

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A QUÍMICA VERDE EM TEMPOS DE TRANSFORMAÇÃO CULTURAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM ARTIGOS DA REVISTA “QUÍMICA NOVA NA ESCOLA”

José Wandsson Alves Vieira¹
Prof. Dr. Erivanildo Lopes da Silva²

RESUMO

O estudo em questão constitui uma revisão de literatura com o propósito de examinar, verificar e avaliar as publicações da revista Química Nova na Escola (QNEsc) durante os anos de 2018 a 2022, especificamente aquelas que abordam a temática da Educação Ambiental. Utilizando critérios de seleção, foram analisadas as publicações trimestrais da QNEsc, resultando na identificação de 56 artigos em diferentes cadernos de pesquisa. Entre essas publicações, observou-se uma escassa presença de experimentos e relatos de experiências dos alunos. Por outro lado, constatou-se uma quantidade significativa de artigos de maior relevância nos cadernos temáticos dedicados à argumentação no ensino de Química. Esses resultados apontam para uma manutenção na produção científica relacionada à Educação Ambiental, porém, distribuída de forma desigual. Essa disparidade pode gerar novos desafios e paradigmas para o campo da Educação Ambiental no contexto brasileiro.

Palavras-chave: Ensino de Química. Educação Ambiental. Química Verde. Revisão Bibliográfica.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade evoluiu: nos últimos 20 anos, avanços significativos foram vistos nas áreas do conhecimento, sendo eles a ciência dos materiais, as engenharias, as tecnologias de comunicação, e a Internet. Grande parte das evoluções só foi possível graças a pesquisas e perspectivas deixadas pelas gerações anteriores sobre o dito “futuro”, com ponderações sobre as possibilidades e as prerrogativas que seriam cerne das discussões sobre as próximas etapas de crescimento da vida urbana e sobre os meios de vivência em sociedade.

Paralelamente, outras revoluções ocorreram após a instauração de novas eras para as transformações não apenas tecnológicas, mas também no âmbito social. Danner (2017) afirmava que esta seria a grande etapa de aceleração de consolidação dos movimentos

¹ Graduando do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe, wandsson@hotmail.com;

² Professor do Curso de Química Licenciatura na Universidade Federal de Sergipe, erivanildo@academico.ufs.br;

sociais pró Direitos Humanos, uma vez que as implementações e reivindicações foram acatados pelos grandes países: cotas raciais, defesa dos direitos da mulher, ampliação do conservadorismo político, e a atuação de ativistas ambientais com amplitude aumentada através da Internet.

Diante destes e tantos outros espaços abertos para discussão e adequação nos novos moldes de sociedade, sem dúvida, é a pesquisa a chamariz de todo o desenvolvimento. Diante dos paradigmas que emergem e que mostram divergências que ameaçam o avanço, sé a pesquisa que se torna capaz para “ buscar respostas para problemas que afetam a relação do homem com o seu meio” (LIMA, 2015 p.9). Sendo assim, a humanidade carece sempre de organizar esse conhecimento adquirido, conforme segue avançando em suas indagações da vida e forma de existir e interagir.

Na Química, a pesquisa é fundamental para sua evolução como Ciência. Ela facilita a comunicação entre o que é feito e o que precisa ser mudado. Schnetzler (2002) destacou que os conhecimentos puramente analíticos não são suficientes para compreender a epistemologia das Ciências. Isso gerou a necessidade de integração entre áreas como Química, Filosofia, Psicologia e Educação para analisar o Ensino de Química no Brasil.

A Química Verde, também chamada de Química Sustentável, visa desenvolver produtos e processos químicos que minimizem o impacto ambiental, reduzindo o uso e a produção de substâncias nocivas. Seu objetivo é promover a sustentabilidade na indústria química, contribuindo para um futuro mais limpo e saudável. É fundamental entender seus princípios, aplicações e benefícios, utilizando fontes confiáveis para embasar o conhecimento.

Figura 1: Os 12 Princípios Fundamentais da Química Verde:



Fonte: Researchgate, 2022.

O ensino de Química desempenha um papel vital na promoção da Química Verde, uma abordagem que visa mitigar os impactos ambientais decorrentes das atividades industriais. Ao incorporar os princípios da Química Verde no currículo educacional e facilitar sua aplicação prática, os estudantes são capacitados não apenas a compreender os desafios ambientais, mas também a desenvolver soluções sustentáveis. Por meio de uma educação embasada em fontes confiáveis e atualizadas, o ensino de Química não apenas fomenta a inovação sustentável, mas também prepara os futuros profissionais para enfrentar os desafios ambientais com criatividade e consciência. Assim, contribui para a construção de um futuro mais seguro e saudável.

