação Básica, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1999) que incorporam o meio ambiente como tema transversal até a atual Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018) em que a discussão ambiental emerge da própria organização e temáticas propostas na área. Esses documentos a contemplam como um método para articular as disciplinas por meio de estratégias metodológicas como atividades e projetos. Salienta-se, dessa forma, que uma implementação eficaz da EA crítica pode vir a ser desenvolvida além dos muros da escola, estabelecendo uma interface entre a EA e a Educação Popular. Consta-se que ao trabalhar com a EA na concepção crítica, seguindo as disposições supracitadas, a interdisciplinaridade deve estar presente de maneira intrínseca no processo educativo, atingindo assim uma aprendizagem significativa com base para a formação de uma sociedade sustentável.

Metodologia

A presente investigação contempla o levantamento dos trabalhos completos dos ENEQ's do eixo temático EA. O fichamento dos artigos completos da área de EA inicia-se no encontro do ano de 2010 até o ano de 2020, cujo marco temporal refere-se ao ano em que o eixo temático é inserido no evento até o último encontro publicado na data de execução da presente pesquisa.

A análise dos dados pautou-se nos pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2011). Nesse enfoque, a análise documental foi delineada conforme as três fases descritas por Bardin (2011): *a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados: a inferência e interpretação.* A primeira etapa consiste na formação do *corpus* do trabalho ou na organização documental, em que ao estabelecer o primeiro contato com o material efetua-se uma leitura flutuante extraindo informações referentes ao objetivo da pesquisa (BARDIN, 2011). Essa etapa se caracterizou pela leitura flutuante dos artigos do ENEQ voltados para a área temática EA entre os anos de 2010 a 2020 para a formação de classificações em relação ao tipo de trabalho e ao público alvo. Nesse viés, elaborou-se quatro classes, sendo elas: Propostas Educação Ambiental voltadas para o ensino superior; propostas Educação Ambiental voltadas para a educação básica; estudos teóricos ou concepções de professores sobre a Educação Ambiental; Outros (EJA, Educação não formal e ensino técnico).

Posteriormente, seguindo o delineamento metodológico após filtrar e analisar os trabalhos completos referentes a EA, foi possível explorar e tratar os resultados dos trabalhos referentes às propostas voltadas para a educação básica, a qual constitui o *corpus* da pesquisa. Já na

etapa de exploração do material, os artigos foram codificados e posteriormente categorizados, acerca da concepção de EA intrínseca e dos temas geradores empregados. A codificação seguiu a linha temática de origem do trabalho (EQ), ordem de seleção do artigo no site e o ano de edição do ENEQ, como por exemplo: EQ04-10. De acordo com Bardin (2011) a categorização reflete a passagem de informações brutas para informações organizadas e direcionadas ao seu enfoque acadêmico, ou seja, consiste em uma leitura exploratória que permite reconstruir a teoria sob a ótica do seu objeto de estudo. Assim, a categorização e análise da corrente de EA vigente no texto será desempenhada com base nos pressupostos de Loureiro (2004), Guimarães (2004) e Sauvé (2005) acerca da EA tradicional/conservadora e EA crítica/transformadora.

