



## Edição Especial

III Congresso Internacional de Ensino - CONIEN  
Universidade do Minho - Braga, Portugal, 2024

# **CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA ELABORAÇÃO DE AÇÕES CTS/CTSA NO ENSINO DE QUÍMICA**

*CONTRIBUTIONS OF THE PEDAGOGICAL RESIDENCY PROGRAM  
DEVELOPMENT OF CTS/CTSA ACTIONS IN CHEMISTRY EDUCATION*

Antônio Costa Neto<sup>1</sup>  
Ademir de Souza Pereira<sup>2</sup>

## **Resumo**

A presente pesquisa teve a intencionalidade de verificar quais são as compreensões iniciais dos estudantes do Programa de Residência Pedagógica (PRP) do curso de Licenciatura em Química (LQ) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), a respeito da perspectiva CTS/CTSA para o ensino de Química. Foram aplicadas 4 (quatro) perguntas aos 8 (oito) participantes, que versaram sobre conhecer ou não, quais conceitos, estratégias e contribuições para o ensino de Química, utilizando uma ferramenta digital para a construção das nuvens de palavras que foram discutidas na rodada de conversas. Os dados preliminares apontaram que os residentes do PRP conhecem a perspectiva CTS/CTSA a partir de diferentes contextos educacionais, como apresentaram conceitos importantes que balizam os debates desse espectro, comentaram acerca de diversas estratégias para o ensino de Química e consideraram que as vivências acadêmicas sobre Ciência e Tecnologia (CT), podem contribuir para a formação cidadã dos alunos da Educação Básica (EB). Assim, concluímos, de maneira preliminar, que o PRP da UFGD oportuniza aos estudantes da LQ compreensões sobre temáticas da perspectiva CTS/CTSA que contribuem para seu processo de aprendizagem inicial docente e para o processo de formação cidadã dos alunos da EB. Reiteramos, que é necessário inserir discussões e diálogos nas disciplinas do curso da LQ para fortalecer a sua aprendizagem inicial e oportunizar vivências sobre a perspectiva CTS/CTSA aos estudantes do PRP para o contexto do espaço escolar.

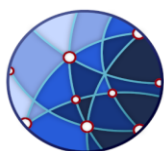
<sup>1</sup> Fundação Universidade Federal da Grande Dourados.

<sup>2</sup> Fundação Universidade Federal da Grande Dourados.

*REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino*

*Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio (PR), v. 8, n. 2, p. 477-500, 2024*

*ISSN: 2526-9542*



**III CONIEN**  
Congresso Internacional de Ensino  
PESQUISAS NA ÁREA DE ENSINO:  
IMPACTOS, COOPERAÇÕES E VISIBILIDADE

DE 4 A 6 DE SETEMBRO  
BRAGA - PORTUGAL



**Palavras chave:** Programa de Residência Pedagógica; Perspectiva CTS/CTSA; Compreensão inicial; Educação Química.

### **Abstract**

This research had the intention of verifying the initial understandings of students in the Pedagogical Residency Program (PRP) of the Chemistry Degree course (LQ) at the Federal University of Grande Dourados (UFGD), regarding the CTS/CTSA perspective for the teaching of Chemistry. 4 (four) questions were asked to the 8 (eight) participants, which dealt with whether or not they knew what concepts, strategies and contributions to the teaching of Chemistry, using a digital tool to construct the word clouds that were discussed in the round of conversations. Preliminary data showed that PRP residents know the CTS/CTSA perspective from different educational contexts, as they presented important concepts that guide debates within this spectrum, commented on different strategies for teaching Chemistry and consider that academic experiences about Science and Technology (CT) can contribute to the citizenship training of Basic Education (EB) students. Thus, we preliminarily conclude that the UFGD PRP provides LQ students with understanding of topics from the CTS/CTSA perspective that contribute to their initial teaching learning process and to the citizenship training process of EB students. We reiterate that it is necessary to include discussions and dialogues in the LQ course subjects to strengthen their initial learning and provide PRP students with opportunities to experience the CTS/CTSA perspective in the context of the school space.

