INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE
CAMPUS PAU DOS FERROS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

FRANCISCO EWERTON DA SILVA QUEIROZ

A ABORDAGEM CTSA NO ENEQ: O QUE REPORTAM OS TRABALHOS PUBLICADOS NAS ÚLTIMAS EDIÇÕES DO EVENTO

PAU DOS FERROS/RN
2025

FRANCISCO EWERTON DA SILVA QUEIROZ

A ABORDAGEM CTSA NO ENEQ: O QUE REPORTAM OS TRABALHOS PUBLICADOS NAS ÚLTIMAS EDIÇÕES DO EVENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título Licenciatura em Química.

Orientador: Profª. Dra. Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Coorientador: Profª. Dra. Joselisse Soares de Carvalho Santo

PAU DOS FERROS/RN
2025

Queiroz, Francisco Ewerton da Silva.
Q3a A abordagem CTSA no ENEQ : o que reportam os trabalhos publicados nas últimas edições do evento. / Francisco Ewerton da Silva Queiroz. – 2025.
49 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2025.
Orientadora: Prof. Dra. Ayla Márcia Cordeiro Bizerra.
Coorientadora: Prof. Dra.Joselisse Soares de Carvalho Santo.

1. Ensino de Ciências. 2. Evento Científico. 3. Desenvolvimento Acadêmico. I. Título.

SIBi/IFRN CDU: 54:001.4

Sistema Integrado de Bibliotecas
Elaborada pelo Bibliotecário
Rodrigo Mateus Lima Ribeiro – CRB-15/1034

FRANCISCO EWERTON DA SILVA QUEIROZ

A ABORDAGEM CTSA NO ENEQ: o que reportam os trabalhos publicados nas últimas edições do evento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título Licenciatura em Química.

Aprovado em: 19/05/2025

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
AYLA MARCIA CORDEIRO BIZERRA
Data: 21/05/2025 14:14:12-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Ayla Márcia Cordeiro Bizerra - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
LILIAN CAVALCANTE DA SILVA
Data: 21/05/2025 14:19:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª Dra. Lilian Cavalcante da Silva - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
JOSELISSE SOARES DE CARVALHO SANTOS
Data: 21/05/2025 14:50:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Joselisse Soares de Carvalho Santos - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho primeiramente à minha mãe Francisca, a quem devo gratidão eterna por ter feito o possível e o impossível para me criar, mesmo em meio às dificuldades, me dando todo o suporte necessário, o que permitiu que eu chegasse até aqui e concretizasse mais uma etapa como essa na minha vida.

Dedico também à minha avó, Catolé (*in memoriam*), a quem também devo minha eterna gratidão, pois, em vida fez tudo que estava ao seu alcance para me ver feliz.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e por nunca me desamparar, sempre estando ao meu lado, guiando meus passos e iluminando meus caminhos mesmo quando não mereço.

À minha mãe Francisca, que também cumpre o papel de pai, a quem devo minha eterna gratidão, pois nunca me desamparou, e me deu todo o suporte necessário na minha vida, permitindo que eu chegasse até aqui, sem a senhora não sei por quais caminhos sombrios eu teria trilhado.

À Profa. Dra. Ayla, minha orientadora, exemplo de profissional e pessoa, por toda a trajetória trilhada até aqui, desde à sala de aula até a orientação, obrigado por não ter desistido de mim e acreditado mesmo quando eu não acreditei, por toda a paciência, cuidado e atenção, sem seu apoio eu não teria conseguido superar a fase final do curso.

Às professoras Lilian e Joselisse, pela prontidão e gentileza em aceitar fazer parte da minha banca, bem como pelas suas considerações, muito pertinentes para o aperfeiçoamento do meu trabalho.

Aos meus melhores amigos que sempre estão ao meu lado me dando suporte, acreditando e torcendo pelo meu sucesso, além de compartilharem momentos especiais durante toda a vida.

Ao meu irmão Júnior, meus sobrinhos Enthony e Eyke e minha cunhada Aparecida por sempre estarem juntos, demostrando apoio e afeto.

Aos meus familiares mais próximos por demonstrarem preocupação, acreditarem em mim, e sempre que possível me dar suporte.

À minha turma do curso pelos quatro anos que vivemos juntos momentos diversos, aos quais ficarão guardados no meu coração.

Às minhas Trix (Eduardo e Milene) e Laura (minha crente favorita) por tudo, não imagino ter trilhado esse caminho sem vocês ao meu lado, com todo apoio, compreensão, afeto e partilhas, vocês já fazem parte da minha vida.

Aos professores com quem estudei na graduação de Licenciatura em Química IFRN – Campus Pau dos Ferros pela preocupação constante com

A todas as pessoas e amigos que me acompanharam até aqui, torcendo por mim e me apoiando tanto na jornada acadêmica como na jornada da vida.

A todos vocês, meus sinceros agradecimentos do fundo do coração.

“Com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação. A pedagogia não é mais um instrumento de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstroem a estrutura do conhecimento”.

(Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p.77)

RESUMO

Diante dos desafios impostos pela crescente complexidade das questões sociais, ambientais e tecnológicas, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem se consolidado como uma importante perspectiva no campo do ensino de Ciências, por favorecer uma formação crítica, contextualizada e cidadã. Este trabalho tem como objetivo apresentar, um panorama das produções acadêmicas sobre a abordagem CTSA nas edições de XXI e XXII do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), buscando compreender como essa temática tem sido discutida e aplicada. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, bibliográfica, e utilizou como técnica de análise de dados a Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, selecionou-se 21 trabalhos, ao quais 7 são da edição XXI e 14 da XXII. Os artigos foram agrupados inicialmente em bibliográficos e práticos e categorizados dentro de cada um dos grupos conforme os aspectos encontrados. No grupo dos trabalhos bibliográficos emergiram três categorias: formação docente (2); diálogo com outros campos (3); e presença de aspectos da abordagem CTSA, (2). Por sua vez os práticos foram categorizados conforme o público-alvo das pesquisas: educação infantil (1); ensino fundamental (3); ensino médio (5); ensino superior (1); público diverso (4). Por meio da análise observou-se que as pesquisas teóricas sobre a educação CTSA ainda carece de maior aprofundamento em determinadas áreas, como formação de professores, educação inclusiva, questões étnico-raciais etc. Nas pesquisas práticas, por meio dos achados, verificou-se a persistência de obstáculos significativos, como a carência de uma formação docente mais sólida, a dificuldade de articulação com outras metodologias pedagógicas e a escassez de materiais didáticos contextualizados. O estudo empreendido revelou um aumento progressivo na quantidade de publicações relacionadas à temática CTS/CTSA entre as edições examinadas, indicando um avanço nas discussões desse campo. Sendo assim, esta pesquisa aponta possibilidades para futuras investigações, como a elaboração de intervenções pedagógicas fundamentadas nas categorias identificadas, a análise de outros eventos científicos da área e o aprofundamento dos estudos sobre a formação docente voltada para a aplicação efetiva da abordagem CTSA.

Palavras-chave: Abordagem CTSA. ENEQ. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

Faced with the challenges posed by the growing complexity of social, environmental and technological issues, the Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach has been consolidated as an important perspective in the field of science teaching, as it favours critical, contextualized and citizen education. The aim of this paper is to present an overview of the academic productions on the STSE approach in the 21st and 22nd editions of the National Chemistry Teaching Meeting (ENEQ), seeking to understand how this theme has been discussed and applied. This is a qualitative, bibliographical study which used Bardin's Content Analysis (2016) as its data analysis technique. After applying the inclusion and exclusion criteria, 21 papers were selected, 7 of which were from the XXI edition and 14 from the XXI edition. The articles were initially grouped into bibliographical and practical and categorized within each group according to the aspects found. Three categories emerged from the group of bibliographical papers: teacher training (2); dialog with other fields (3); and the presence of aspects of the CTSA approach (2). The practical papers were categorized according to the target audience of the research: early childhood education (1); primary education (3); secondary education (5); higher education (1); diverse public (4). The analysis showed that theoretical research on CTS education still needs more in-depth study in certain areas, such as teacher training, inclusive education, ethnic-racial issues, etc. In practical research, the findings revealed the persistence of significant obstacles, such as the lack of more solid teacher training, the difficulty of articulating with other pedagogical methodologies and the scarcity of contextualized teaching materials. The study revealed a progressive increase in the number of publications related to the STS/STSE theme between the editions examined, indicating progress in discussions in this field. As such, this research points to possibilities for future investigations, such as the development of pedagogical interventions based on the categories identified, the analysis of other scientific events in the area and the deepening of studies on teacher training aimed at the effective application of the CTSA approach.

Keywords: STSE approach. ENEQ. Science Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **10**
2 REFERENCIAL TEÓRICO **14**
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA 14
2.2 O MOVIMENTO CTSA 15
2.3 EDUCAÇÃO CTSA 17
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **21**
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 21
3.2 ETAPAS DA PESQUISA 21
3.3 TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS 22
4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS **24**
4.1 TRABALHOS BIBLIOGRÁFICOS 26
4.1.1 Formação Docente 27
4.1.2 Diálogo com outros campos 29
4.1.3 Presença de aspectos da abordagem CTSA 32
4.2 TRABALHOS PRÁTICOS 34
4.2.1 Educação Infantil 34
4.2.2 Ensino Fundamental 35
4.2.3 Ensino Médio 37
4.2.4 Ensino Superior 40
4.2.5 Público diverso 40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS **42**
REFERÊNCIAS **43**

1 INTRODUÇÃO

Os resultados dos estudos filosóficos e sociológicos sobre a ciência realizados ao longo do tempo evidenciaram a ilusão do mito de cientificismo, que conforme Salas (2018) é a ideia de que a ciência nos oferece verdades absolutas e incontestáveis, capazes de explicar toda a realidade. Nessas circunstâncias e no contexto pós-Segunda Guerra Mundial com o desenvolvimento da indústria bélica, dos impactos ambientais, e o aumento das desigualdades sociais e econômicas, emergiram os debates públicos a respeito das políticas de Ciência e Tecnologia (CT), bem como sobre a percepção da ciência e sua função na sociedade (Binatto et al., 2017; Von Linsingen, 2007),

Essas reflexões acerca do elo entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) deu origem ao Movimento CTS, que surgiu entre o final da década de 1960 e início de 1970, em distintas partes do mundo, destacando-se a América do Norte, Europa e América Latina, contrapondo-se criticamente ao cientificismo, responsável por gerar a crença do desenvolvimento científico como capaz de promover maiores avanços tecnológicos e econômicos, e maior bem-estar social (Melo; Marques; Galieta, 2019). Ou seja, vai na contramão da concepção de ciência despolitizada e não subjetiva, compreendendo que além da sociedade ser influenciada, ela também influencia diretamente a ciência e tecnologia por meio de fatores políticos, econômicos, culturais, regionais entre outras (Giffoni et al., 2020).