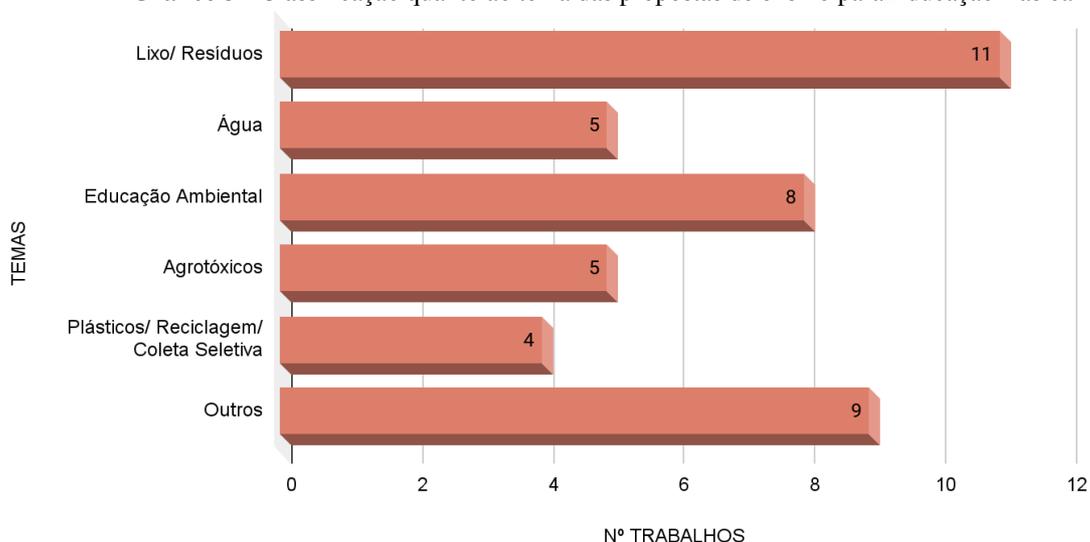
Por fim, seguindo a última etapa, interpretam-se os dados obtidos com os passos anteriores com base nos pressupostos teóricos que fundamentam o presente projeto. Conforme Bardin (2011), a etapa do tratamento dos resultados não se trata apenas de descrever, mas, sobretudo, interpretar, buscando a constru o de conhecimento científico sobre o objeto investigado. Dessa forma, mediante os resultados quantitativos obtidos no tratamento de dados, pode-se inferir sobre a perspectiva que a EA tem sido abordada no ensino de química e quanto   interdisciplinaridade.

Resultados e Discussões

Um dos principais objetivos do ENEQ   associar materiais para o desenvolvimento de novas propostas metodológicas para abordagem significativa de conceitos químicos em sala de aula. Portanto, o *corpus* da investiga o são os 42 artigos que apresentam diferentes cenários do trabalho da EA em sala de aula da educa o básica. Todos esses artigos trabalharam com temas sociais que foram descritos e quantificados no Gráfico 3.

Os temas geradores de cunho ambiental empregados nos artigos destinados   educa o básica se enquadram no que Vogel e Mari (2014) denominam como temas sociais, onde relacionam a química com o cotidiano do aluno sendo uma forte ferramenta para aproximar os discentes do conteúdo a ser ministrado. O uso de temas sociais corrobora para uma forma o além do disciplinar proporcionando reflexões críticas no tocante às demandas sociais.

Gráfico 3 - Classifica o quanto ao tema das propostas de ensino para Educa o Básica



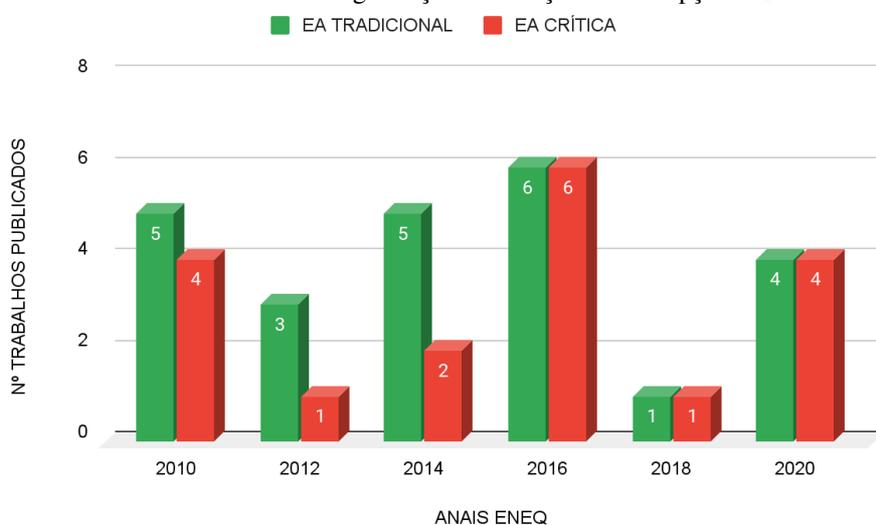
Fonte: Próprio Autor (2022)