**Keywords:** Pedagogical Residency Program. STS/STSA perspective. Initial understanding. Chemical education.

### **Introdução**

As Políticas de Ciência e Tecnologia (PCT) são, geralmente, elaboradas e coordenadas pelo Ministério ou Secretaria responsável pela ciência, tecnologia e inovação de um país. Em alguns países, isso pode ser um ministério separado dedicado exclusivamente às questões de ciência, tecnologia e inovação, como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no Brasil, o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) nos Estados Unidos, ou o Ministério de Ciência, Inovação e Universidades na Espanha (BRASIL, 2023).

O MCTI, no Brasil, tem como função principal formular e coordenar as políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação. Isso envolve promover a pesquisa científica, incentivar a inovação tecnológica, estimular a colaboração entre instituições acadêmicas, setor privado e governo, além de fomentar a capacitação de recursos humanos qualificados na área; e as PCT (BRASIL, 2023).

As PCT são um conjunto de diretrizes, estratégias e medidas governamentais destinadas a promover o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação em

um país ou região específica. Essas políticas visam criar um ambiente propício para a pesquisa científica, a adoção de tecnologias avançadas e a promoção da inovação em diversos setores da economia (BRASIL, 2023).

Cada país possui uma diretriz que conduz o investimento em Ciência e Tecnologia, no entanto, ao longo da história, alguns países se espelharam em outros para criação de suas diretrizes. Conforme Auler e Bazzo (2001), após a década de cinquenta, o avanço da Ciência e Tecnologia foi marcado por intensos conflitos mundiais entre diferentes nações e resultou em muitas perdas sociais e ambientais. Esses conflitos envolveram vários países dominantes, as grandes potências mundiais da indústria bélica, desenvolvidos científico e tecnologicamente.

Conforme destacaram os autores Auler e Bazzo (2001), inicialmente, houve um entusiasmo diante dos progressos nesses campos, porém, nas décadas de 1960 e 1970, essa animação foi substituída por uma visão mais crítica. A degradação ambiental e a associação da ciência e tecnologia com a guerra, exemplificadas pelo uso de armas nucleares e pelo conflito no Vietnã com seu napalm desfolhante, contribuíram para essa mudança de perspectiva.

Desse modo, parte da sociedade e os ativistas ambientalistas fizeram reivindicações e passaram a ter preocupações com o direcionamento crescente acerca das questões de CT. Outra preocupação foi com os impactos no meio social, principalmente, com as superproduções de artefatos tecnológicos e as problemáticas ambientais. Isso ocasionou reivindicações da participação desses públicos da sociedade, em integrar os processos, as discussões e tomadas de decisões sobre Ciência e Tecnologia em relação aos impactos nos diversos setores da Sociedade.

Desta maneira, a partir da década de 1970 com a insatisfação de diversos setores da sociedade, cientistas e ambientalistas surgiu o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Esse movimento tinha o cunho de promover nos espaços educacionais discussões e dialogar criticamente acerca da questão de quanto mais desenvolvimento científico maior seria o bem-estar socioambiental.

Assim, o movimento CTS foi impulsionado pela crescente preocupação da degradação da natureza a partir das reivindicações dos ativistas ambientais e uma parte significativa da população. Para tanto, a iniciativa destaca a importância de uma reflexão crítica sobre os impactos com as inovações científicas e tecnológicas na vida cotidiana e no meio ambiente, além de enfatizar a necessidade de considerar as

dimensões éticas, sociais e ambientais no desenvolvimento e na aplicação de novas tecnologias.

Assim, pesquisadores da área da Ciência como Auler e Bazzo (2001); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Ricardo (2007) e Strieder (2012), evidenciam a relevância da temática CT na formação inicial de professores e para favorecer discussões no contexto escolar. Nesse sentido, o movimento CTS contribui para promover debates nos espaços educacionais acerca das intenções do desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia, da produção de artefatos industrializados que são comercializados no cotidiano social e seus impactos ambientais.