A revisão de artigos da revista "Química Nova na Escola" analisa como a Educação Ambiental e a Química Verde são discutidas na educação, durante um período de transformação cultural. A pesquisa investiga como esses temas são explorados nos artigos, visando promover a consciência ambiental entre os estudantes e práticas sustentáveis na química educacional. Isso pode revelar estratégias educacionais e desafios para a integração desses temas, fornecendo insights valiosos para educadores e formuladores de políticas.

2. METODOLOGIA

O trabalho consiste em uma análise da Educação Ambiental, dividida em cinco partes. A primeira faz uma revisão da literatura, abordando os fundamentos da Educação Ambiental segundo teóricos brasileiros. A segunda apresenta a metodologia do estudo, com base em levantamento bibliográfico. A terceira apresenta os resultados da pesquisa. A quarta discute as publicações encontradas e seus impactos na área. Por último, a quinta que é a última parte e traz as conclusões do estudo, destacando os novos desafios e legados para futuras gerações. A metodologia adotada segue a orientação teórica da revisão de literatura, que é considerada dinâmica e fundamental para a construção do conhecimento científico, conforme defendido por diversos autores.

O processo de seleção dos artigos para a produção final foi realizado em três etapas distintas: inicialmente, os artigos foram localizados no acervo disponível; em seguida, foram aplicadas as palavras-chave pré-selecionadas, sendo "Ensino de Ciências", "Química Ambiental", "Educação Ambiental" e "Química Verde"; por fim, foram realizadas análises das propostas de pesquisa e dos resultados apresentados. Após esse processo, os resultados foram categorizados de acordo com critérios como ano de publicação, autoria, tema abordado e relevância para o objetivo do estudo. A pesquisa foi

conduzida entre 10 de abril de 2023 e 10 de maio de 2023, abrangendo as edições do periódico entre os anos de 2019 e 2023.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. O Despertar Ambiental no Século XX

Os aspectos de conscientização sobre o cuidado com o meio ambiente a nível didático são, de certo modo, novidade entre a sociedade global. Soares (2022) traz em seus estudos de grandes mudanças vivenciadas pela humanidade, no entanto, todos voltados para a forma com a qual a natureza é degradada, e sobre as atividades humanas responsáveis por tal degradação. Os impactos causados aos biomas são levados em consideração, porém, não era verificado a que nível e alcance iriam o debate das temáticas relacionadas ao meio ambiente e as tratativas de mitigação destes efeitos. Godecke, Naime e Figueiredo (2012) trabalharam em seus estudos a perspectiva social por trás deste fenômeno.

Maquiné e Silva-Forsberg (2022) argumentam que o diálogo sobre o impacto ambiental pelo avanço da ação trófica é real, porém confuso. Enquanto haviam amplos debates a respeito em cúpulas internacionais entre ONGs e Estatais em grandes convenções mundiais, quase 20 anos depois houveram leis federais que incluíram a política de educação ambiental no Brasil. No entanto, a lei vigorou apenas para inserção em currículos de cursos de formação, não na educação básica da época. Lelis e Marques (2021) também partilham da mesma linha de raciocínio, porém, argumentam que as políticas públicas tinham mudado de enfoque, desta vez, para a Educação.

O século XX, marcado pela expansão da tecnologia e da globalização no meio social, sobretudo com a política despreziosa sobre o meio ambiente enquanto necessidade de discussão entre todos os cidadãos. Silva, Silva e Borges (2019) argumentam que, pós lançamento do livro “primavera Silenciosa” (obra da bióloga Rachel Carson, em 1970) trouxe ao mundo questões pouco difundidas mesmo entre as comunidades científicas, que remodelaram a finalidade dos destinos dos recursos mundiais.