Analisando o Gráfico 3 nota-se que a temática relacionada ao descarte de resíduos suplantou frente às demais. Os trabalhos enquadrados nessa classificação abrangem assuntos como resíduos sólidos, descarte irregular de óleo e descarte de medicamentos. A classificação “Outros” é o próximo em quantidade de trabalhos, encontrando temáticas como banana, solo, protetor solar, energia solar e aquecimento global. Evidencia-se a presença de termos que em um saber cotidiano ou prévio são dificilmente associados com questões ambientais, como a banana. A contextualização a partir desses temas torna-se relevante para os discentes à medida que proporcionam uma constatação de que tudo atualmente tem implicação com o meio ambiente, desde o seu processo produtivo até o seu descarte.

Os trabalhos alocados como EA estão relacionados ao estudo de termos e impactos ambientais de modo geral, sem o uso de uma temática como base. Conceitos como sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e meio ambiente incorporam essa classe, como a elaboração de um *software* para trabalhar esses termos com os alunos. Dando sequência ao quantitativo tem-se os temas Água, Agrotóxicos e Coleta Seletiva/Reciclagem. O tema *Água* abrange análises dos impactos ambientais de rios e mares e uma proposta de aproveitamento da água da chuva. Infere-se, portanto, que há um vasto universo de temas que possibilitam contextualizar o ensino de química com EA, propiciando que o docente escolha a temática que melhor condiz com a realidade social do seu corpo discente.

Conforme os documentos oficiais nacionais a EA é um componente obrigatório na Educação Básica, onde deve ser trabalhada de forma articulada e interdisciplinar entre as disciplinas (BRASIL, 1999). Nesse viés, a EA não se delimita em uma transmissão de conceitos, conhecimentos e legislações ambientais para alcançar um objetivo final a curto prazo. Em contrapartida, por meio dela almeja-se uma mudança societária, com um olhar centrado no desenvolvimento sustentável, enfatizando os deveres da sociedade civil e dos órgãos públicos. Essas duas óticas acerca da temática EA são conceituadas como EA Tradicional/Conservadora e EA Crítica/Transformadora por autores como Loureiro (2004), Guimarães (2004) e Sauvé (2005). Essas correntes embasam as propostas de ensino sobre EA, e portanto, os trabalhos foram categorizados em duas categorias: C1 - Propostas centradas na concepção de Educação Ambiental Tradicional; C2 - Propostas centradas na concepção de Educação Ambiental Crítica, conforme apresentado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Categorização em relação às concepções de EA



Fonte: Próprio Autor (2022)

Sob a análise do Quadro 1, evidencia-se que o quantitativo dos trabalhos referentes a cada corrente é diferente, porém não há uma discrepância numérica. De acordo com o Gráfico 3, em nenhum ENEQ os números de trabalhos na concepção crítica sobressaíram frente aos tradicionais, necessitando da elaboração de práticas mais emancipatórias. Os trabalhos categorizados na concepção de EA Tradicional abordam temáticas ambientais de forma ecológica e naturalista, ou seja, colocam o meio ambiente como um recurso que deve ser conservado e não abordando os aspectos que contribuem para uma reflexão crítica acerca da problemática (SAUVÉ, 2005).