Domiciano e Lorenzetti (2020) destacam que os estudos CTS são reconhecidos como um campo de pesquisa sólido e interdisciplinar, focado na análise crítica das concepções tradicionais de ciência e tecnologia. Esse reconhecimento evidencia a importância crescente de abordagens que consideram não apenas os aspectos técnicos, mas também as dimensões sociais, éticas e políticas das práticas científicas e tecnológicas. É fundamental reconhecer a evolução desses estudos ao longo do tempo e seu impacto na forma como compreendemos e abordamos questões relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade.

Logo, por meio dessas manifestações de diferentes grupos da sociedade e dos ativistas ambientalistas ficou evidente que o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia não estavam associados ao bem-estar social, ético, moral e ambiental. As temáticas de CT foram discutidas pelos autores Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007); Strieder (2012); Schnorr e Rodrigues (2014), que esse modelo artificial de desenvolvimento de Ciência e Tecnologia, não estavam orientados para a preservação do meio ambiente e nem para a sustentabilidade, haja visto os diversos e intensos impactos negativos causados à sociedade e a natureza.

Conforme Martínez (2012); Nunes e Dantas (2016), o surgimento histórico do movimento CTS está ligado aos conflitos mundiais, aos interesses pessoais econômicos, crescimento do potencial bélico e do distanciamento de CT dos interesses sociais, éticos e morais que conduzem os comportamentos dos grupos de indivíduos da sociedade.

Assim sendo, considera-se fundamental a urgência de (re)pensar e (re)visitar as práticas tradicionais de ensino de Ciência como dos docentes de Química que ensinam através da transmissão de conteúdo desvinculada do contexto dos educandos. Nesse sentido, é relevante questionar como vem ocorrendo a construção

do conhecimento científico e sua disseminação sobre os saberes da Ciência na escola, pois, “[...] não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 33).

Em seu trabalho, o autor Ricardo (2007) relatou tais preocupações científicas, dos obstáculos crescentes com o surgimento de pesquisas que discutem sobre a visão de futuro professores em relação a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). No entanto, é evidente que ainda há um longo caminho a percorrer quando se trata de incorporar na formação docente questões de CT e sua aplicação no cotidiano. A compreensão sobre essa discussão é a de seja necessário o aprofundamento didático para, assim propiciar que situações de CT sejam integradas de forma significativa e contínua no ambiente da sala de aula. Isso requer uma reflexão crítica, contínua sobre os métodos e abordagens pedagógicas que podem promover a formação da criticidade acerca das interações entre CTSA.

Nesse sentido, os autores Fernandes, Pires e Iglesias (2018) destacam sobre a relevância de aspectos CT para o ensino escolar. Esses autores consideram que a utilização da abordagem CTS se contrapõe ao ensino tradicional de Ciências, favorece de um ponto de vista didático adaptação aos conteúdos curriculares para refletir a partir da compreensão crítica e contemporânea da Ciência.

Outrora, a utilização dessa abordagem reconhece a natureza dinâmica e complexa da Ciência para superar a visão de neutralidade dogmática frequentemente associada ao ensino tradicional. Além disso, procura integrar as relações e interações entre CTSA, proporcionando aos alunos uma compreensão holística e contextualizada dos processos científicos e tecnológicos. Isso permite uma educação alinhada com os desafios e questões enfrentados pela sociedade moderna.

Para tanto, essas questões se tornam significativas, pois têm o potencial de moldar as abordagens e metodologias de ensino adotadas pelos futuros professores. Elas desempenham um papel fundamental na realização dos objetivos curriculares do ensino de Química no nível médio, seja facilitando ou dificultando sua concretização. Essa consciência pode ajudar a promover uma educação em Química que seja mais contextualizada, engajadora e alinhada com as necessidades e desafios da sociedade contemporânea (NUNES; DANTAS, 2016; PEREIRA et al., 2022).

Dessa forma, promover debates acerca dessa perspectiva no contexto de sala de aula, pode contribuir para articular discussões sobre questões científicas,

tecnológicas, sociais e ambientais em que os estudantes estão inseridos. As discussões dessas temáticas científicas e tecnológicas, no espaço de sala de aula, podem favorecer positivamente o processo de formação da cidadania na educação básica de estudantes com reflexões críticas em suas atuações.