O movimento objetiva contribuir com a formação de cidadãos críticos frente ao entendimento da complexidade de certos assuntos, responsáveis e capazes de problematizar questões à sua volta, e tomar decisões conscientes e responsáveis frente aos aspectos e impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. A crescente discussão de problemas ambientais e urgência de uma postura mais consciente acerca deles ocasionou o acréscimo da letra A à sigla CTS amplificando-se a correlação entre Ciência Tecnologia, Sociedade para o Meio Ambiente, gerando a sigla CTSA (Souza; Rodrigues; Ferreira, 2022).

Na década de 1970 o movimento CTSA é incorporado pela educação em países industrializados. Nesse período, o Brasil enfrentava desafios como a crise econômica e a urgência de reconstruir a democracia, carecendo de um modelo de

aprendizagem que valorizasse o conhecimento científico e capacitasse os indivíduos com habilidades voltadas para a Ciência e a Tecnologia (CT) (Francisco, 2023).

Em 1990 o movimento chega ao Brasil com metodologias que estimulam o interesse e compreensão dos estudantes na relação da ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos do cotidiano e propiciam a discussão das implicações sociais e éticas do uso da tecnologia. As metodologias utilizadas, através de estratégias interativas de aprendizagem, como atividades investigativas e debates em grupo, desenvolviam neles a habilidade de organização do raciocínio crítico e criativo (Aikenhead, 2009; Auler, 2007). Com sua implementação, diversos materiais didáticos e projetos curriculares foram propostos no Brasil, e desde então o interesse pelo movimento tem crescido, refletindo-se no campo da produção bibliográfica, no surgimento e consolidação de grupos de pesquisa, na produção acadêmico-cientifica e em áreas temáticas próprias contempladas em eventos (Amaral; Elias, 2020).

Dentre eventos que se destacam na área da educação cientifica está o Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) com grande relevância por ser o maior e mais importante evento brasileiro na área de Ensino de Química, e que nos últimos anos passou a ser realizado pela Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBenQ). Considerando a relevância dos Estudos CTS/CTSA, o ENEQ desde 2012 conta com uma área temática para envio de trabalhos chamada Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação Ambiental – CTS.

Embora a abordagem CTS/CTSA esteja ganhando reconhecimento no campo educacional brasileiro sua implementação no ensino de Ciências/Química ainda encontra barreiras teóricas e práticas. No cenário brasileiro, a abordagem de ensino pautadas nos princípios CTS/CTSA se apresenta como uma opção promissora para ultrapassar a metodologia tradicional de ensino, frequentemente desvinculado da realidade e focado na transmissão de conteúdos abstratos. Contudo, observa-se que sua efetiva implementação no contexto escolar e na formação docente ainda é limitada.

Portanto, é pertinente investigar como ela tem sido discutida e trabalhada nas produções acadêmicas apresentadas em eventos científicos da área, como o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), para compreender suas contribuições, fragilidades e tendências. Dessa forma, questiona-se: como as produções acadêmicas apresentadas nas edições recentes do ENEQ têm abordado

a perspectiva CTS/CTSA e quais contribuições esses trabalhos trazem para a formação de professores e para um ensino das Ciências crítica e contextualizada?

A escolha da abordagem CTSA como objeto de estudo justifica-se num viés pessoal porque dialoga com inquietações construídas ao longo da formação enquanto licenciando em Química, principalmente na busca por práticas pedagógicas mais significativas aos alunos. Somado a isso, o contato com essa abordagem na disciplina de Metodologia do Ensino de Química I despertou o interesse em compreender como essa abordagem vem sendo construída e discutida na comunidade acadêmica.

No âmbito profissional, a pesquisa corresponde um momento de aprofundamento teórico sobre uma abordagem que possui potencial formativo relevante para a atuação docente, rumo a práticas que dialoguem com a realidade sociocultural dos estudantes. Ademais, a investigação das produções acadêmico-científicas permite visualizar tendências e caminhos possíveis para a adoção de práticas docentes transformadoras no ensino de Ciências.

Academicamente esta pesquisa contribui para o fortalecimento da produção científica na área de ensino de Ciências ao sistematizar e analisar os estudos recentes relacionados à abordagem CTSA em um dos principais eventos científicos da área. Por fim, no viés social, a abordagem CTSA é relevante em um cenário perpassado por problemas ambientais, desigualdades sociais e pelo aumento de discursos negacionistas. Nesse contexto o ensino das Ciências precisa assumir um papel formativo que ultrapasse vá além da dimensão técnica, promovendo a construção de uma cidadania ativa, consciente e comprometida com a transformação da realidade. Diante disso, este trabalho se justifica por seu potencial de contribuição rumo a uma educação científica crítica, democrática e socialmente comprometida.

Por se tratar de um campo de estudo polissêmico as possibilidades de pesquisa são muitas e reconhecendo-se sua importância para no Ensino das Ciências, objetiva-se neste trabalho realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados nos Anais do (ENEQ) das edições 2023 e 2024, na área de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação Ambiental – CTSA, com o intuito de analisar as principais tendências de pesquisa no recorte temporal escolhido.

Como objetivos específicos: identificar e selecionar os trabalhos publicados nos Anais do ENEQ 2023 e 2024 que pertencem à área temática CTS; agrupar os trabalhos conforme a abordagem dos estudos, os temas e as metodologias utilizadas;

categorizar os trabalhos conforme suas características; e relacioná-los entre si e com a literatura mediante as principais contribuições dos trabalhos selecionados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA

Para Chassot (2016), compreender a ciência como uma linguagem que possibilita a leitura e a descrição do mundo natural, nos capacita a entender tanto a nós mesmos quanto o ambiente em que estamos inseridos. O conhecimento científico é então um meio para interpretamos o mundo natural e por isso é pertinente nossa formação quanto à educação científica. Esse conhecimento pode ser acessado mediante diversas vias e contextos, porém é no ambiente escolar que a formação sistemática de conceitos científicos tem início.

Através da educação formal os estudantes podem compreender a realidade em que vivem e enfrentá-la de maneira crítica e fundamentada. Logo, destaca-se a educação com enfoque CTSA, cujas práticas favorecem uma compreensão integrada da realidade, contribuindo para a formação de um sujeito ativo, crítico, capaz de questionar, argumentar e exercer conscientemente seu papel na sociedade (Karasek; Nobre, 2019).

O ensino de Ciências deve ultrapassar a mera transmissão de informações científicas, objetivando promover uma transformação na maneira como os indivíduos pensam e interpretam a realidade, bem como fomentar o desenvolvimento de uma mentalidade científica. Portanto, tem como função posicionar o homem como agente participativo e integrante do universo, promovendo o entendimento dos fenômenos naturais, das múltiplas formas de utilização dos recursos naturais e a interferência humana no meio (Ujiie; Pinheiro, 2020).

Silva et al. (2010) destacam que no Ensino Médio, é comum que os estudantes questionem a relevância da Química, expressa na indagação: “por que estudar Química?”. Tal questionamento reflete a percepção de que o ensino da disciplina frequentemente se baseia na memorização de conceitos pouco relacionados à realidade dos alunos. Diante desse cenário, pesquisadores da área de ensino de Química (EQ) têm se dedicado à busca por estratégias que articulem os conteúdos da disciplina com as experiências dos estudantes e com os desafios de seu cotidiano. O intuito é orientá-los para uma compreensão mais ampla de sua natureza, de seus objetos de estudo e de sua estreita relação com a realidade vivida pelos alunos (Sousa;Ibiapina, 2023).

De acordo com Santos e Schnetzler (2014) é perceptível, na produção do conhecimento sobre o EQ, a essencialidade da inserção de debates envolvendo ciência e sociedade no contexto educacional, vez que exercem papel significativo na formação cidadã dos estudantes. Isso se dá porque essa perspectiva permite contextualizar os conteúdos de Química através da realidade na qual os alunos estão inseridos, promovendo maior envolvimento, desenvolvendo neles, competências e a habilidade de tomar suas decisões.

Considerando esse cenário, é essencial priorizar na disciplina uma abordagem contextualizada, reconhecendo e valorizando as experiências cotidianas dos estudantes e seus conhecimentos prévios como ponto de partida para a construção significativa do aprendizado. Em 2006 as Orientações Curriculares para o Ensino Médio enfatizavam a importância da aproximação entre os conteúdos escolares e a realidade dos estudantes no processo de aprendizagem. Mais recentemente, em 2018, a promulgação e a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Novo Ensino Médio reafirmam essa diretriz, consolidando a necessidade de práticas pedagógicas mais contextualizadas e significativas.

Nesse viés é pertinente que a sociedade compreenda os conteúdos de Química, sua natureza e os processos envolvidos em sua construção, de modo a viabilizar uma participação crítica e racional sobre essa ciência, superando o modelo tecnocrático de tomada de decisões.

Segundo Moretti et al. (2023), o processo de ensino e aprendizagem deve envolver estratégias que favoreçam a formação cidadã dos estudantes. À luz dessas reflexões, destaca-se a abordagem CTSA, ao propõe a organização dos conceitos científicos a partir de temas sociais relevantes e próximos da realidade cotidiana dos alunos.

2.2 O MOVIMENTO CTSA

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade surge, inicialmente, com a sigla CTS, em resposta às consequências geradas pela Segunda Guerra Mundial. A intensificação de problemas ambientais, a conscientização de intelectuais sobre questões éticas, o padrão de vida da população industrializada, a urgência de participação social nas deliberações públicas e os impactos causados uso excessivo da tecnologia, fizeram emergir propostas de ensino CTS (Waks, 1990).

De acordo com Chrispino (2018) e Domiciano e Lorenzetti (2020), existem três tradições nos estudos CTS: europeia, com a institucionalização acadêmica na Europa; americana, institucionalizada administrativa e academicamente nos Estados Unidos; e Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS), institucionalizado política e academicamente na América Latina.

Conforme Strieder (2012) a tradição europeia, também conhecida como tradição acadêmica, recebeu essa denominação por ter se originado a partir de uma institucionalização de caráter predominantemente acadêmico na Europa. Constituída por cientistas, engenheiros, sociólogos e humanistas, essa tradição teve como principal objetivo investigar as influências sociais sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Seu foco recai especialmente sobre a ciência, priorizando a análise da origem e das transformações das teorias científicas, compreendendo, portanto, a ciência como um processo em constante construção.

Em contrapartida, a tradição norte-americana concentrou-se prioritariamente nas consequências sociais e ambientais decorrentes dos produtos tecnológicos, desconsiderando, em grande parte, os fatores sociais que antecedem sua produção. Caracteriza-se, portanto, por uma postura mais ativista, fortemente vinculada aos movimentos de protesto social ocorridos nas décadas de 1960 e 1970 (Gonçalves; Silva, 2017; García et al., 1996).

Atualmente, maior parte das discussões do movimento CTSA são fruto da confluência entre características das tradições europeia e norte-americana. Essas duas tradições compartilham pontos em comum entre elas: a rejeição da visão da ciência como uma atividade neutra e puramente objetiva; a crítica à concepção de tecnologia como mera aplicação da ciência; e o questionamento ao modelo tecnocrático de desenvolvimento (Fonte, 2020; Nunes; Dantas; Souza, 2013).