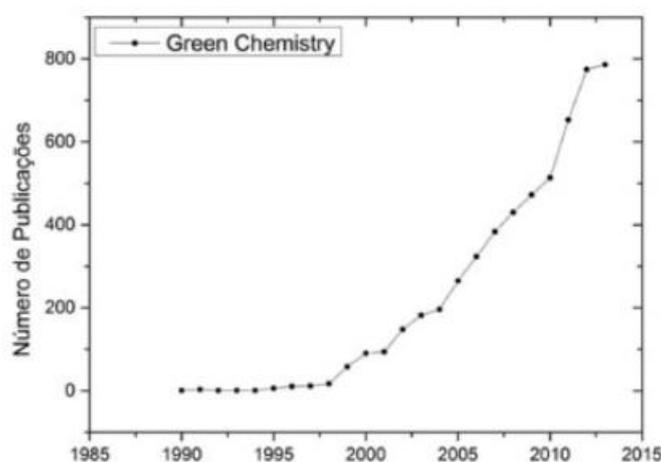
3.2. A química verde

Para Almeida et al (2019), um dos desafios principais é a produção de conhecimento fabril na obtenção por processos mais sustentáveis, de modo a haver o

menor impacto ao meio ambiente possível. A origem do nome “Química Verde” é datada de 1990, quando nos Estados Unidos foram publicadas leis antipoluição, com uma série de diretrizes sobre a produção industrial (SOUZA, 2019).

Não obstante, a demanda por debates internacionais sobre o futuro da produção industrial impactando a produção de bens beneficiados industrialmente, e na sua captação, frente a disponibilidade deste último, tem sido foco de muitas publicações a respeito. Nos últimos anos, desde as publicações da década de 90 aos anos de 2015, um expressivo aumento das publicações foi verificado, de modo a produção de um novo olhar para a produção industrial para a época era o foco de uma boa parte das pesquisas:

Figura 2. Aumento expressivo de publicações sobre Química Verde.



Fonte: SOUZA-AGUIAR et al, 2014.

As tendências de produtividade acadêmica se mantiveram em alta, até a implementação de programas de gestão ambiental pelo mundo começaram a ser introduzidas. A tipificação de resíduos, a seleção de tecnologias para descarte dos resíduos gerados de acordo com a sua natureza. Pensando nestes elementos, foi criado em agosto de 2010 a Lei 12305/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Este programa é dividido em etapas cruciais que determinam a estratificação de ações que visam garantir a eficácia na gestão de geração dos resíduos, e suas etapas para destinação.

3.3. Movimentos pela Química Ambiental no Brasil

As Ciências também deram sua contribuição para o ingresso da Educação Ambiental no Brasil. Advindo, ao que já se sabe, por iniciativas internacionais (ARRAES

e VIDEIRA, 2019), não foi bem recebido no Brasil, no início da década de 70. A Ditadura militar havia adotado a ideia de progresso econômico a todo custo, desrespeitando o uso racional do conhecimento científico produzido internacionalmente, a respeito das teorias que buscavam otimizar o uso de recursos e preservação ambiental. Em outras palavras, a formação cidadã das gerações futuras sobre a consciência ambiental deve ser uma das ferramentas para esse caminho, o que foi ignorado pelo Generalato vigente. Pós ditadura, e com o avanço das intermediações de órgão ambientais de alcance nacional e mundial, foi implementado O Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA).

3.4. Combinando as duas perspectivas da Educação Ambiental no Brasil

O esforço combinado destas duas áreas, a saber, a Educação Química e a Química Verde, culminaria na promoção de novas técnicas e de perspectivas educacionais, capazes de gerar engajamento social, tanto no aluno quanto nas empresas produtoras de bens e serviços, de forma que as duas áreas promovam a melhoria dos seus respectivos processos. De um lado, as escolas formando cidadãos cada vez mais alinhados à globalização, de outro, linhas de produção otimizadas, gerando receita e menos rejeitos perigosos.

Para os autores BARBOSA e ROBAINA, 2020 p.153, o esforço necessário não é baseado na mera implantação de conteúdos e atividades, e sim na decisão por uma abordagem mais atenta ao que é necessário para introduzir no que diz respeito a formação cidadã. Do ponto de vista industrial, é salutar que hajam inclusões das práticas inovadoras nos cursos de formação, a saber, na graduação, a fim de gerar novas gerações de profissionais alinhados a esta prática.

3.5. O Impacto da QNESC na Divulgação Científica na Educação Química no Brasil

A revista Química Nova na Escola (QNEsc) é um periódico da Revista Química Nova (QN), lançado em 1995, é um periódico trimestral, que aborda as áreas da Química na perspectiva do ensino, dentro de cadernos temáticos (SANTOS, 2021).