Assim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como perspectiva para área das Ciências da Natureza e as suas Tecnologias, que a sociedade atual, é fortemente marcada pela presença da Ciência e da Tecnologia, da sua influência no modo como as pessoas vivem, pensam e como agem.

É notável que questões globais e locais relacionadas à Ciência e Tecnologia, como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura, estejam cada vez mais presentes nas preocupações da sociedade. Esses temas não apenas capturaram a atenção de muitas pessoas, mas podem despertar debates acalorados em diversos setores da sociedade.

Dessa maneira, é importante reconhecer que essas questões não estão isoladas, mas sim interligadas destacando a necessidade de abordagens integradas que consideram os aspectos científicos, tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais envolvidos. Para tanto, envolver a sociedade em discussões de CT, na participação coletiva e na tomada de decisão é um longo caminho educacional a ser superado no ensino de Ciência.

Segundo Santos e Mortimer (2002) destacam a importância de uma abordagem mais ampla e holística da educação tecnológica, que não se limite apenas à compreensão superficial das máquinas e dispositivos. A formação escolar que contemple e que possa promover o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e reflexivas dos estudantes em relação a CT.

Isso implica em uma educação científica crítica, que possa favorecer aos estudantes a análise ampliada sobre o impacto da tecnologia na sociedade e questões éticas de CT. Articular sobre envolvendo as problemáticas ambientais relacionadas às atividades industriais e pensarem em soluções sustentáveis frente aos desafios tecnológicos contemporâneos. O que é apontado por Pereira (2019, p. 63) quando “[...] tais questionamentos podem proporcionar o interesse do público em entender o funcionamento da ciência por meio da problematização de temáticas que tenham o cunho tecnocientífico”.

### **O PRP no curso de Licenciatura em Química**

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) articula e oportuniza aos estudantes da graduação, experienciar ações do fazer docente que exercerá futuramente. No subprojeto de química, esse programa oportuniza a participação de professores de química da EB para atuar como preceptores na escola e aos próprios docentes da instituição superior, a atuação como docentes orientadores, de acordo com a resolução de cada instituição que aplica o programa.

É fundamental considerar o PRP como importante instrumento do processo formativo do futuro professor de química com a inserção de questões de CT. Assim, considera-se o PRP como um dos momentos formativos para que os licenciandos possam vivenciar a construção da prática docente nesse contexto. Para os autores Cardoso *et al.* (2019, p. 2):

Neste sentido, faz-se necessária uma reflexão acerca dos diferentes pontos que estão em conexão com a formação de professores, dentre os quais se pode sobressair a influência dos conhecimentos adquiridos pelo licenciando, através das experiências vividas, no decorrer de sua graduação, inclusive as experiências relacionadas a iniciação a prática docente.

Para tanto, essas experiências podem ser enriquecedoras, proporcionando aos licenciandos a oportunidade de desenvolverem as suas habilidades sobre a prática docente, compreender a dinâmica da sala de aula e poder fazer adaptações didáticas para o espaço escolar. No entanto, também é um momento de aprendizado e superação de obstáculos, que podem incluir questões relacionadas à gestão de sala de aula, contextos de vivências dos estudantes e planejar atividades pedagógicas. Portanto, é importante reconhecer os desafios enfrentados durante o PRP como oportunidades de crescimento e aprimoramento profissional.

O subprograma da LQ, o PRP, tem mantido as ações e parcerias com as escolas públicas da Educação Básica do estado de Mato Grosso do Sul. Além disso, tem desenvolvido diversas ações por meio dos projetos que ocorrem nesses espaços educacionais, inserindo os residentes do PRP em atividades educacionais. Segundo consta na página web da instituição, o Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores.