Por sua vez, na América Latina, o PLACTS é caracterizado pelo questionamento às consequências sociais do desenvolvimento científico-tecnológico, e principalmente pela crítica ao modelo de política científico-tecnológica utilizado nos países americanos, pautado em países desenvolvidos e desconsiderando às especificidades regionais (Strieder; Kawamura, 2017).

Com o desdobramento gradativo das discussões acerca de questões ambientais e a necessidade de uma conduta consciente sobre este tópico, a sigla CTS expandiu-se para CTSA, aumentando as interrelações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade para o Meio Ambiente. A sigla CTSA, Ciência, Tecnologia, Sociedade e

Ambiente é formada almejando incluir o meio ambiente nessas variantes que se correlacionam e se influenciam entre si, pois era inconcebível pensar a Ciência e a Tecnologia sem considerar suas implicações ambientais (Souza; Rodrigues; Ferreira, 2022).

Conforme Giffoni et al. (2020) esse movimento busca compreender a ciência e a tecnologia como elementos indissociáveis da sociedade, suscetíveis, então, à influência de variáveis como tempo, espaço e cultura. Nesse sentido, os novos conhecimentos científicos e inovações tecnológicas precisam ser analisados considerando o contexto histórico, cultural e social em que estão inseridos. Portanto, traz reflexões acerca dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e suas inter-relações com a sociedade, à luz de diferentes períodos e contextos históricos.

Somado ao contexto de pós-guerra, surge também, para se contrapor ao cientificismo que valorizava a ciência pela ciência, que atribuía a ela um valor absoluto, fonte de verdades incontestáveis e sempre benéficas. Concebia-se ciência como uma prática neutra, restrita a um grupo de especialistas, que atuavam de forma autônoma e desinteressada na produção de um saber universal, isentando-se das responsabilidades sobre as consequências ou aplicações indevidas desse conhecimento (Santos, 2007; Santos; Mortimer, 2002).

Em suma, essa abordagem compreende que cada etapa do progresso científico e tecnológico está associada a decisões que influenciam seus rumos e aplicações. Essas decisões vão além da esfera científica e envolvem aspectos éticos, econômicos, culturais, políticos, ambientais etc. que impactam e compõem a sociedade. Portanto, debate e problematiza os impactos desse progresso e suas implicações sociais, envolvendo todos aqueles aspectos (Fernandes; Gouvêa, 2018).

2.3 EDUCAÇÃO CTSA

Desde as décadas de 70 e 80, os pressupostos teórico-metodológicos da proposta CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) vêm sendo incorporados aos currículos escolares de disciplinas relacionadas aos conhecimentos científicos no campo da educação, como, Ciências, Química, Física e Biologia (Souza; Rodrigues; Ferreira, 2022). O contexto em que esses currículos foram elaborados corresponde, contudo, ao de países industrializados — como os da Europa, Estados Unidos, Canadá e Austrália —, onde existiam demandas urgentes relacionadas à educação

científica e tecnológica (Layton, 1994). Segundo Martins (2002), um currículo orientado pela perspectiva CTSA aborda questões socioambientais por meio da aprendizagem de conceitos científicos e tecnológicos fundamentais para a compreensão crítica dos problemas sociais.

Atualmente, é difícil conceber Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente como esferas dissociadas, dado o elevado grau de interdependência entre elas, porque cada uma dessas dimensões exerce influência sobre as outras e são por elas impactadas. No entanto, Ciência e Tecnologia são frequentemente concebidas como esferas isoladas dos aspectos sociais, resultado de uma lógica que tende a separar as áreas do saber, desconsiderando as inter-relações entre elas e como uma influencia a outra.

É pela fragmentação que Ciência e Tecnologia por vezes são percebidas como campos autônomos, distantes das questões sociais que, na realidade, também as constituem (Santos; Mortimer, 2002). Porém, é no contexto social e em função dele que grande parte da ciência e da tecnologia se desenvolve, pois, a sociedade atua como fonte de motivação e de investimento, promovendo a produção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de inovações tecnológicas.

Santos e Mortimer (2002) ressaltam que a educação CTSA busca promover a alfabetização científica e tecnológica, contribuindo na construção do conhecimento e no desenvolvimento de valores e competências necessários à tomada de decisões frente a questões socialmente relevantes. Esse enfoque possibilita a compreensão de problemas vinculados ao contexto dos alunos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais significativa (Auler, 1998).

No entendimento de Costa e Almeida (2021) os princípios da educação CTSA envolvem: abordagem de temas socialmente relevantes; contextualização do conhecimento; interdisciplinaridade; dialogicidade; interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; tomada de decisões; promoção de uma cultura participativa; problematização; construção de valores; e formação para a cidadania.

Entende-se então que educação CTSA propõe um ensino que vá além da mera assimilação de conceitos e teorias vinculados a conteúdos canônicos, direcionando-se para uma orientação que também possua validade cultural, e não somente científica. O propósito é fornecer ao indivíduo o conhecimento essencial para o exercício pleno da cidadania, por meio dos aportes oferecidos por uma educação científica e tecnológica (Santos, 1999).

Para Auler (2002), é importante que os projetos educacionais fundamentados nessa corrente valorizem problemáticas específicas que impactam diretamente as comunidades nas quais os estudantes estão inseridos. Isso favorece não só a compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, como estimula a reflexão crítica e o engajamento em ações diante de desafios tanto locais quanto globais.

No contexto brasileiro, os Estudos CTSA foram introduzidos no final da década de 70 e início da década de 80, em um contexto marcado por um consenso entre os educadores em Ciências, quanto à necessidade de promover inovações no ensino da área. Em 1970, iniciou-se a incorporação de uma concepção de ciência como resultado das dinâmicas econômicas, políticas e sociais. Já em 1980, as propostas de renovação do ensino de Ciências passaram a ser orientadas pelo objetivo de analisar criticamente as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (Krasilchik, 1987 apud Melo; Marques; Galieta, 2019).

Com essa introdução, diversos materiais didáticos e propostas curriculares brasileiras foram desenvolvidos incorporando elementos da corrente CTSA:

> Dentre os materiais didáticos, podemos citar: o projeto Unidades Modulares de Química (AMBROGI et al., 1987), as propostas pedagógicas de LUTFI (1988 e 1992), a coleção de livros do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP — GEPEQ, (1993, 1995, 1998), a coleção de livros de física do GREF (1990, 1991 e 1993), o livro Química na Sociedade (MÓL e SANTOS, 2000) e o livro Química, Energia e Ambiente (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1999). Dentre as recomendações curriculares, podem ser destacadas a Proposta Curricular de Ensino de Química da CENP/SE do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1988), as recomendações para o currículo do magistério de CISCATO e BELTRAN (1991), e a Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio do Estado de Minas (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1998). Ainda sobre trabalhos de CTS no Brasil, pode-se citar a realização, em 1990, da “Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT — Alfabetização em Ciência e Tecnologia”, cuja temática central foi a educação científica dos cidadãos (Santos; Mortimer, 2002, p. 4-5).

Somado a isso, podemos afirmar, ainda, que as recentes reformas curriculares do Ensino Médio contemplam, em seus objetivos e fundamentos, elementos característicos dos currículos pautados na educação CTSA. Alguns desses elementos são contemplados na BNCC e, conforme suas diretrizes, podem ser adequados às especificidades do contexto local, visando subsidiar a definição de formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares. Outro intuito é fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares, de modo a promover a adoção de

estratégias de ensino e aprendizagem dinâmicas, interativas e colaborativas (BRASIL, 2018).

Diante do exposto, a contextualização com base na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), buscam assegurar que o processo de ensino e aprendizagem esteja fundamentado na articulação entre as dimensões científica, tecnológica, social e ambiental. Nesse entendimento, configura-se como um eixo orientador para a promoção de um ensino de Ciências contextualizado e interdisciplinar.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia aplicada caracteriza esta pesquisa como exploratória, que conforme Gil (2002) tem vistas a uma maior familiaridade com o problema, nesse caso a identificação das discussões CTSA presentes nos trabalhos das últimas edições do ENEQ. Sob o viés dos procedimentos técnicos pode se considerar também do tipo bibliográfica, uma vez que utiliza artigos científicos resultantes de pesquisas anteriores, estabelecendo um contato direto com materiais já existentes sobre o assunto da pesquisa (Prodanov; Freitas, 2013).

Além disso, possui abordagem qualitativa porque seu foco está na interpretação dos fenômenos e na conexão entre seus diversos significados, estabelecendo um vínculo entre a realidade objetiva e a percepção do sujeito, dispensando o uso de métodos estatísticos e matemáticos (Almeida, 2021). Em relação a essa pesquisa, os achados serão interpretados, analisados à luz da literatura e serão feitas relações entre eles, buscando-se uma compreensão geral do objeto de estudo.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

O objeto de estudo deste trabalho foi coletado a partir de trabalhos publicados no site[1] dos Anais das duas últimas edições (2023) e (2024) do ENEQ, na área temática Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação Ambiental — CTS.

A edição XXI do ENEQ (2023) sediada na cidade de Uberlândia – MG com o tema a “Democratização do Ensino de Química: (des) caminhos das políticas públicas brasileiras”, contou com um total de 437 de publicações. Por sua vez, na edição XXII (2024) realizada na cidade de Belém do Pará — AM com o tema “O Ensino de Química na defesa de direitos e inclusão social: ações e propostas para o contexto brasileiro”, com um total de 941 publicações.

Reunindo todas as modalidades de envio: Mostra de Materiais Didáticos de Química (MOMADIQ), Resumo e Trabalho Completo para a edição XXI, encontrou-se 26 trabalhos; nas categorias: Produção de Material Didático – Resumo expandido

[1] ENEQ XXI: Anais do 21 Encontro Nacional de Ensino de Química | Even3 Publicações; ENEQ XXII: Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química | Even3 Publicações.

MOMADIQ, Relato de Experiência Docente – Resumo simples, Relato de Experiência Docente – Trabalho completo, Relato de Experiência Docente – Trabalho completo – PIBID/RP, Relato de Pesquisa – Resumo simples, Relato de Pesquisa – Trabalho completo, Relato de Pesquisa – Trabalho completo – PIBID/RP, identificou-se 82 para a edição XXII.

Um primeiro corte foi feito, utilizando-se como critério de inclusão a modalidade de trabalho completo. Devido à diferença na modalidade entre uma edição e outra, considerou-se trabalho completo para a edição XXI, restando 14 artigos; e relato de pesquisa – trabalho completo para a edição XXII, com 39 artigos. Como critério de exclusão os trabalhos das demais modalidades. Sendo assim, a princípio foram selecionados um total de 53 trabalhos completos.