A metodologia aplicada no trabalho EQ01-16 exemplifica esse argumento, pois mesmo tendo como objetivo formar cidadãos ativos na sociedade, ao articular o tema Poluição na água com os conceitos químicos de pH, soluções e separação de mistura, a prática de ensino se manteve no estudo de técnicas para a resolução de problemas

Quadro 1 - Categorização dos trabalhos com base nas correntes de EA

Categoria/ nome	Descrição da categorias	Trabalhos ¹	Quantidade de trabalhos
C1 - EA tradicional/ conservadora	Referem-se a pesquisas centradas nos conceitos naturalistas e ecológicos	EQ04-10; EQ05-10; EQ06-10; EQ07-10; EQ08-10; EQ02-12; EQ03-12; EQ04-12; EQ02-14; EQ03-14; EQ04-14; EQ05-14; EQ07-14; EQ01-16; EQ02-16; EQ04-16; EQ08-16; EQ09-16; EQ12-16; EQ01-18; EQ01-20; EQ03-20; EQ07-20; EQ08-20;	23
C2 - EA Crítica	Referem-se a pesquisas que retratam o contexto social, econômico e cultural acerca da temática ambiental	EQ01-10; EQ102-10; EQ03-10; EQ09-10; EQ01-12; EQ01-14; EQ06-14; EQ03-16; EQ05-16; EQ06-16; EQ07-16; EQ10-16; EQ11-16; EQ02-18; EQ02-20; EQ04-20; EQ05-20; EQ06-20;	18

Fonte: Próprio Autor (2022)

No EQ07-20, seguiu a mesma linha fixando-se em demonstrar aos alunos a causa da problemática ambiental causada pelo uso dos plásticos, contextualizando esse tema com os conceitos de química orgânica. Nota-se como resultado dessas práticas os discentes pontuando ações individuais e cotidianas para uma mudança no cenário trabalhado, como o descarte incorreto de lixo no leito do rio e a necessidade de diminuir o uso do plástico e do descarte correto. Evidencia-se que essas práticas de ensino ocasionam em uma mudança no comportamento do indivíduo, mas não rompe com a ideia hegemônica do tema, como despertado por Loureiro (2004):

Assim posto, privilegiar somente um dos aspectos que formam a nossa espécie (seja o ético, o estético, o sensível, o prático, o **comportamental**, o político ou o econômico, enfim, separar o social do ecológico e o todo das partes) é reducionismo, o que pouco contribui para uma visão da educação integradora e complexa de mundo (LOUREIRO, 2004, p. 73, grifo do autor).

Essa ideia centrada no ensino de EA tradicional condiz com o que Carvalho (2004) ressalta sobre a EA Tradicional ao enquadrá-la como individualista, visto que acredita que a mudança da sociedade é resultante da soma do comportamento de cada indivíduo. Guimarães (2004) reitera esse pensamento ao afirmar:

[...] a Educação Ambiental Conservadora tende, refletindo os paradigmas da sociedade moderna, a privilegiar ou promover: o aspecto cognitivo do processo

pedagógico, acreditando que transmitindo o conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso vá transformar seu comportamento e a sociedade (GUIMARÃES, 2004, p. 27).

Abordando as temáticas dos EQ01-16 e EQ07-20 na vertente crítica, o tema do EQ01-16 poderia ser explorado trabalhando, como por exemplo, o índice de acesso à água potável no país, a falta de tratamento de esgoto e a falta da reciclagem, que são situações que acarretam nos alunos a necessidade de lutar por uma mudança societária, lutando por políticas públicas. Já no EQ07-20, questões como o consumismo desenfreado que gera o acúmulo de resíduos sólidos sob o viés da importância da reciclagem, porém ressaltando que a demanda é alta e a volta dos produtos em recipientes vitrificados pelo comércio e indústria poderiam ser incorporadas por debate.

Consoante Loureiro (2004) e Guimarães (2004) a EA Tradicional apresenta como ferramenta a sensibilização dos alunos acerca da problemática ambiental, envolvendo afetivamente os alunos para que alcancem o comportamento dito como ecologicamente correto. O EQ01-18 exprime essa característica ao impactar os discentes com o descarte incorreto de resíduos domésticos poluentes com destaque ao óleo de cozinha usado, postulando um comportamento adequado dos alunos para essa situação, o armazenamento desse material para o descarte no local destinado. No caso, o trabalho demonstra a fabricação de sabão artesanal como uma alternativa para a problemática, porém centraliza-se em uma correção comportamental. Espaço para o desenvolvimento da criticidade sob a temática são abandonados não proporcionando que os alunos criem um pensamento, valores e atitudes que corroboram em uma mudança societária. Loureiro (2004) ratifica essa ideia com o seguinte pensamento:

[...] em termos de educação ambiental, uma ação governamental que primava pela dissociação entre o ambiental e o educativo/político, favorece a proliferação dos discursos ingênuos e naturalistas e a prática focada na sensibilização do “humano” perante o “meio natural”, ambos desvinculados dos debates sobre modelos societários como um todo (LOUREIRO, 2004, p. 76)

Vale salientar, que a ideia central do EQ01-18 não deve ser rejeitada basta apenas agregar um espaço de reflexão crítica no contexto do ensino, pois como defendido por Loureiro (2004) “superar essa tendência não significa negá-las, mas apropriá-las ao contexto crítico que pretendemos no processo educativo (LOUREIRO, 2004, p.31)”. Pode-se incorporar meios que retratem outras alternativas para o uso do produto, divulgação desse impacto ambiental à sociedade, incorporação de tratamento de resíduos na cidade, como a reciclagem, e até mesmo questões sobre a produção socioeconômica do produto no Brasil.

Examinando os trabalhos categorizados como EA Tradicional observa-se que mesmo pertencentes a essa corrente, grande parte dos artigos empregam atividades práticas ou experimentais com recursos interativos que corroboram para que os discentes sejam protagonistas de sua aprendizagem estimulando uma aprendizagem significativa. Portanto, a utilização de recursos e práticas interativas por si só não garantem que a concepção de EA seja crítica, ou seja, depende da forma com que o professor aborda a EA articulada a esses recursos/metodologias. O fragmento de Guimarães (2004) destaca que a escolha metodológica deve vir acompanhada de uma concepção crítica:

A proposta da ação pedagógica da Educação Ambiental Crítica vir a ser desenvolvida através de projetos que se voltem para além das salas de aula, pode ser metodologicamente viável, desde que os educadores que a realizam, conquistem em seu cotidiano a práxis de um ambiente educativo de caráter crítico (GUIMARÃES, 2004, p. 32)

Esse contexto se torna evidente nos trabalhos EQ04-10, EQ05-10, EQ03-12, EQ12-16, em que se efetuou atividades ativas, interativas que despertam o interesse do aluno e coloca-o como sujeito de sua aprendizagem, porém permaneceram com uma leitura de meio ambiente

que enquadraram-na na concepção tradicional. O EQ04-10 utilizou a Educação não formal e experimentação ao coletar amostras de águas recifais costeiras para trabalhar conceitos de pH, eletroquímica e reações químicas, porém não proporcionou um espaço para uma reflexão crítica sobre o tema. Esse trabalho se reduziu em uma característica da EA tradicional que é o tecnicismo, onde os alunos efetuaram técnicas para explicações e soluções científicas acerca do objeto de estudo.

Conforme Lima (2004), focalizar e priorizar o tecnicismo em práticas ambientais é se apoiar em argumentos neutros e no saber socialmente dominante se embasando em resoluções para problemas pontuais. Sob a perspectiva da presente autora as instâncias sociais, econômicas, políticas, históricas e culturais da região onde o EQ04-10 foi executado poderiam ser exploradas, tanto com os alunos estudando esses aspectos da região, com entrevistas com os moradores, por exemplo, como divulgando os dados químicos obtidos para a sociedade relacionando com questões ambientais responsáveis pelos resultados.