As estratégias traçadas na implementação do PRP nas escolas de EB, pela instituição de ensino superior (IES), pode implicar na aproximação formativa do docente, fomentar estratégias mais concretas e efetivas, quando trabalhadas em projetos e/ou programas educacionais em parceria com a educação básica, conforme a Portaria GAB nº 28 da CAPES publicada em 2018.

A modalidade Residente é aplicada para os discentes com matrícula ativa em curso de licenciatura. Na estrutura do PRP em uma IES, o Coordenador Institucional é o docente responsável por liderar e supervisionar o projeto institucional. O Docente Orientador assume o papel de guiar os residentes, facilitando a integração entre teoria e prática durante o estágio.

Assim, observando o horizonte do processo de aprendizagem inicial docente e as suas vivências acadêmicas, é possível questionar em que medida, os estudantes da Licenciatura em Química, compreendem a perspectiva CTS/CTSA para a abordagem no ensino de Química em sua atuação docente com os estudantes da EB. Nesse sentido, investigamos a compreensão dos licenciandos durante o processo de elaboração de sequências didáticas.

Portanto, para esse trabalho temos a intencionalidade de investigar de que forma o Programa de Residência Pedagógica, subprojeto de Licenciatura em Química, promove um ambiente favorável para que os residentes mobilizem seus conhecimentos para a elaboração de atividades de ensino com enfoque CTS/CTSA.

### **Caminhada metodológica**

Para esta pesquisa foi selecionada a abordagem de natureza qualitativa, com enfoque descritivo e interpretativo. Existem diversas interpretações da expressão pesquisa qualitativa, e atualmente, a preferência é pela utilização da expressão abordagem qualitativa (GIL, 2002).

Assim, entre os diversos significados atribuídos a essa abordagem qualitativa destacamos como um processo de reflexão e análise da realidade, o que implica em estudos baseados na literatura relevante, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados, os quais devem ser apresentados de forma descritiva (OLIVEIRA, 2010). Logo, nessa pesquisa foram utilizados para a coleta de dados, os seguintes instrumentos: aplicação de perguntas semiestruturadas; gravação em vídeo dos momentos formativos; observação participante (GIL, 2002; OLIVEIRA, 2010).



A pesquisa ocorreu de maneira remota pelo *Google Meet*, mediado por tecnologias digitais e utilização da internet, em função do cenário pandêmico com o distanciamento físico social causado pelo Coronavírus, conforme as orientações de segurança dos órgãos de saúde. Essa pesquisa foi aprovada em 1º (primeiro) de dezembro de 2021, pelo Conselho de Ética e Pesquisa (CEP), da Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), sob o CAAE no número 52061621.5.0000.5160, e encontra-se cadastrado na Plataforma Brasil.

Nesse sentido, a pesquisa teve como lócus uma instituição pública federal, a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Está localizada na região leste do estado de Mato Grosso do Sul, situada em uma cidade universitária, da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET), no município de Dourados no referido estado.

Os sujeitos participantes foram 7 (sete) estudantes regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Química que participam de atividades do PRP na instituição UFGD e o professor preceptor da escola.

Os participantes foram informados que as respostas das 4 (quatro) perguntas acerca da perspectiva CTS/CTSA, constituem material de pesquisa para essa escrita. Logo, a sua participação foi de caráter voluntário, e que a sua privacidade, confidencialidade e sigilo das respostas das perguntas foram protegidas utilizando a combinação de códigos. Os participantes são denominados com letras e números que variam de P1 a P8. Todos os participantes concordaram com a utilização das respostas e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### ***Delineamento e aplicação das perguntas***

Foram aplicadas quatro perguntas aos participantes do PRP da LQ da UFGD acerca da perspectiva CTS/CTSA, durante a sua trajetória e experiências acadêmicas, e assim, possibilitou coletar as compreensões iniciais. Para a ocorrência desse momento, foi planejada a criação da sala interativa no ambiente do *Google Meet*, que duraram 120 minutos, com intervalo de 15 minutos a cada 50 minutos decorridos no ambiente virtual.