Para seleção dos artigos que compreendem a temática trabalhada, realizou-se inicialmente uma leitura de seus títulos, palavras-chave e resumos, pois, esses componentes iniciais em uma produção científica são essenciais para dar ao leitor uma visão do conteúdo como bem é abordado no texto (Garcia; Gattaz; Gattaz, 2019). Dessa forma, a área temática escolhida abrangia trabalhos de Educação Ambiental e abordagem CTS/CTSA, então a leitura prévia foi indispensável para a delimitação do *corpus* da pesquisa.

Assim, o segundo critério de inclusão foram indícios da abordagem CTS/CTSA nos elementos citados, e sua discussão no corpo do texto. O segundo critério de exclusão corresponde a trabalhos ao qual as discussões são focadas somente no campo da Educação Ambiental. Aplicado os critérios e feita a seleção obteve-se ao final um quantitativo de 21 trabalhos, que constituem o *corpus* da pesquisa.

3.3 TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS

A técnica de análise de dados baseou-se no que estabelece os estudos da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Para realizar a análise ela aponta três etapas que são: pré-análise, exploração do material e tratamento de resultados.

Na pré-análise, mediante a leitura flutuante, organizaram-se os artigos a serem analisados, permitindo o contato inicial com os textos e a obtenção de um panorama dos aspectos abordados em cada pesquisa. Através desse contato inicial foram escolhidos somente os trabalhos que deixaram explícitos em seus objetivos o emprego da abordagem CTSA, constituindo o corpus de análise da pesquisa.

Concluída a delimitação, os artigos foram baixados e realizou-se uma leitura minuciosa de cada um deles.

Na fase de exploração do material os achados foram codificados utilizando-se a ferramenta Google Planilhas para organização. As unidades de análise pertinentes à pesquisa, foram: objetivo; público-alvo; metodologia; tema gerador; conteúdo da química; resultados; e conclusão. Por serem elementos constitutivos das produções científicas, acreditou-se que essas informações são de extrema relevância para o estudo empreendido. Essa forma de organização foi crucial por permitir a retomada contínua e rápida das discussões de cada produção. Os trabalhos foram compilados em dois grupos e dentro de cada um deles realizou-se a categorização.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Realizados os procedimentos metodológicos, no Quadro 01 estão descritos os autores, títulos e objetivos dos trabalhos analisados.

Quadro 01 – Autores, títulos e objetivos dos trabalhos selecionados

XXI ENEQ (2023)		
Autores	**Título**	**Objetivo**
Terra e Santana	“Ih!!! Salgou”: o estudo do íon sódio a partir uma Intervenção didática com enfoque CTS/CTSA	Analisar o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) para discutir a produção do sal, bem como seus impactos para a saúde e para o ambiente, com enfoque CTS/CTSA
Elias e Junior	A abordagem CTS nas atas do ENEQ de 2018 e 2020: uma revisão bibliográfica	Identificar os principais temas sociocientíficos e as diferentes estratégias de ensino utilizadas
Silva, Stanzani e Grigoleto	A abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos de Licenciatura em Química das universidades públicas do Paraná	Investigar sobre a presença de discussões relacionadas à abordagem CTS nos cursos de Licenciatura em Química das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas no estado do Paraná
Assis et al.	Contribuições de uma sequência didática sobre Lixo Eletrônico para a formação de estudantes: um estudo qualitativo a partir do Estágio Supervisionado	Analisar as contribuições de uma sequência didática (SD) fundamentada na Educação Ambiental Crítica por meio da abordagem da temática “Lixo Eletrônico”
Bonfim e Strieder	Educação CTS e Natureza da Ciência no Ensino de Química: articulações para a tomada de decisão	Delinear quais as particularidades da química na interface Educação CTS/Natureza da Ciência
Farias e França	Elaboração de uma proposta de sequência didática voltada para alunos do ensino médio regular com uma abordagem CTS	Propor uma sequência didática, baseada na nova BNCC, para um grupo de alunos do Ensino Médio regular de uma escola particular de Belford Roxo, que envolva o uso de oficinas temáticas, os conceitos da abordagem CTS e que esteja embasada na Pedagogia Histórico-Crítica de Demerval Saviani
Cunha, Silva e Martins	O Ensino de Química com enfoque CTS na perspectiva Freireana: Uma análise em Anais do ENEQ	Delimitar as produções que articulam CTS com a pedagogia freireana aplicados na educação básica
XXII ENEQ (2024)		
Autores	**Título**	**Objetivo**

Sivico, Paiva e Lorenzetti	A formação inicial e continuada de professores no Ensino de Química: Diálogos fundamentados a partir da Educação CTS	Mapear e discutir a produção acadêmica do Banco de Dados da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) acerca da formação inicial e continuada de professores no Ensino de Química, articulada com a Educação CTS
Krolow e Podewils	A presença de discussões sobre a temática Esgoto Sanitário no Ensino Médio	Discutir a presença e a importância dos debates sobre o tema esgoto sanitário no Ensino Médio, com enfoque em abordagem através da perspectiva CTS
Freitas et al.	Análise das contribuições de uma sequência didática sobre o descarte de pilhas e baterias na construção de inter-relações CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)	Reconhecer como a construção de textos sobre a temática de pilhas e baterias após uma sequência didática com enfoque CTS pode contribuir para a aprendizagem crítico reflexiva dos estudantes mediante a articulação de aspectos CTS
Domingues et al.	CEEJA: estreitando laços, entrelaçando contextos	Explorar as questões referentes à potencialidade do ensino contextualizado e da relação professor-aluno
Castro et al.	Eletiva Química dos materiais: Um estudo a partir dos pressupostos da Educação CTSA	Compreender como um projeto temático sobre a química dos materiais e suas relações com a Educação CTSA pode possibilitar mudanças de postura e de percepções de estudantes da Educação Básica em uma eletiva
Olgado e Ribeiro	Ensino de Ciências da Natureza para Educação Infantil na perspectiva CTSA: os princípios CTSA evidenciados por meio de uma sequência didática	Relatar acerca da elaboração da sequência didática para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil na perspectiva da Educação CTSA
Dutra et al.	Frutos do Cerrado e a Educação CTSA: Um estudo a partir de um projeto temático	Entender como o tema frutos do cerrado e suas relações com a Educação CTSA podem influenciar o processo de aprendizagem e a mudança de postura a partir de um projeto desenvolvido em uma eletiva da Educação básica
Rodrigues et al.	Indicativos de princípios da Educação CTS em uma Sequência de Ensino Investigativa em um Clube de Ciências	Identificar indicativos dos princípios da educação CTS presentes na SEI que abordou a temática lixo orgânico
Cortez et al.	“Indústria e progresso: melhorando nosso futuro, destruindo nosso amanhã”: educação CTS e o risco sociológico nas aulas de química	Relatar a experiência vivenciada na elaboração e desenvolvimento de uma proposta didática, bem como elencar algumas contribuições formativas
Oliveira e Kiouranis	Material didático-pedagógico ancorado nas orientações CTSA/PC: uma construção no contexto de aulas de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental	Apresentar e discutir o processo de constituição do material didático-pedagógico elaborado com as orientações CTSA/PC em aulas de Ciências no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental

Junior et al.	Qualidade da água doméstica como tema CTS para o ensino de processos de separação de misturas	Analisar o processo de utilização de um produto didático (construído pelo autor em sua pesquisa de mestrado) baseado na perspectiva CTS em aulas de ciências no ensino fundamental sobre os processos de separação de misturas
Lira e Batinga	Revisão Bibliográfica acerca da Abordagem CTS e os Livros Didáticos no Ensino de Ciências da Natureza	Identificar características das pesquisas que discutem a abordagem Ciência-Tecnologia Sociedade (CTS) nos livros didáticos de Ciências da Natureza.
Moreno e Messeder	Roteiro de aulas-passeio: um guia para o ensino de Química articulado a aspectos sociocientíficos	Promover um ensino mais amplo e articulado às vivências dos alunos, realizar atividades interdisciplinares articuladas a aspectos sociocientíficos, valorizar a perspectiva dos alunos e o diálogo com os mesmos além de discutir temáticas sociais relevantes no ensino de ciências
Dantas et al.	Uso do enfoque CTS no ensino de Química para estudantes surdos: uma revisão sistemática de literatura	Investigar se há na literatura pesquisas voltadas ao ensino de estudantes surdos por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Fonte: Autoria própria (2025)

A princípio os trabalhos foram analisados considerando o seu conteúdo total, ou seja, considerando o seu objetivo, objeto de pesquisa, metodologia, resultados e conclusão. Conforme o objetivo eles foram compilados em dois grupos: bibliográficos e práticos.

4.1 TRABALHOS BIBLIOGRÁFICOS

Nos trabalhos bibliográficos se enquadram aqueles que empreenderam pesquisas bibliográficas a partir de fontes de dados existentes. Dentre os artigos analisados, somente 7 apresentaram esse enfoque, e no Quadro 02 apresentam-se os autores e o tipo de pesquisa empreendida.

Quadro 02 – Autores e tipos de pesquisas identificadas

Autor	Tipo de pesquisa
Elias e Junior (2023)	Revisão Bibliográfica
Silva, Stanzani e Grigoleto (2023)	Estudo documental
Bonfim e Strieder (2023)	Levantamento bibliográfico
Cunha, Silva e Martins (2023)	Revisão bibliográfica
Sivico, Paiva e Lorenzetti (2024)	Bibliográfica
Lira e Batinga (2024)	Levantamento bibliográfico
Dantas et al. (2024)	Revisão sistemática de literatura (RSL)

Fonte: Autoria própria (2025)

Após a leitura aprofundada dos trabalhos e seus achados emergiram as seguintes categorias: formação docente; diálogo com outros campos; e presença de aspectos da abordagem CTSA.

4.1.1 Formação Docente

Enquadram-se na categoria, pesquisas sobre as discussões CTSA na formação inicial ou continuada de professores, especialmente na área de Química, e nela estão os trabalhos de Silva, Stanzani e Grigoleto (2023) e Sivico, Paiva e Lorenzetti (2024).

Silva, Stanzani e Grigoleto (2023) investigaram a presença de abordagem CTS em ementas das disciplinas de formação de professores que abarquem o conteúdo CTS nos cursos de Licenciatura em Química das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas no estado do Paraná. Os autores encontraram dezoito instituições com Licenciatura em Química e dezesseis disciplinas com algum grau de relação com o ensino CTS foram escolhidas. Dentre as disciplinas analisadas: três eram inteiramente de ensino CTS; na maioria expressiva delas o conteúdo CTS foi identificado como complemento ao conteúdo programático da disciplina; e ainda, houve a inexistência de disciplinas com o mínimo de ideais CTS em algumas das instituições.

Dentro desse recorte local, vemos que o enfoque CTS não encontra muito espaço nas ementas das disciplinas nas instituições de ensino. Ainda que no Brasil, desde 1990, tenha ocorrido intensificação e o interesse e as preocupações em torno

das abordagens CTS/CTSA no ensino de Ciências, refletindo-se em relatos de experiências, comunicações em eventos da área, publicações em periódicos e produções acadêmicas como teses e dissertações (Strieder; Kawamura, 2017).