Seu impacto era salutar, uma vez que surgiu com intuito de veicular para a comunidade científica os resultados das pesquisas realizadas à época na área de ensino de Química, mobilizada por um grupo de pesquisadores que à época não eram muitos (SANTOS, 2015). Diante deste cenário, esta revista trouxe para a comunidade acadêmica

materiais de análise importante relevância, pois determinadas linhas de pesquisa só eram possíveis graças aos esforços da divulgação. À época, os mais consultados eram os relatos de sala de aula (SANTOS,2015).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.Os Artigos Selecionados Após Refino de Dados

4.1.1. Edições encontradas

Dentro dos critérios de inclusão de dados, foram encontradas um total de 56 artigos, dentre eles, 16 deles são relacionados ao caderno “Ensino de Química para o Desenvolvimento Sustentável”, 28,5 do total.

Tabela 1. Tabela de artigos sobre a temática nos cadernos temáticos QNEsc (2019-2023).

Caderno de pesquisa	Nº de edições publicadas
Química e Sociedade	8
Cadernos de Pesquisa	2
Ensino de Química em Foco	6
Espaço Aberto	2
O Aluno em Foco	3
Experimentação no Ensino de Química	6
Argumentação no Ensino de Química	7
Relatos de Sala de Aula	4
História da Química	2
Ensino de Química para o Desenvolvimento Sustentável	16

Fonte: Do autor.

Com base nos dados apresentados na tabela acima, é evidente que os periódicos "Química e Sociedade" e "Argumentação no Ensino de Química", com taxas de 14,5% e 12,5%, respectivamente, destacam-se por sua preocupação contínua com a formação cidadã dos alunos. No entanto, é observado um baixo índice de publicações nas áreas temáticas "Espaço Aberto", "Relatos de Sala de Aula" e "O Aluno em Foco". Isso sugere uma lacuna significativa no compartilhamento de conhecimento e experiências nessas áreas específicas.

Leite (2020) sustenta em sua argumentação que até mesmo programas governamentais, como o PNLEM, oferecem escassas informações que possam ser adaptadas efetivamente para as salas de aula. Essa constatação ressalta a necessidade

premente de um maior investimento em pesquisa e desenvolvimento de recursos pedagógicos que abordem de maneira abrangente e relevante essas áreas menos exploradas. A educação não se limita apenas à transmissão de conhecimento técnico, mas também deve incorporar uma abordagem holística que promova o desenvolvimento integral dos alunos, incluindo sua formação ética, cívica e pessoal.

Principais publicações

Dentre os principais cadernos temáticos refinados, os artigos de maior impacto e de maior contribuição para a presente pesquisa são:

Tabela 2. Principais publicações no período da pesquisa cujo enfoque é na Educação Ambiental.

TÍTULO DO ARTIGO	AUTORIA	CADERNO TEMÁTICO	ANO
Produção de Sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: Aspectos Didáticos, Sociais e Ambientais	Luciana Massi e Carlos S. Leonardo Júnior	Experimentação no Ensino de Química	2018
O Tema “Alumínio” nas Coleções do PNLD 2018: Uma Análise de Acordo com a Educação CTS	Nathália J. Silveira, Jaqueline F. Sousa, Júnia F. Teixeira, Luís Antônio da Silva e Valéria A. Alves	Espaço Aberto	2018
Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	Valéria Vieira Moura Paixão, Carlos Henrique Batista e Maria Clara Pinto Cruz	Relatos de Sala de Aula	2018
Experimentação no ensino de células galvânicas para o Ensino Médio	Bruno P. Diniz, Alice S. Alves, Leandro C. Lemes, Luís Antônio da Silva e Valéria A. Alves	Experimentação no Ensino de Química	2018
Categorias analíticas para a caracterização de ideias prévias de professores sobre o planejamento de ensino: contribuições para a formação de professores de Química críticos e autônomos	Francisco Otávio Cintra Ferrarini e Amadeu Moura Bego	Cadernos de Pesquisa	2019
Leite em “mama” África e a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) no Ensino de Química	Juvan P. da Silva, Gustavo A. A. Faustino, Antônio C. B. Alvino, Claudio R. M. Benite e Anna M. C. Benit	Química e Sociedade	2019
Alquimia em Hogwarts: A Magia e o Ensino de Química	Bruno C. A. Costa, Jeane C. G. Rotta e Juliana E. Caixeta	Espaço Aberto	2020
Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem	Lôany Gonçalves da Silva e Wellington Francisco	Ensino de Química em Foco	2020