Os artigos categorizados como EA crítica remetem práticas de ensino que objetivam proporcionar conhecimentos para que o discente reflita criticamente a temática ambiental. A EA crítica/transformadora se caracteriza pelo vínculo dialético entre o contexto econômico, político, social, cultural e ético para a formação de uma sociedade ambientalmente sustentável. As problemáticas ambientais estão atreladas a uma vasta complexidade e tratá-las com uma singularidade ecológica culmina na formação de um conhecimento fragmentado, ou seja, contribui para o entendimento de uma ação comportamental como solução para a questão (LIMA, 2004). Uma sociedade alicerçada nesse entendimento pode ocasionar em desdobramentos negativos na esfera pública, visto que não há cobrança por políticas públicas para transformar o estilo societário. Loureiro (2004) complementa essa afirmação:

Agir e pensar em um locus pressupõe agir e pensar no todo. Por exemplo, podemos nos educar para novos modos de consumo, mas isto tem que se ligar a um novo modo de produção e, no capitalismo, tais atividades adquiriram uma escala mundial impossível de ser alterada totalmente senão em termos globais (LOUREIRO, 2004, p.73).

A corrente crítica exprime o pensamento coletivo como base, estimulando a formação de movimentos metodológicos que interligam escola e sociedade (GUIMARÃES, 2004). Os EQ09-10 e EQ01-12 manifestam essa característica ao trabalharem com metodologias e recursos que exploram a criticidade obtendo resultados para além do muro da escola. Abordando o tema Lixo, o EQ09-10 por meio de visita técnica ao complexo sanitário possibilita que os discentes se atentem às condições em que o Lixo é tratado em sua cidade. Esse artigo compatibiliza com o pensamento de Loureiro (2004) em que é necessário concatenar características da corrente tradicional com a crítica, visto que tal artigo inicia já no primeiro contato dos alunos com a temática, a partir de um documentário que retrata o caminho do lixo, os problemas sociais e de saúde dos lixões e a estrutura correta dos aterros sanitários, os sensibilizando a mudarem sua conduta para amenizarem o problema.

Fundamentado na corrente emancipatória, o trabalho não causa um reducionismo no tema e propicia um campo para reflexão crítica no processo de ensino-aprendizagem. Mediante a visita técnica os discentes puderam examinar a necessidade de uma mudança além de suas ações, ao averiguar que o complexo sanitário da cidade apresentava um mau funcionamento devido sua estrutura inadequada. Com os conhecimentos mediados nas etapas anteriores, os discentes interessados e perplexos com a situação responsabilizaram os órgãos responsáveis pelos erros ambientais que estavam sendo executados, como a falta de coleta seletiva no município, condições inadequadas para os funcionários concedendo risco de doenças e o tratamento irregular do chorume que poderia estar afetando o lençol freático que abastece a cidade. Evidencia-se, portanto, que a prática de ensino embasada na vertente crítica suscita a

formação de cidadãos atentos e partícipes da sociedade que lutam por políticas que contemplem toda a população, como ao confeccionarem panfletos informando esses resultados à comunidade, mas sem abandonar o seu dever para a resolução da problemática. Impondo a temática Pilhas e Baterias por meio de palestras educacionais, o EQ01-12 destacou responsabilidades e as soluções para a problemática ambiental para além de um comportamento individual. Os docentes ressaltaram a composição química dos eletrônicos e o quanto o descarte incorreto pode afetar o meio ambiente. Um dos pontos que enquadrou o EQ01-12 nessa vertente foi o fato dele englobar o contexto político, econômico e social dessa problemática e contemplar toda sociedade. Ao propor além de mudanças na postura dos alunos, o trabalho destacou problemas sociais como o impacto dessas substâncias na saúde do ser humano e no solo, e questões políticas e econômicas ao elucidar legislações que mostram o dever do comércio fornecedor e vendedor do material em resgatar o resíduo. O conhecimento foi difundido para a comunidade escolar por meio de panfletos e com a instalação de um ponto de coleta desses materiais eletrônicos. O vínculo entre a escola e a comunidade estabelecido nesse artigo é vital para atingir o objetivo da EA crítica, como afirma Guimarães (2004):

Nesse processo pedagógico se estará promovendo a formação da cidadania, na expectativa do exercício de um movimento coletivo conjunto, gerador de mobilização (ação em movimento) para a construção de uma nova sociedade ambientalmente sustentável (GUIMARÃES, 2004, p.33)