No ambiente virtual do *Google Meet*, uma ferramenta digital, o Mentimeter, foi utilizada para subsidiar a projeção, a aplicação das perguntas e coletar os dados, conforme os participantes preencheram as lacunas com as respostas. Para esse

momento, essa ferramenta digital foi adaptada para utilização e otimização das ações dessa pesquisa em andamento, e assim, foram formadas 4 (quatro) nuvens de palavras (nuvem 1; nuvem 2; nuvem 3; nuvem 4) referentes às perguntas que foram utilizadas.

Assim, foi elaborado um esquema didático/metodológico para facilitar a aplicação das perguntas no ambiente virtual do Google Meet e para que os participantes compreendessem a utilização da ferramenta digital Mentimeter. Isso otimizou o andamento e execução das atividades aplicadas. Na Figura 1 é apresentado o passo a passo de como ocorreram as aplicações das perguntas 1, 2, 3 e 4.

**Figura 1:** Esquema metodológico/didático elaborado para aplicação das perguntas para os participantes do PRP da UFGD



Fonte: autoria própria (2021).

Destarte, seguem as questões enumeradas de 1 a 4 (de um a quatro), que foram respondidas pelos participantes do PRP: (a) No caso de você conhecer a perspectiva CTS/CTSA, cite qual foi ou foram o(s) contexto(s) que você ouviu falar; (b) Quais os conceitos que vem na sua mente quando se fala da perspectiva CTS/CTSA? (c) Quais as estratégias de ensino você utilizaria para ministrar assuntos de química na perspectiva CTS/CTSA? (d) A partir das vivências e experiências na perspectiva CTS/CTSA, quais são as contribuições (ou não) para o processo de ensino e aprendizagem em química?

Cada pergunta foi respondida em um tempo aproximado de 15 minutos, o que totalizou um tempo estimado de uma hora para que todas as perguntas fossem respondidas. Cada participante contribui com três respostas curtas de até três palavras ou 20 caracteres para cada pergunta. Isso possibilitou a construção e

organização dos dados das perguntas 1, 2, 3 e 4. Em seguida, os residentes do PRP participaram de uma rodada de conversas acerca de cada pergunta. Essa rodada de conversas demandou um tempo estimado de 50 minutos e eles debateram sobre a perspectiva CTS/CTSA. Esse momento da rodada de conversas foi gravado em comum acordo com todos os participantes e foi respeitado o direito de não participar, conforme o TCLE assinado.

A ferramenta digital utilizada para a aplicação das quatro perguntas na sala do Google Meet, foi o Mentimeter. O Mentimeter pode ser utilizado para obter informações em tempo real, e pode ser utilizado remotamente ou em um ambiente híbrido. Essas incluem questionários, nuvens de palavras, sessões de perguntas e respostas, e uma variedade de outras opções. Essas ferramentas permitem uma interação dinâmica com o público, facilitando a construção de dados. Essa abordagem pode ser, especialmente, útil em contextos de ensino remoto, reuniões virtuais, eventos *on-line* e outras situações em que a comunicação e o engajamento em tempo real são essenciais. Há duas versões disponíveis, a paga e a gratuita, conforme disponibilizada pelo próprio site: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>.

## **Resultados e Discussão**

A partir dos dados produzidos e coletados com a aplicação das perguntas, foram submetidos a uma análise qualitativa descritiva. Para isso, foram considerados diversos aspectos da natureza dos dados, observações, análises e interpretações das nuvens de palavras e das transcrições das rodadas de conversas dos participantes do PRP, bem como as observações que foram realizadas. Assim, foi gerado um material de estudo, que foram submetidos nessa análise e gerado os resultados e discussão.

Assim, as perguntas foram analisadas a partir desse espectro qualitativo descritivo com a intencionalidade de estabelecer as possíveis relações e aproximações entre o que os participantes do PRP expuseram ao relacionar com a perspectiva CTS/CTSA e os possíveis conceitos, estratégias, sequências didáticas, procedimento de ensino e as contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em Química.

### Conhecimento a respeito da abordagem CTS/CTSA

Para a pergunta um, oito participantes foram questionados se conheciam a perspectiva CTS/CTSA. Dessa maneira, citaram quais os contextos em que conheceram ou experienciaram sobre esse enfoque. Assim, a primeira nuvem de palavras foi construída, conforme segue na figura 2.