Conforme Oliveira et al. (2022), a integração do enfoque CTS, especialmente na formação docente e no Ensino Médio, na realidade brasileira ainda se encontra em estágio inicial. Assim pode ser estabelecida uma relação de causa e consequência, porque se os novos professores não detêm conhecimento dessa abordagem, dificilmente irão empreender práticas pedagógicas que relacionem e discutam Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Do ponto de vista da formação dos futuros professores, cria-se uma lacuna, pois, os novos professores de Química saem da licenciatura sem possuir esse conhecimento. Reforçando essa ideia, Munchem e Adaime (2021) ao analisarem sequências didáticas construídas por Licenciandos em Química alicerçadas na abordagem CTS, identificaram como fragilidades: pouca relação entre o conceito de tecnologia e suas relações com sociedade e ciência; pouca ênfase na interdisciplinaridade; e limitação dos temas e problemas trabalhados ao conhecimento químico. Desse modo, as autoras ressaltam a importância das discussões CTS nos cursos de formação inicial, frente ao entendimento limitado das interrelações entre sociedade, ciência e tecnologia e para que essas discussões alcancem o espaço escolar.

Por sua vez, Sivico, Paiva e Lorenzetti (2024) utilizaram teses e dissertações, com recorte temporal de 2014 a 2023, do banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para mapear e discutir a produção sobre formação inicial e continuada de professores no Ensino de Química articulada à Educação CTS. Dessas pesquisas: 33 tinham foco na formação inicial de professores; 19 envolveram a formação continuada; e 4 relacionaram formação inicial e continuada na mesma proposta.

Como resultados, os autores perceberam: que as potencialidades das formações se tornaram mais evidentes à medida que os sujeitos avançavam em seus discursos e desenvolviam atitudes mais reflexivas; discussões sobre docentes que reconhecem a importância da participação em processos formativos, compreendendo a necessidade de incentivar, nos educandos, o desenvolvimento e a expressão de uma visão crítica sobre o mundo; e que para resolver ou correlacionar determinados problemas, a utilização de outros conhecimentos foram necessários. Concluindo,

portanto, que a inserção das discussões da Educação CTS no percurso formativo contribuiu para fortalecer ações voltadas à construção do conhecimento científico-tecnológico em articulação com a realidade social vivenciada pelos sujeitos.

Obtendo resultados semelhantes, Monteiro (2018) investigou as concepções de professores e estudantes de um curso de Licenciatura sobre a introdução da abordagem CTSA na formação dos licenciados. Em uma oficina feita pela pesquisadora, aplicada com os licenciandos, evidenciou-se que eles elaboraram propostas de aula satisfatórias, alinhadas aos princípios da abordagem CTSA, rompendo com práticas baseadas na repetição, na ausência de problematização e no distanciamento do contexto social.

Assim, é importante que discussões CTSA sejam inseridas nos currículos dos cursos de Licenciatura em Química, por darem condições dos futuros docentes favorecerem uma aprendizagem crítico-reflexiva ao estimular os alunos a desenvolverem autonomia de pensamento, a considerarem múltiplas perspectivas e a compreenderem o contexto social em que estão inseridos.

4.1.2 Diálogo com outros campos

Nessa categoria fazem parte pesquisas voltados à articulação da abordagem CTSA com outras propostas educacionais, como ensino por investigação, educação ambiental, pedagogia freiriana, entre outras. Nela estão os trabalhos de Bonfim e Strieder (2023), Cunha, Silva e Martins (2023) e Dantas et al. (2024).

Bonfim e Strieder (2023) visando delinear quais as particularidades da química na interface Educação CTS/Natureza da Ciência (NdC), analisaram trabalhos completos do ENPEC do ENEQ. O estudo demonstrou que nas articulações entre CTS e NdC no ensino de Química, destacam-se elementos como a tomada de decisão, a tecnociência e o questionamento da neutralidade científica. Neste contexto, o foco recai sobre a tomada de decisão. Observa-se que a aproximação entre a esses campos ainda é tímida no ensino de Ciências, já que os aspectos da NdC costumam ser inseridos de forma implícita nas abordagens CTS.

Ao realizarem um levantamento bibliográfico em trabalhos apresentados no ENPEC, almejando entender de que forma os campos em questão estavam sendo relacionados na educação em ciências, Bonfim, Strieder e Machado (2022) se depararam com o mesmo cenário. A maioria deles não conceituou NdC ou apresentou

suas características, sendo trabalhada superficialmente, porém, gradualmente a abordagem CTS está apresentando interesse em entender as compreensões de NdC dos sujeitos.

Apesar desses entraves, a NdC pode constituir uma alternativa promissora para as práticas em sala de aula, pois, além de ampliar a compreensão de professores e estudantes sobre o empreendimento científico, oferece subsídios para a superação de concepções ingênuas acerca da ciência e da tecnologia (Bonfim; Strieder; Machado, 2022).

Por sua vez, Cunha, Silva e Martins (2023) delimitaram trabalhos publicados nos anais do ENEQ que articulavam CTS com a pedagogia Freireana aplicados na Educação básica. Os resultados apontaram que a Educação CTS mantém vínculos concretos com a pedagogia de Paulo Freire, evidenciados pelo uso de seu referencial teórico em teses e dissertações, majoritariamente elaboradas por autores brasileiros. Também foi destacado, a preocupação em contextualizar os conhecimentos por meio de problemas vinculados à realidade dos alunos, em consonância com a proposta pedagógica freireana e com os princípios da abordagem CTS. Porém, alguns deles não incorporaram os pressupostos essenciais à prática educativa freireana, os quais são fundamentais para uma abordagem CTS no ensino.

Sobre essa relação, Rosa (2014) ressalta que a pedagogia de Paulo Freire oferece contribuições significativas para a construção de uma proposta de ensino CTSA de caráter humanístico. Em Silva, Silveira e Monteiro (2020) buscou-se compreender de que forma duas licenciandas em química articularam essas duas perspectivas no desenvolvimento de suas propostas pedagógicas. Na proposta essa articulação se manifestou por meio de uma postura dialógica, marcada pelo diálogo, pela curiosidade epistemológica na busca por soluções para questões complexas e pela crítica ao discurso fatalista neoliberal, que desconsidera a possibilidade de sua transformação.

Assim, a Educação CTS valoriza o desenvolvimento do pensamento crítico e o uso da ciência como instrumento de transformação social e a pedagogia de Paulo Freire defende uma aprendizagem pautada na autonomia e no pensamento crítico, estimulando os alunos a problematizarem situações e buscarem transformações sociais (Pereira; Machado; Oliveira, 2024). Portanto, estabelecer essa relação valoriza a transformação e a inclusão social, fomenta uma ciência democrática e transformadora, auxiliando no combate ao pensamento de ciência neutra.

Objetivando a investigação de pesquisas sobre ensino de estudantes surdos através do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Dantas et al. (2024) analisaram teses e dissertações, do período de 2017 a 2023, obtidas do Portal de Periódicos CAPES e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Nas pesquisas analisadas, os autores perceberam a não utilização do enfoque CTS ou qualquer abordagem correlata, pois, todas as publicações focaram na criação e proposição de sinais-termo em Libras para conceitos químicos abordados em sala de aula. A partir desses achados, eles refletem que, possivelmente, os dados levantados podem refletir uma escassez de produções acadêmicas sobre o tema voltadas a esse público nas bases investigadas.

Buscando trabalhos práticos que usaram a abordagem CTS para promoção da inclusão em aulas de Ciências do Ensino Fundamental, Monteiro (2024) também se deparou com um cenário limitado. A busca revelou que embora existam esforços no âmbito do Atendimento Educacional Especializado (AEE), são poucas as experiências documentadas que aplicam a perspectiva CTS para inclusão no ensino de Ciências nessa etapa escolar.

Mesmo havendo a limitação quanto a essa articulação entre essas perspectivas, a abordagem CTSA pode ser eficaz na educação especial com a construção de conhecimentos que formam cidadãos conscientes e críticos. Mello e Messeder (2022) numa pesquisa-intervenção aplicada a alunos do AEE, utilizando o enfoque CTS, facilitou a inserção de estudantes com deficiência no ensino de Ciências, permitindo, através do conhecimento construído, a compreensão do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e em suas vivências pessoais. Notou-se também que esses alunos demonstraram maior capacidade de desenvolver um posicionamento crítico frente às questões científicas, tecnológicas e sociais abordadas nas aulas de Ciências.

Reforçando essa potencialidade do diálogo entre os campos, Barbosa, Brito e Leitão (2023) reconhecem que, embora haja desafios, a abordagem CTS oferece um potencial transformador, porque, além do enriquecimento do AEE, promove uma educação integradora, ao qual a colaboração entre os envolvidos é instrumento fundamental na construção de uma escola e uma sociedade mais inclusiva.

Os estudos apresentados contribuem para a compreensão de como a abordagem CTS pode ser enriquecida por meio do diálogo com outros campos teóricos. Nesse sentido, mostram que a articulação entre CTS e outras abordagens

educativas consegue ampliar o potencial formativo dos estudantes, desde que tais conexões sejam assumidas de forma crítica, consciente e fundamentada.

4.1.3 Presença de aspectos da abordagem CTSA

Esta categoria agrupa pesquisas que investigam a inclusão de aspectos típicos da perspectiva CTSA, como contextualização dos conteúdos, problematização, interação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, entre outros, em recursos didáticos e práticas de ensino. Aqui estão os trabalhos de Elias e Junior (2023) e Lira e Batinga (2024).

Na pesquisa de Elias e Junior (2023) foram analisados trabalhos com abordagem CTS das Atas do ENEQ das edições de 2018 e 2020, buscando-se reconhecer os principais temas sociocientíficos e as estratégias de ensino usadas. Diversos temas foram identificados, dentre eles combustíveis, eletroquímica, polímeros, hábitos alimentares, produtos orgânicos, água, resíduos industriais, descarte de lixo, produção de sabão, aspectos culturais e sociais etc. Os autores verificaram que a principal estratégia de ensino utilizada foi a sequência, seguida de outras como oficinas, projetos, visita técnica, debates, questionários, feira de ciências, experimentação e aprendizagem colaborativa.

A compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente é favorecida por essa diversidade temática possibilitando o trabalho com temas que dialoguem com as vivências dos alunos, contribuindo para sua formação como sujeitos ativos e críticos nos processos democráticos. Segundo Marcondes et al. (2009) a educação CTSA propõe a discussão de questões tecnológicas, sociais e ambientais relacionadas à Ciência, as quais podem ser potencializadas mediante temáticas definidas, principalmente quando emergem do cotidiano dos próprios alunos, conferindo-lhes maior significado.

Logo, a abordagem temática com ênfase CTSA contribui para a formação cidadã, ao promover um ensino de Ciências que integra o conhecimento científico à compreensão crítica sobre a própria ciência e seu papel social (Gonçalves: Silva, 2017). Para isso é indispensável a aplicação de metodologias de ensino diferenciadas que permitam a interdisciplinaridade, contribuindo para a formação do sujeito ativo e crítico (Pinheiro *et al.* (2022).