Além da particularidade supracitada da EA crítica em estabelecer atividades que alcançam resultados coletivos, o EQ02-20 expressa bem outra característica dessa concepção ao trabalhar com o tema Agrotóxicos: a dialética. Conforme Guimarães (2004) a dialética permite por meio do confronto de ideias integrar o refletir e o agir, provendo um conhecimento que sistematiza todas as ramificações associadas a um tema. Loureiro (2004) reforça essa compreensão ao conceituar dialética como um:

[...] exercício totalizador que nos permite apreender a síntese das determinações múltiplas que conformam a unidade. O modo de pensar dialógico, genericamente, consiste em que quaisquer pares podem estar em contradição e/ou serem complementares. Permite entender a unidade na diversidade, a superação do contraditório pela síntese que estabelece outras contradições num contínuo movimento de transformação (LOUREIRO, 2004, p. 70)

Ao aplicar a temática Agrotóxicos por meio de debates, o EQ02-20 difundiu aos discentes um conhecimento além do disciplinar, concedendo espaço para que os discentes pudessem declarar suas concepções sobre o assunto. Mediante a um confronto de ideias prévias acerca do que eles entendiam como alimento saudável, os docentes direcionaram a dialogicidade para a temática permitindo que os discentes expressassem as diferenças na produção de um alimento dito como saudável e um alimento com agrotóxicos. Destaca-se a sensibilização ao empregar como recurso resultados de pesquisas científicas que discorrem sobre os graves malefícios dos agrotóxicos para a saúde. Pode-se notar todo um caminho na formação do conhecimento dos estudantes, pois os mesmos expuseram suas ideias iniciais, foram confrontadas com pensamentos diferentes, reconstruídas com o saber científico obtendo como solução a imprescindibilidade de correções no modelo predominante de produção dos alimentos. Essa estrutura na formação do conhecimento entra em concordância com os pressupostos da EA crítica segundo Sauvé (2004):

  preciso confrontar estes saberes entre si, não aceitar nada em definitivo, abordar os diferentes discursos com um enfoque crítico para esclarecer a a o. Esta última deve, por outro lado, se apoiar em um referencial teórico e gerar elementos para o enriquecimento progressivo de uma teoria da a o (SAUVÉ, 2004, p. 31)

Os discentes pontuaram os interesses políticos e econômicos do agronegócio como determinante para o uso desenfreado dessas substâncias e por intermédio do experimento do plantio de hortaliças, a agroecologia foi levantada como uma alternativa. O cunho transformador desta proposta está associado ao entendimento dos danos causados pelos padrões hegemônicos buscando rompê-los. Assim em consonância com Sauvé (2005) a EA crítica:

Trata-se de uma postura corajosa, porque ela começa primeiro por confrontar a si mesma (a pertinência de seus próprios fundamentos, a coerência de seu próprio atuar) e porque ela implica o questionamento dos lugares-comuns e das correntes dominantes (SAUVÉ, 2005, p. 31)

Em conformidade com a Lei 9.795/99 e pressupostos de Sauvé (2005) e Loureiro (2004) a vertente crítica/transformadora requer um caráter interdisciplinar ao ser trabalhado em sala de aula. Como aludido a questão ambiental sob a  tica crítica remete a dialogicidade entre diferentes contextos, visto que uma transforma o societária não pode ser explicada através de uma dimensão, isto posto a interdisciplinaridade se torna imprescindível (LOUREIRO, 2004). Examinando a categoriza o constata-se que todos os trabalhos detectados com concep o crítica/transformadora manifestaram um caráter interdisciplinar. O artigo EQ05-20 exemplifica o uso da interdisciplinaridade na proposta pedagógica crítica. A interdisciplinaridade   a base do EQ05-20, onde para confeccionar seminários se posicionando a favor ou contra aos Agrotóxicos liberados pelo governo federal tornou-se necessário conhecimentos das aulas de Química, Biologia, História, Geografia e Sociologia. Os alunos estudaram o histórico dos agrotóxicos para entender o porquê de sua cria o, a geopolítica associada com os impactos sociais e tendo em vista a estrutura química da substância interligou com os impactos   saúde do ser humano, como bioacumula o.