Investigação Criminal e Química Forense: espaço não formal de aprendizagem investigativa	Kiany S. B. Cavalcante et al	Espaço Aberto	2020
Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química	Verônica Tavares Santos Batinga e Thiara Vanessa da Silva Barbosa	Argumentação no Ensino de Química	2021
O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica	Ágatha Lottermann Selbach et al	Argumentação no Ensino de Química	2021
O processo de tomada de decisão e a percepção de aspectos da natureza da ciência no discurso argumentativo sobre casos sociocientíficos	Jéssyca Brena S. Rodrigues e Karen C. Weber	Argumentação no Ensino de Química	2021
Argumentação sociocientífica em torno da implantação de uma usina termoeletrica em Sergipe	Filipe S. de Oliveira, Maria Clara P. Cruz e Adjane da C. T. e Silva	Argumentação no Ensino de Química	2021
Aplicação de princípios de Química Verde em experimentos didáticos: um reagente de baixo custo e ambientalmente seguro para detecção de íons ferro em água	Ana Lúcia de S. Ventapane e Paula M. L. dos Santos	Argumentação no Ensino de Química	2021
A invasão do agrotóxico na agricultura: abordagem para o estudo das funções orgânicas em perspectiva freireana da educação numa escola pública	Anne Caroline C. Santos et al	Relatos de Sala de aula	2021
Avaliando Métricas em Química Verde de Experimentos Adaptados para a Degradação do Corante Amarelo de Tartrazina para Aulas no Ensino Médio	Kayanne Maria S. Santos et al	Experimentação no Ensino de Química	2021
O uso dos sentidos, olfato e paladar, na percepção dos aromas: uma oficina temática para o Ensino de Química	Fernando V. Oliveira, Vanessa Candito e Mara Elisa F. Braibante	Ensino de Química em Foco	2022
A Fotografia em Atividade Experimental Investigativa de Química	Marcia B. Cunha e Catherine G. Vogt	O aluno em Foco	2022

Fonte: do autor.

A pesquisa em questão está alinhada com os estudos de SOUZA-AGUIAR et al (2014), que apontaram para um aumento significativo na produção acadêmica relacionada ao tema. Entre os anos de 2018 e 2022, particularmente em 2021, observou-se um crescimento notável na quantidade de publicações sobre o assunto, superando outras áreas de pesquisa nesse período. Dentro desse conjunto, destaca-se a temática Argumentativa como a mais proeminente, destacando-se frente a outras abordagens, como Relatos de Sala de Aula e Experimentação no Ensino de Química. Este aumento na produção acadêmica sugere um crescente interesse e reconhecimento da importância da abordagem

argumentativa no ensino de Química, refletindo um movimento em direção a práticas de ensino mais dinâmicas e participativas.

4.2. As principais publicações verificadas

O estudo de Massi e Júnior (2019) destaca-se por utilizar óleo de cozinha usado para produzir sabão de forma econômica, seguindo o processo de saponificação. Embora essa prática beneficie o meio ambiente e possa ser uma fonte de subsistência para comunidades carentes, falta consideração de métodos econômicos em suas propostas de ensino. No entanto, essa abordagem alinha-se aos princípios da UNESCO, fornecendo conhecimento para transformar a realidade social, enquanto preserva o meio ambiente.

Os trabalhos de Paixão, Batista e Cruz (2019) destacam processos avançados conceitualmente, embasados em considerações ecológicas e econômicas. Além disso, sua abordagem está alinhada ao princípio Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), um movimento amplamente adotado desde os anos 2000 e incorporado em muitas pesquisas. Por outro lado, os estudos de Ferrarini e Bego (2020) exploram o aspecto ideacional dos professores ao planejarem suas aulas. Embora vários parâmetros tenham sido considerados, como objetividade, realismo e funcionalidade, a Educação Ambiental foi mencionada por apenas um aluno como uma preocupação no planejamento das aulas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química oferece diversas estratégias, refletidas em pesquisas, como na QNEsc. No entanto, é preciso atualizar os materiais diante da rapidez das mudanças. Novas pesquisas são necessárias para acompanhar a evolução da sociedade e suprir demandas educacionais emergentes, como a formação cidadã e o engajamento dos alunos. Além disso, a participação dos alunos como autores destaca a eficácia das estratégias de ensino. A pesquisa desempenha um papel crucial na resolução de problemas e na promoção do acesso ao conhecimento científico, contribuindo para superar desafios educacionais e sociais.

Foram notadas, nas pesquisas realizadas pelo presente estudo, autoria de muitos alunos, seja como coautores ou autores principais. A este fenômeno percebe-se de inúmeras estratégias de ensino, com efeito positivo no impacto da pesquisa, na formação de novos cientistas e de novos pesquisadores em Ciências.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Queli Aparecida Rodrigues de et al. **Química Verde nos cursos de Licenciatura em Química do Brasil: mapeamento e importância na prática docente.** Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 15, n. 34, p. 178-187, 2019.