Lira e Batinga (2024) também utilizaram o banco de dados da CAPES e seu catálogo de Teses e Dissertações, para distinguir características das pesquisas que discutem a abordagem CTS em Livros Didáticos (LD) de Ciências da Natureza. A análise foi pautada em três categorias: foco temático de delimitação de análise das pesquisas; nível de ensino; e campo disciplinar. No foco temático: em todas as dissertações verificou-se que nenhum LD foi investigado em sua totalidade, mas sim delimitados por foco temático; já nos artigos, grande parte fez suas pesquisas por foco temático e outra parte utilizou o LD por completo. Sobre o nível de ensino: a maioria das dissertações deu atenção aos livros didáticos do ensino médio; a tese explorou a relação CTS no LD de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental; e um número expressivo de artigos utilizaram LD do Ensino Médio. Quanto ao campo disciplinar: o maior foco das dissertações foi Biologia; a tese em Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental; e nos artigos os estudos focaram nos LD de Ciências, Física e Química.

Além disso, os autores destacaram que as pesquisas revelaram lacunas na abordagem de temáticas como educação inclusiva, educação em saúde, ciência e tecnologia africana e afrodescendente, além de estudos feministas, especialmente quando se trata da relação entre a abordagem CTS e os livros didáticos de Ciências, Química, Biologia e Física.

A análise de LD de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, buscando investigar a abordagem CTSA no componente curricular de Química, feita por Rezende e Suart (2024) também revelou limitações. A organização das obras mostra que ainda mantém uma abordagem predominantemente conteudista, com limitada valorização do protagonismo do aluno no processo de aprendizagem. No contexto de LD de Ciências no Ensino Fundamental, Silva e Camarotti (2024) perceberam a intencionalidade de inserir aspectos referentes à Educação CTSA, havendo o cuidado na adequação dos conteúdos às diretrizes curriculares. Entretanto, não abordam os diversos interesses e aspectos sociais, políticos, econômicos, e culturais que exercem influência no progresso da Ciência.

Nesse sentido, a presença de componentes da abordagem CTS nos LD podem espelhar as mudanças que essas obras vêm passando, indicando uma possível influência de estudos acadêmicos que examinam a conexão entre a abordagem CTS e o livro didático no ensino de Ciências.

4.2 TRABALHOS PRÁTICOS

Nos trabalhos práticos se enquadram aqueles desenvolvidos e/ou propostos para o contexto concreto da sala de aula, como elaboração de sequências didáticas, criação de materiais pedagógicos, implementação de metodologias de ensino ativas, entrevistas, entre outros. Encontrou-se 14 artigos nesse enfoque, e no Quadro 03 são apresentados os autores e o tipo de proposta de trabalho.

Quadro 03 – Autores e tipos de proposta de trabalho

Autor	Proposta de trabalho
Terra e Santana (2023)	Sequência Didática
Assis et al. (2023)	Sequência Didática
Farias e França (2023)	Sequência Didática
Krolow e Podewils (2024)	Questionário
Freitas et al. (2024)	Sequência Didática
Domingues et al. (2024)	Sequência Didática
Castro et al. (2024)	Três momentos pedagógicos
Olgado e Ribeiro (2024)	Sequência Didática
Dutra et al. (2024)	Projeto
Rodrigues et al. (2024)	Sequência de Ensino Investigativa
Cortez et al. (2024)	Sequência Didática
Oliveira e Kiouranis (2024)	Material didático-pedagógico
Junior et al. (2024)	Produto didático
Moreno e Messeder (2024)	Produto educacional

Fonte: Autoria própria (2025)

Após a leitura detalhada desses trabalhos e seus achados, as categorias foram criadas com base no público-alvo ao qual as propostas foram direcionadas, sendo elas: educação infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior; e público diverso.

4.2.1 Educação Infantil

Fazem parte dessa categoria, propostas de Ensino CTS/CTSA voltados a alunos da educação infantil, e somente o artigo de Olgado e Ribeiro (2024) integram esse grupo. Nele o objetivo é relatar a elaboração de uma sequência didática para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil na perspectiva da Educação CTSA. A proposta foi construída com base no livro “Pássaro Amarelo” da autora Olga de Dios, e segundo as autoras, através dele é possível problematizar temas como reciclagem, reaproveitamento e o consumismo desenfreado que prejudica o meio ambiente. A sequência didática foi avaliada por professores da Educação Infantil e contou com momentos distintos, envolvendo rodas de conversa, construção de máscaras, projeto de máquinas, modelagem de aviões de papel etc.

Em um trabalho distinto, Costa e Almeida (2021) ao analisarem estudos sobre o ensino de ciências na Educação Infantil em uma abordagem CTS, constataram a possibilidade de integrar atividades diversificadas e lúdicas para abordar aspectos da CTS no ensino de Ciências na Educação Infantil, reforçando a necessidade de práticas que respeitem as particularidades das crianças. Finalizam então, dando a deixa para que mais pesquisas sejam realizadas nessa interface entre abordagem CTS e Educação Infantil, especialmente na formação de professores.

No relato de uma experiência de atividades com enfoque CTS feitas com crianças de 5 anos, Marcelino et al. (2023) destacaram, através da diversidade de atividades, evidências da participação ativa das crianças na sociedade e de sua capacidade de interpretar o mundo por meio de múltiplas linguagens, como o diálogo entre as linguagens científica e lúdica.

Mesmo sendo um campo novo, é indiscutível as contribuições da abordagem CTSA na educação infantil, favorecendo a formação cidadã de crianças no espaço escolar desde cedo em momentos de contextualização, problematização e diálogo. No entanto, o fortalecimento de pesquisas e práticas pedagógicas nesse campo pode ocorrer através da formação docente continuada, visando a integração das dimensões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais e estratégias estimuladoras da criticidade, a investigação e a solução de problemas nas crianças (Assunção; Terra; Ujiie, 2024).

4.2.2 Ensino Fundamental

Estão na categoria, pesquisas e intervenções desenvolvidas para alunos do 1º ao 9º ano, abrangendo todo o ciclo do ensino fundamental, sendo os trabalhos de Oliveira e Kiouranis (2024), Rodrigues et al. (2024) e Junior et al. (2024).

Oliveira e Kiouranis (2024) apresentaram e discutiram o processo de construção de um material didático-pedagógico elaborado sob orientações CTSA/ Pensamento Crítico (PC) em aulas de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental (5º ano) abordando a problemática do lixo. O foco maior do trabalho, como previsto no objetivo foi uma descrição minuciosa do desenvolvimento desse material, não havendo um aprofundamento das autoras na etapa de implementação para exemplificar os resultados obtidos. Mesmo assim, elas consideram que durante todas as etapas houve oportunidades para os estudantes expressarem e refletirem sobre seus pensamentos, além de exercitarem a escuta ativa e a interação com os demais.

Sobre a utilização dessa abordagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na pesquisa de Silva e Strieder (2020) um dos objetivos foi realizar a análise de documentos oficiais brasileiros direcionados ao ensino de ciências e aos anos iniciais do Ensino Fundamental, referente à educação CTS e à temática água. A análise evidenciou a presença de espaços curriculares para a inserção dessas propostas, mas eles se voltam a perspectivas menos críticas de CTS.

Ainda que haja a possibilidade dessa abordagem, reforçada por documentos oficiais norteadores da educação, é uma realidade pouco presente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, porém importa considerar que ao iniciarem a escolarização, as crianças já chegam com atitudes e conhecimentos associados a questões ambientais, tecnológicas e sociais (Souza; Dantas, 2017).

Entende-se, então, que a abordagem CTS/CTSA no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escola, permite aos alunos desde cedo desenvolverem sua educação científica e tecnologia, enquanto cidadãos, contribuindo na construção de conhecimentos, habilidades e valores fundamentais à tomada de decisões acerca de questões dessa esfera na sociedade e atuação na resolução delas (Santos, 2008).

Por sua vez, Rodrigues et al. (2024) por meio da aplicação de uma sequência de ensino investigativo (SEI) com o tema lixo orgânico, objetivou reconhecer indícios dos princípios da educação CTS presentes nela. Desenvolvida com alunos do ensino fundamental (5º, 6º e 7º anos) em um Clube de Ciências os autores identificaram:

Contextualização; Cultura de Participação; Dialogicidade; Interdisciplinaridade; Construção de Valores; e Formação Cidadã.

Junior et al. (2024) em sua pesquisa, analisaram a utilização de um produto didático pautado na perspectiva CTS em aulas de ciências no ensino fundamental (9º ano) sobre os processos de separação de misturas. As contribuições na aprendizagem dos alunos foram diversas: ressignificação do seu olhar sobre a temática; capacidade de diálogo; aumento do interesse por esclarecimentos sobre a temática; estímulo da criticidade; mudança de perspectiva sobre a temática; exposição de conhecimentos próximos a sua realidade; habilidade de reconhecer hábitos inadequados no manejo e tratamento desse recurso, e a de identificar sua baixa qualidade em fontes naturais ou artificiais.

Em outro trabalho com alunos do ensino fundamental, Almeida (2021) ao aplicar uma SD com enfoque CTSA numa turma do 8° ano, objetivando a alfabetização científica de alunos, alcançaram feitos similares favorecendo novos aprendizados, conhecimentos, participação e criticidade dos alunos. Desses relatos, percebemos que nas intervenções realizadas com alunos do Ensino Fundamental II, a organização e planejamento foram indispensáveis para alcançar o impacto favorável à aprendizagem dos alunos, sendo observado princípios da Educação CTS, tais como contextualização, problematização, formação cidadã, entre outros. Logo, as práticas desenvolvidas dão margem para a participação democrática dos estudantes nos seus contextos sociais, expressando seus pontos de vista, e ainda fomentam reflexões acerca da Educação CTSA, especialmente no Ensino Fundamental (Costa, 2006).

4.2.3 Ensino Médio

Aqui estão estudos e práticas educacionais voltados para estudantes do ensino médio, e dos artigos encontrados: a maioria corresponde a intervenções desenvolvidas em sala de aula, sendo eles Krolow e Podewils (2024), Freitas et al. (2024), Cortez et al. (2024) e Moreno e Messeder (2024); e apenas o de Farias e França (2023) configura-se como uma proposta. Dentro desse grupo destacam-se os trabalhos de Farias e França (2023), Krolow e Podewils (2024) e Moreno e Messeder (2024).

No artigo de Farias e França (2023) a SD, proposta um grupo de alunos do Ensino Médio regular de Duque de Caxias (RJ), foi estruturada em cinco encontros:

1º – Sensibilização; 2º – Conhecendo a Petrobrás; 3º – Os problemas ambientais; 4º – A importância de se tecer a relação entre o conhecimento científico e o cotidiano; e 5º – Da escola para o mundo. No decorrer dos encontros são propostas atividades diversas como roda de conversa, mapa mental, exibição de vídeo, experimentos com materiais de baixo custo, debate e elaboração de um jornal. No tocante ao processo de aprendizagem dos alunos, os autores evidenciam a capacidade de ampliação das habilidades de investigação dos alunos, preparando-os para atuar na sociedade e compreender o mundo à sua volta.