**Figura 2:** Contextos em que ouviram falar da perspectiva CTS/CTSA



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021)

A partir da observação e análise da nuvem de palavras, figura 2, os participantes responderam que já ouviram falar sobre a perspectiva da CTS/CTSA. Assim, ao observar o centro da nuvem o que apareceu com maior frequência foi o quesito “Sim” e isso levou ao entendimento de que foi a palavra/frase mais citada pelos participantes. Porém, percebemos que eles destacaram, brevemente, ter visto na graduação/faculdade, em outros componentes curriculares do curso e em eventos científicos. Dessa forma, esses contextos evidenciam a importância para os processos de ensino e aprendizagem quanto a essa perspectiva, uma vez que, além de adquirir os conhecimentos aprendem sobre conceitos de CT.

Nesse sentido, consideramos relevante a importância de compreender o espectro do movimento CTS para o processo formativo docente e o escolar. É essencial selecionar saberes para integrar conteúdos disciplinares de forma interdisciplinar, preparando os alunos para uma compreensão crítica do mundo contemporâneo (RICARDO, 2007). Portanto, os participantes responderam que “Sim”, que conheciam esse enfoque, CTS/CTSA. Portanto, esperávamos que eles citassem algum contexto além do “Sim”, da sua trajetória acadêmica, experiências de projetos, de feiras, eventos e encontros como sendo o principal do centro da nuvem de palavras, o que não aconteceu.

As experiências relacionadas ao ensino de Ciência e Tecnologia (CT) em diferentes contextos podem ampliar a compreensão dos educadores sobre como abordar temas controversos no espaço escolar. Auler e Delizoicov (2006) destacam que o processo de compreensão dos estudantes sobre essa questão, pode ainda não ser reflexivo/crítico o suficiente para sua formação cidadã, como apontado por Ricardo (2007), sugerindo uma necessidade de ir além da mera transmissão de informações na educação em Ciência e Tecnologia.

Concordamos com Ricardo (2007), de que o diálogo do participante P8, sobre a pergunta 2, isso nos chamou a atenção sobre a sua formação ou experiência acadêmica em relação a vivência da perspectiva da CTS/CTSA, como segue no trecho transcrito abaixo.

*É, eu conheci na universidade, particularmente não gosto do CTS, nem CTSA, porque quando eu fiz a minha primeira faculdade, todas as práticas de ensino, a gente só via CTS/CTSA. Então, assim, eu acho que não sou fã dela. E, eu coloquei que “Sim”, “Conhecia” e que, “Conheci na universidade. (Fala do P8).*

Para tanto, não poderíamos afirmar que todos os participantes se sentiram confortáveis quando experienciaram novos contextos de aprendizado ao envolver temas de CT. Mas, podemos evidenciar as prováveis circunstâncias que o autor Santos (2007) pontuou. Porém, entendemos ser essencial que o futuro docente, experiencie a perspectiva CTS/CTSA e suas possibilidades de abordagem de questões de CT, a partir do uso de instrumentos digitais para facilitar o andamento das atividades do processo de aprendizagem dos estudantes da EB.

É importante reexaminar e debater a aplicação da abordagem CTS/CTSA no ensino de Química em diferentes cenários educacionais. Conforme observado por Ricardo (2007), mesmo quando ocorrem inovações visando aproximar os alunos do entendimento do funcionamento dos dispositivos tecnológicos, ainda há lacunas na compreensão das dimensões do mundo artificial e sua relação com a vida cotidiana. Isso ressalta a importância de uma abordagem mais abrangente e contextualizada no ensino de Ciência, que vá além da mera explicação técnica e promova uma compreensão aprofundada das interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Dois diálogos nos chamaram, consideravelmente, a atenção na rodada de conversas, dos participantes P1 e P5, que expressaram conceitos enriquecedores que potencializam as discussões da perspectiva CTS/CTS na Educação em Ciências,

experiências do espaço escolar e que estão presentes na nuvem de palavras, como segue nas transcrições.