BARBOSA, Renan De Almeida; ROBAINA, José Vicente Lima. **Educação Ambiental e Educação em Ciências: distanciamentos e aproximações a partir da Sociologia da Educação.** Revista Insignare Scientia-RIS, v. 4, n. 4, p. 137-158, 2021.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 3. Ed. Brasília : Câmara dos Deputados, 2017.

COSTA, Bruno CA; ROTTA, Jeane CG; CAIXETA, Juliana E. **Alquimia em Hogwarts: A Magia e o Ensino de Química.** Revista Química Nova na Escola. v.42 n.2, 2020 p.120-128.

DANNER, Leno Francisco. **Qual herança da modernidade? Uma crítica ao universalismo como critério normativo e projeto cosmopolita.** Educação e Filosofia, v. 31, n. 62, p. 1191-1226, 2017.

FIGUEIREDO, Tainá Figueroa; FREIRE, Laísa Maria. **Discursos sobre ciência e educação ambiental na formação docente em ciências.** Tecné, Episteme y Didaxis: TED, p. 734-740, 2021.

GODECKE, Marcos Vinicius; NAIME, Roberto Harb; FIGUEIREDO, João Alcione Sganderla. **O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil.** Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental, p. 1700-1712, 2012.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. **Manual de artigo de revisão de literatura.** Brasília: Instituto Processus, vol.II, 3ª. Ed. Brasília, 2019.

LEITE, Rodolfo Carmo de Souza. **Proposta de atividades experimentais em educação ambiental para conteúdos do 1º ano do ensino médio com a utilização de protótipos de filtro de carvão ativado de caroços de açaí (Euterpe oleracea).** 2020. 81f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal do Amapá, Macapá, 2020.

LELIS, Diego Andrade de Jesus; MARQUES, Ronualdo. **Políticas Públicas de Educação Ambiental no Brasil: um panorama a partir de eventos internacionais e nacionais.** Research, Society and Development, v. 10, n. 7, p. e39910716841-e39910716841, 2021.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Educação ambiental no Brasil: Formação, identidades e desafios.** Papirus Editora, 2015.

MAQUINÉ, Laís Souza Menezes; SILVA-FORSBERG, Maria Clara. **Temáticas ambientais e mudanças climáticas na formação inicial de professores de química.** In: Ensino de Ciências: Currículo, Cognição e Formação de Professores. Editora UEA. MANAUS, 2022 p. 34-50.

MASSI, Luciana; JÚNIOR, Carlos S. Leonardo. **Produção de Sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: Aspectos Didáticos, Sociais e Ambientais.** Revista Química Nova na Escola. v.40 n.2, 2019.

PAIXÃO, Valéria Vieira Moura; BATISTA, Carlos Henrique; CRUZ, Maria Clara Pinto. **Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa**

perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Revista Química Nova na Escola. v.40 n.2, 2019.

SANTOS, Maria José dos. **Tirando a natureza do anonimato : uma análise da revista Química Nova na Escola.** EDIFSP. São Paulo: 2021.

SANTOS, Thayanna Maria Medeiros; SOUZA, Bartolomeu Israel de. **Sociedade e natureza: interpretações, reflexos na Educação Ambiental no Brasil e a necessidade do devir.** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 16, n. 4, p. 267-286, 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **QNEsc e Cadernos de Pesquisa: Uma Nova Perspectiva na Formação do Professor Investigador.** Vol. 37, Nº Especial 2, p. 203-206, 2015.

SCHNETZLER, Roseli P. **A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas.** Química nova, v. 25, p. 14-24, 2002.

SILVA, Leandro Muniz Barbosa da; SILVA, Julio Pergentino da; BORGES, Maria Alice de Lira. **Do global ao contexto nacional: evolução da política ambiental brasileira.** Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 6, n. 14, p. 593-608, 2019.

SOARES, Fabrício Flávio Gomes. **Ensino de química ambiental: uma revisão bibliográfica na revista química nova na escola.** 2022. 38f. Monografia (Departamento de Ciências Naturais), Universidade Federal do Espírito. São Mateus. 2022.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. **A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos.** Cadernos da FUCAMP, v. 20, n. 43, 2021.

SOUSA-AGUIAR, Eduardo F. et al. **Química verde: evolução de um conceito.** Química Nova , v. 37, p. 1257-1261, 2014.