Um ponto importante levantado por eles é o da possibilidade de resultados positivos ou negativos na aplicação da SD em outros contextos. Isso pode estar relacionado à especificidade da temática trabalhada, no caso, o funcionamento e impactos de uma refinaria em torno da escola sob a qual a foi desenvolvida a proposta. Para Wartha et al. (2013) a abordagem CTSA conecta conteúdos científicos à realidade dos alunos, mostrando as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente em seu cotidiano. Assim, pode ser inferido que provavelmente em contextos de locais em que não haja a atividade de refinarias, a aprendizagem dos alunos, com o uso da proposta, talvez não seja tão significativa, vez que a relação com sua realidade é limitada.

Cortez et al. (2024) objetivaram relatar o desenvolvimento e aplicação de uma proposta didática sobre os conteúdos de Química Orgânica a partir do tema *"Indústria e Progresso: Melhorando Nosso Futuro, Destruindo Nosso Amanhã"*, com alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Durante o desdobramento, os alunos participaram ativamente das discussões fazendo relação com seu cotidiano; construíram moléculas usando o modelo tridimensional com materiais de baixo custo; e apresentaram um maior interesse na disciplina de Química.

Uma das dificuldades enfrentadas pelos autores foi a diminuição da participação deles, quando foram inseridos os conhecimentos relativos à Ciência e Tecnologia e os conceitos químicos, exigindo assumirem uma conduta de simplificação e explicação da linguagem química no decorrer da SD. Já no início da década passada, Firme e Amaral (2011) apontavam possíveis barreiras na implementação da abordagem nas aulas de Química, dentre elas a complexidade científica envolvida no estudo de fenômenos e/ou situações pertinentes, refletindo-se ainda na atualidade. Assim, a limitação encontrada é justificável, podendo estar atrelada também ao fato de que nas aulas, práticas de ensino transformadoras são

incomuns, vez que a proposta foi desenvolvida por alunos do Programa Residência Pedagógica.

Então, há a necessidade do aprimoramento na utilização dessas práticas, para se tornarem mais eficazes, como a adaptação dos conteúdos ao nível de conhecimento dos alunos e o uso de metodologias que os envolvam ativamente no processo de construção do conhecimento, auxiliando na redução da indisciplina e das dificuldades na compreensão dos conteúdos (Gomes; Hussein, 2025).

Finalizando, Moreno e Messeder (2024) trabalharam com a aplicação de um produto educacional denominado *"Roteiros de aulas-passeio: um guia para o ensino de química articulado a aspectos sociocientíficos"* com alunos do 2º ano do Ensino Médio. O produto foi organizado em quatro etapas intituladas: 1 – O protetor solar e as questões étnico-raciais; 2 – Rastreando as trilhas do tempo e da energia; 3 – Explorando a ciência e as questões raciais dos cabelos; e 4 – Uma viagem ao patrimônio da herança científica africana. Englobando todas elas foram proporcionadas: discussão de conteúdos curriculares e de questões raciais nas propagandas de filtro solar; trabalho com fatos históricos; questões sobre desmatamento, ocupação irregular do solo e a importância de áreas verdes nos espaços urbanos; discussão acerca da relação da Química com os cabelos; estudo da história da Química em África; trabalho de conteúdos químicos; e a discussão da herança africana no Rio de Janeiro.

Consoante Santos (2008) e Rosa (2014), a proposta de ensino com enfoque CTSA deu condições para os conteúdos específicos serem abordados por meio de uma problemática social, no produto educacional em questão Questões étnico-raciais, com dinamicidade e integração do conhecimento científico ao cotidiano dos alunos. A utilização dessa temática dá margens para se combater no ensino das ciências o racismo científico, responsável por gerar a falsa ideia de progresso científico sem preconceito, quando, na verdade, a produção do conhecimento está marcada por opressão de raça e gênero (Oliveira et al., 2024). Dado o exposto, as Questões étnico-raciais são tão favoráveis ao Ensino de Química quanto outras temáticas utilizadas, ademais está alinhada com orientações para um ensino contextualizado, partindo de problemas sociais visando o estudo dos conteúdos e conceitos químicos (Massi *et al.*, 2020).

4.2.4 Ensino Superior

Presentes nesta categoria estão trabalhos direcionados ao nível universitário, especificamente licenciatura, e a ela só corresponde o trabalho de Terra e Santa (2023). Numa turma de Licenciatura em Química as autoras desenvolveram uma sequência didática na disciplina de *"Instrumentalização do Ensino de Ciências"* sobre a produção/ consumo de sal. Como efeitos alcançados estão a participação ativa, debates mediante experiências cotidianas articulando aspectos CTSA, e ainda o despertar do interesse dos alunos na busca de conhecimento sob variados aspectos.

Da mesma forma, pertinente na Educação Básica, o enfoque CTSA é de grande valia no Ensino Superior, com potencial para a formação de profissionais e cidadãos críticos e reflexivos. Semelhantemente, Pinto e Araújo (2020) numa intervenção didático-pedagógicas com alunos de Engenharia Civil, verificaram como potencialidades o desenvolvimento de valores e atitudes, consciência sobre problemas da sociedade, tomada de decisão com responsabilidade social e ambiental e repensar continuamente sua conduta profissional sob o viés da ética.

Conferindo ênfase aos cursos de Licenciaturas relacionadas ao Ensino de Ciências, é um tipo de prática capaz de transformar a realidade educacional, porque ainda persistem práticas tradicionais de ensino, e muitos dos futuros professores, por crescerem nesse ambiente, acabam por reproduzir essas experiências em suas práticas pedagógicas. Logo, a vivência da abordagem CTSA na formação inicial de professores, constitui-se como eixo fundamental para o desenvolvimento de práticas docentes comprometidas com a mudança social (Adams; Nunes, 2023).

4.2.5 Público diverso

Esta última categoria engloba trabalhos que desenvolveram propostas com alunos de anos escolares distintos, sendo eles, Assis et al. (2023), Domingues et al. (2024), Castro et al. (2024) e Dutra et al. (2024). Destacam-se as pesquisas de Assis et al. (2023) e Dutra et al. (2024).

Assis et al. (2023) analisaram as contribuições de uma sequência didática (SD) fundamentada na Educação Ambiental Crítica por meio da abordagem da temática "Lixo Eletrônico", numa turma de Curso Técnico em Meio Ambiente com alunos de idade e grau de escolaridade heterogêneas. A temática abordada mostrou-se

promissora na formação dos alunos, pois, observou-se a capacidade de relacionar os conceitos químicos com as questões socioambientais do contexto mundial como descarte inadequado de resíduos eletrônicos, consumismo e até relação de classes.

Dutra et al. (2024) produziram e aplicaram numa eletiva, o *Projeto Frutos do Cerrado* pautados nos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Os autores destacam como contribuições do projeto: a evolução expressiva do pensamento crítico dos alunos frente à preservação ambiental e apreciação dos recursos naturais; exploração prática e teórica dos elementos científicos, sociais, econômicos e culturais associados ao bioma cerrado; e compreenderam a importância dos frutos do Cerrado não apenas para a culinária tradicional, mas por suas aplicações na medicina e sua contribuição para a economia regional.

Os resultados dessas duas propostas, vão de encontro com Costa e Almeida (2021), ao discutirem que aulas baseadas na Abordagem CTS devem promover a problematização de um tema socialmente relevante, articulando as interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Dessa forma, se mostraram como práticas contextualizadas e pautada no diálogo entre os participantes, contribuindo para a formação cidadã dos alunos, capacitando-os a serem sujeitos mais crítico e responsáveis sobre a realidade à sua volta.

Embora a princípio as temáticas selecionadas apontem para um foco maior na letra A da sigla, os resultados esclarecem que para além do aspecto ambiental os aspectos ciência, tecnologia e sociedade foram inter-relacionados no entendimento das respectivas problemáticas. Dessa maneira, como apontam Santos e Mortimer (2009) a abordagem CTSA conecta o ensino de ciências às demandas sociais e ambientais, utilizando temas sociocientíficos para desenvolver o senso crítico dos alunos.

Portanto, as duas propostas evidenciam a capacidade que a abordagem CTSA tem no processo formativo dos alunos, pois, mesmo sendo desenvolvidas com alunos de etapas de ensino diversas, a aprendizagem deles foi favorecida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou o aumento no número de trabalhos publicados na área temática CTS, de uma edição para outra, fortalecendo as discussões desse campo. Permitiu compreender que no campo teórico a educação CTSA ainda há áreas a serem mais exploradas e no campo prático ainda apresenta desafios, como a necessidade de maior formação docente, integração com outras abordagens pedagógicas e produção de materiais didáticos contextualizados.

O objetivo proposto foi alcançado, visto que foi possível categorizar os trabalhos em distintas linhas de ação destacando elementos como a formação docente, o diálogo com outros campos teóricos e a presença dos princípios CTSA nas práticas educativas. A metodologia escolhida mostrou-se eficaz para este tipo de investigação, sendo apropriada na sistematização e interpretação dos dados, permitindo uma leitura crítica das produções analisadas, além de favorecer a organização e compreensão das múltiplas dimensões do enfoque CTSA.

A realização deste trabalho contribuiu significativamente para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional no IFRN, possibilitando o aprofundamento de conhecimentos sobre educação científica. Além disso, reforçou minha compreensão sobre o papel transformador da educação em Ciências e sobre a importância de práticas que promovam a reflexão crítica, a contextualização e a formação cidadã.

Por fim, esta pesquisa abre espaço para novas direções investigativas, como o desenvolvimento de intervenções pedagógicas com base nas categorias identificadas, a análise de outros eventos científicos da área e o aprofundamento sobre a formação docente para o uso efetivo da abordagem CTSA. Tais caminhos podem contribuir para uma educação científica mais crítica, contextualizada e socialmente comprometida.

REFERÊNCIAS

ADAMS, F.W.; NUNES, S.M.T. A vivência da abordagem de ensino CTS na formação inicial de professores de química. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 19, n. 55, p.41-57, jan./mar., 2023.

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 3, p. 384–397, 2009.

AIKENHEAD, G. S. Educação científica para todos. **Edições Pedago**, Lisboa, 2009.

ALMEIDA, S. L. **Desenvolvimento da perspectiva CTSA por meio de uma sequência didática a partir do tema desaparecimento das espécies e o papel da biotecnologia.** 2021, 51f. Monografia - Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental "Ciência é 10!", Instituto de Educação a Distância - EAD, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção-Ceará, 2021.

ALMEIDA, Í. D'A. **Metodologia do trabalho científico**. Recife: Ed. UFPE, 2021.

AMARAL, C. L. C.; ELIAS, I. G. As Relações Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) no Ensino de Ciências da Natureza: um mapeamento na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações no período de 2013 a 2019. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 10, p. 1-15, 20 set. 2020. Research, Society and Development. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.7668.