  de referir que trabalhos na perspectiva tradicional também podem abarcar um caráter interdisciplinar, como   o caso do EQ01-18 onde para retratar o assunto da polui o do descarte inadequado de óleo usado careceu de conceitos associados às disciplinas de Química, Matemática e Biologia. A biologia compreendeu a etapa inicial ao discorrer sobre a contamina o na água devido o descarte incorreto e o impacto ambiental para os seres vivos desse hábitat e posteriormente ao estudar o uso de produtos biodegradáveis. Os conceitos matemáticos se expressaram na aula experimental, em que os alunos necessitaram realizar cálculos estequiométricos para a confec o de sabões artesanais. Portanto, o artigo torna notória a questão interdisciplinar, porém a posi o de que a es individuais mudariam essa realidade sem observar o problema sob outras  ticas, o torna tradicional/conservador.

Considera es Finais

Infere-se portanto, com base nos pressupostos teóricos e nos resultados aludidos, que há possibilidade de abordar a EA no ensino de química. Foram encontrados temas geradores tais como agrotóxicos, resíduos, água e solo. Em termos gerais, identifica-se que as concep es adotadas nos trabalhos vêm evoluindo de uma Educa o Ambiental Conservadora para uma Educa o Ambiental Transformadora, entretanto com uma capacidade de abrangência e potencialidade ainda inexploradas pelos autores/professores. A EA pode ser tratada de diferentes maneiras, no entanto, a forma Crítica/transformadora possibilita que o estudo não seja tratado apenas como um manual de instru es ambientais ao apresentar um caráter interdisciplinar que ressalta todos os aspectos da sociedade associado a problemática ambiental estudada. Essa concep o proporciona a forma o de cidad es críticos e ambientalmente sustentáveis, ou seja, indivíduos capazes de atuar ativamente na sociedade lutando por políticas pautadas na harmonia homem/natureza em todos os parâmetros.

Ademais, por meio do levantamento dos artigos pode-se notar que o número de trabalhos referentes a área de EA ainda não são muito expressivos em relação a outras áreas. Espera-se que com a evolução de pesquisas acerca dessa temática ocorra uma ascensão cada vez maior sobre EA sob a perspectiva crítica, difundindo esse conhecimento para a população objetivando uma sociedade ambientalmente sustentável. Com vistas a esse objetivo, as propostas de EA crítica devem estar intrinsecamente relacionadas com a interdisciplinaridade, para munir o aluno com conhecimentos que permitam que ele compreenda a questão ambiental sob as diversas perspectivas que rodeiam a problemática. Ressalta-se que os dados alcançados na presente pesquisa podem corroborar na elaboração de propostas para o ensino de química embasadas na EA crítica com um viés interdisciplinar.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1ª Ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BOFF, L. **Sustentabilidade. O que é – O que não é**. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, p. 17, 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Institucional**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/acao-a-informacao/institucional> > . Acesso em 01 de Junho de 2022.
- BRASIL. Presidência da República. **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. Brasília, DOU, 28 de abril de 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.
- BRASIL. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidades Global**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf> > . Acesso em: 30 de mai. de 2022.
- CARVALHO, I. C.de M. et al. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 13-24, 2004.
- CHASSOT, I. A. **Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. Canoas: Editora da ULBRA, 1995.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 11ª ed. Campinas: Editora Papirus, 2003. 143 p.
- LIMA, G. F. da C.. Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 85-111, 2004.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. **Identidades da educação ambiental brasileira**, Brasília, p. 65-84, 2004.
- PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. 2ª Ed. Caxias do Sul: Educs, 2008. 135 p.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso para cidadania**. Unijuí: Ijuí, 1997. 160 p.
- SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**, Porto Alegre, p. 17- 44, 2005.
- VOGEL, M.; MARI, C. F; O uso de temas químicos sociais como proposta de ensino de Química. In: **Tópicos em Ensino de Química**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014.