ASSUNÇÃO, J. P. P.; TERRA, V. R.; UJIIE, N. T. Educação CTS/CTSA e Formação Continuada de Professores da Educação Infantil. **Debates em Educação**, [S.L.], v. 16, n. 38, p. 1-21, 23 dez. 2024. Universidade Federal de Alagoas. http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe18253.

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

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese de Doutorado em Educação – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidade, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. **Atas do VI EPEF (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física)**. Florianópolis, Brasil, 1998.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1998.

BINATTO, P. F. et al. Análise das Reflexões de Futuros Professores de Biologia em Discussões Fundamentadas pelo Enfoque CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 931-951, 2017.

BONFIM, C. S.; STRIEDER, R. B.; MACHADO, P. F. L. Articulações entre educação CTS e natureza da ciência na pesquisa em educação em ciências. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 307-333, 29 nov. 2022. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). DOI: http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e84837.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, 2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

CHRISPINO, Álvaro. Introdução aos Enfoques CTS-Ciência, Tecnologia e Sociedade - na educação e no ensino. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales**, Niñez y Juventud, v. 16, n. 2, 2018.

COSTA, E. G.; ALMEIDA, A. C. P. C. **O ensino de ciências na educação infantil em uma abordagem cts: o que as pesquisas mostram?**. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

CUNHA, M. B. O Movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) e o Ensino de Ciências: condicionantes estruturais. **Revista Varia Scientia**, v. 6, n. 12, p. 121-134, 2006.

FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A Perspectiva CTS e o Desenvolvimento de Propostas Pedagógicas no Contexto do Ensino de Ciências. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 231-255, 2018.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, 2011. p. 383-399.

FONTE, J. C. D. A abordagem CTS na formação e na atuação docente. **Appris**, Curitiba, 2020.

FRANCISCO, D. L. P. Abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) nos livros didáticos de ciências (6º aos 9º anos) aprovados pelo PNLD 2020. 2023. 57 p. TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biologicas) - Universidade Federal da Paraíba – Centro De Ciências Exatas E Da Natureza, João Pessoa, 2023.

GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L. e LUJÁN, J. L.: Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnologia. **Tecnos**, Madrid, 1996.

GIFFONI, J. S.; BARROSO, M. C. S.; SAMPAIO, C. G. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Research, Society and Development**, [S. L.], v. 9, n. 6, p. 1-14, 2020.

GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, I.; HUSSEIN, F. G. S. CTSA no Ensino de Ciências: uma revisão sistemática das propostas educacionais presente na literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e55152, 1–27, mar. 2025. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2025u161187.

GONÇALVES, R. S.; SILVA, L. F. Abordagem de Temas a Partir do Enfoque CTS na Educação Básica: Caracterização dos Trabalhos Apresentados por Autores Brasileiros, Espanhóis e Portugueses nos Seminários Ibero-americanos CTS. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad** – CTS, v. 12, n. 34, febrero, 2017, p. 223-249.

KARASEK, J.; NOBRE, S. B. O ensino da biologia celular na perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 24, n. 2, p. 15-24, 2019.

LAYTON, D. STS in the school curriculum: a movement overtaken by history? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, Glen. STS education: international perspectives on reform. **Teachers College Press**, New York, p.32-44, 1994.

LUNA SALAS, F. El mito del cientificismo en la valoración de la prueba científica. **Jurídicas CUC**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 119–144, 2018. DOI: 10.17981/juridcuc.14.1.2018.06.

MARCELINO, Ligiane et al. Crianças, professores e suas relações com a educação CTS: o brincar e a linguagem da ciência na educação infantil. **Ensino e Tecnologia em Revista**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 463-477, 28 jun. 2023. Universidade Tecnologica Federal do Parana (UTFPR). http://dx.doi.org/10.3895/etr.v7n2.16868.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. Investigações em Ensino de Ciências, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electronica de Enseñanza de las ciencias**, v. 1, n. 1, 2002.

MASSI, L. *et al*. Propostas de Ensino de Química focadas nas Questões Étnico-Raciais: uma experiência na licenciatura e seus desdobramentos para o nível médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 208-215, ago. 2020. Sociedade Brasileira de Quimica (SBQ). DOI: http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160203.

MELLO, A. R. G. R.; MESSEDER, J. C. O ensino de ciências no espaço do atendimento educacional especializado mediado por abordagem CTS. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-24, jan./abr. 2021.

MELO, J.; MARQUES, P.; GALIETA, T. Discussões sobre relações CTS a partir de episódios de séries de ficção científica em aulas da licenciatura em Ciências Biológicas. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, 16 out. 2019, p. 371-384.

MONTEIRO, Miriam Medeiros. **Educação inclusiva no ensino de ciências: propostas em diálogo com a abordagem CTS**. 2023. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Instituto de Química e Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

MONTEIRO, I. G. S. **CTSA E Ensino De Química: (re) construindo práticas metodológicas para a Formação Inicial e Continuada do Professor.** Orientador: Roberto Araújo Sá. 2018. 155 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico Do Agreste. Caruaru, 2018.

MORETTI, Andressa Algayer da Silva; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. A articulação entre a educação ambiental transformadora e os pressupostos de CTSA em uma oficina temática aplicada no ensino de química. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, 2023.

MÜNCHEN, S.; ADAIME, M. B. Abordagem CTS na formação inicial de professores de Química: uma análise de sequências didáticas. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 134–150, 2021. DOI: 10.53003/redequim.v7i1.3532.

MUNCHEN, S.; ADAIME, M. B.; PERAZOLLI, L. A.; AMANTÉA, B. E.; ZAGHETE, M. A. Jeans: a relação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais para o Ensino de Química. **Química nova na escola**, v.37, n.3, 2015 p.172-179.

NIEZER, T. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. REEC: **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 428–449, 2016.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M.; Souza, L. D. As relações CTSA na licenciatura em química: uma proposta de recurso didático voltado ao sertão nordestino. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 3, n., p. 33-51, 2013.

OLIVEIRA, L. R. et al. Abordagem CTS diante das interpelações do sentido de interseccionalidade entre raça e gênero: enfrentando o currículo no Ensino de Química. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 17, e63733, 2024. https://doi.org/10.22409/resa2023.v17.a63733.

OLIVEIRA, R. S.; DUARTE, B. M.; KIOURANIS, N. M. M.; GOMES, L. C. Orientações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Pensamento Crítico no ensino de ciências: compreensões tecidas a partir do mapeamento de pesquisas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS**, v. 17, n. 51, 2022, p. 285-305.

PEREIRA, V. M.; MACHADO, M. L. T.; OLIVEIRA, L. D. P. D. S. Contribuições das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia: interlocuções entre a pedagogia freireana e a educação CTS. **Tecnol. Soc**., Curitiba, v. 20, n. 62, p. 125-144, out./dez., 2024.

PINHEIRO, F. A. *et al*. Educação CTSA e aprendizagem baseada em problemas: possibilidade metodológica para o curso de bacharelado em ciência e tecnologias de alimentos. **Revista Ifes Ciência**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-25, 25 out. 2022. IFES – Instituto Federal do Espírito Santo. http://dx.doi.org/10.36524/ric.v8i1.1648.

PINTO, V. R. C.; ARAÚJO, M. S. T. Estratégias de Ensino e Aprendizagem com Enfoque CTS em Cursos de Engenharia Civil. **Hipátia**: Revista Brasileira de História, Educação e Matemática, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 193-209, jun. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REZENDE, E.; SUART, R. de C. Abordagem CTSA em livros didáticos: uma análise em obras da área de Ciências da Natureza do Novo Ensino Médio. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152557, 2024. DOI: 10.22407/2176-1477/2024.v15.2557.

ROSA, Isabela Santos Correia. **Abordagem CTSA no ensino de ecologia: uma contribuição para a formação de cidadãos críticos**. 2014. 142 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2014.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química:** compromisso com a cidadania. Ijuí, Editora da Unijuí, 2014. 159 p.

SANTOS, W. L. P. A Química e a formação para a cidadania. **Educ. Quím.**, v. 22, n. 4, 2011, p. 300-305.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanista em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**, v.1, n.1, 2008, p. 109-131.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial. 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 2, n. 2, dez. 2002, p. 1-23.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2., Valinhos,1999.

SILVA, R. P.; CAMAROTTI, M. F. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) nos livros de ciências do ensino fundamental dos anos finais em escolas municipais da cidade de João Pessoa, Paraíba. **Revista Principia**, [S. l.], v. 61, n. 3, p. 710–730, 2024. DOI: 10.18265/1517-0306a2022id7051.

SILVA, A. N.; SILVEIRA, K. S.; MONTEIRO, A. C. S. Articulação entre a pedagogia freireana e o enfoque CTSA: análise de uma experiência de formação docente. **Educação Química en Punto de Vista**, *[S. l.]*, v. 4, n. 2, p. 01-22, 2020. DOI: https://doi.org/10.30705/eqpv.v4i2.2549.

SILVA, R. L. J.; STRIEDER, R. B. CTS nos anos iniciais do ensino fundamental: abordagens para a temática água. **ACTIO**: Docência em Ciências, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-19, 30 jul. 2020. Universidade Tecnologica Federal do Parana (UTFPR). DOI: http://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n2.11778.

SILVA, R. O.; SOARES, A. G.; VERASSANI, B. F. A.; MORAES, C. A.; SILVA, D. H.; BARBOSA, J. C.; MOURA, J. F.; SILVA, L. H. P.; CAETANO, M. D.; SILVA, R. P.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. A química e os alunos do ensino médio: uma investigação realizada por estagiários comprometidos com a melhoria do ensino aprendizagem. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., 2010, Brasília, DF. **Anais Eletrônicos do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2010. [não paginado].

SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. Contextualização no ensino de química e suas influências para a formação da cidadania. **Revista Ifes Ciência**, v. 9, n. 1, p. 1-14, mar. 2023.

SOUZA, V. W. S.; RODRIGUES, V. B.; FERREIRA, L. H. Estudo do Favorecimento da Aprendizagem Significativa a partir da Metodologia CTSA. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 118-132, 13 jul. 2022.

SOUZA, R. L. S.; DANTAS, J. M. **Utilização do enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Perspectivas e desafios.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017, p. 1-7.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio. 2017.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas**. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo, 2012.

UJIIE, N. T. **Formação continuada de professores da educação infantil num enfoque CTS**. Orientadora: Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro. 2020. 209 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Educação**, n. 1 (número especial), 1-19, 2007.

WARTHA, E. J.; SILVA, El da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, 2013, p. 84-91.

WAKS, L. J. Educación en ciencia, tecnología y sociedad: origenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales. In: MEDINA, M., SANMARTÍN, J. (Eds.). **Ciencia, tecnología y sociedad:** estudios interdisciplinares en la univeridade, en la educacíon y en la gestión política y social. Barcelona, Anthropos, Leioa: Universidad del País Vasco, 1990.