*Bom, eu trabalho um pouco com CTS/CTSA. Então eu vejo que eles [alunos] ficam bem mais interessados quando eles veem esse sentido do conteúdo com relação a tecnologia, ambiente [...] e no caso, com a sociedade que eles estão inseridos. (Fala do P1).*

*Então, quando comecei a estudar sobre CTSA, a gente acha que é mais sobre ciência e tecnologia. Aí a gente vai percebendo que vai muito além disso. Estuda também, as racionalidades, alguns preconceitos, alguns paradigmas, mitos que têm também na ciência, na tecnologia e trazer tudo isso relacionado a ciência e tecnologia. (Fala do P5).*

As falas na roda de conversas dos participantes P1 e P5, a priori, se mostraram parcialmente confusas (compreensão confusa), ou expressivas demais, quando foram realizadas algumas considerações de como relacionar a perspectiva da CTS/CTSA e a abordagem de conteúdos de Química no espaço escolar. Nesse sentido, acerca da educação científica, conforme Nunes e Dantas (2016, p. 13):

Contudo, a EC parece permanecer em estado de crise com um crescente desinteresse dos estudantes por matérias científicas e a persistência de visões equivocadas sobre a natureza do conhecimento, mesmo após os anos de escolaridade básica e apesar dos esforços dos docentes.

Assim, destacamos a importância de programas como o PRP na LQ para fortalecer os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando experiências acadêmicas e potencializar atuações dos futuros docentes de química. Destacamos que cinco participantes, cerca de 62,5%, realizaram discussões acerca da pergunta um, os demais se mantiveram em silêncio. Desse modo, a priori, podemos considerar que os participantes conhecem a perspectiva CTS/CTSA a partir de diferentes cenários ou contextos que foram vivenciados, mas que precisam de aprofundamentos sobre essa questão.

### **Relação de conceitos da abordagem CTS/CTSA**

A segunda pergunta teve a colaboração de todos os participantes, e buscou compreender quais eram os possíveis conceitos, em que os participantes

responderam acerca da perspectiva CTS/CTSA. Assim, foi construída a segunda nuvem de palavras, como segue na figura 3.

**Figura 3:** Apontamentos conceituais dos participantes



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021)

Ao observar a figura 3, os participantes apontaram conceitos e expressões a respeito da perspectiva CTS/CTSA, de acordo com o seu entendimento. Trouxeram educação ambiental, educação científica, racionalidade técnica, aquecimento global, agrotóxicos, metodologia diferenciada, interdisciplinar, pensamento crítico, inovação, pesquisa, meio ambiente, desenvolvimento, ciência tecnologia, conteúdo com o cotidiano e compromissos sociais.

Portanto, isso pode ser uma evidência de que os participantes do PRP experienciaram em eventos científicos, projetos de extensão, nas disciplinas que abordam a perspectiva CTS/CTSA. Logo, poderia ser uma aproximação conceitual e expressões acerca da perspectiva da CTS/CTSA que os participantes do PRP aprenderam, como pode ser percebido nos diálogos dos participantes P6 e P8 a seguir.

*Para mim, remete a essa ligação, vamos dizer, a interdisciplinaridade e não utilizar só conceitos químicos, mas falar também algo da sociedade e relacionar ela a uma área que trabalha mais geral e mantendo o cotidiano dos alunos, aproximando mais a ciência da sociedade. (Fala do P6).*

*Quando a gente fala CTS, você trabalha a interdisciplinaridade, a formação do cidadão crítico, porque a gente fala tanto que a química é uma ciência que os alunos questionam muito, como o professor falou: é onde que eu vou ver isso no meu dia a dia. E essa questão do enfoque CTS/CTSA permite isso, que você mostre para os alunos que a química está relacionada com o cotidiano deles. (Fala do P8).*

A respeito das questões ou temáticas que balizam as discussões na perspectiva CTS/CTSA para o ensino de química, os autores Nunes e Dantas (2012) afirmam que situações como essas podem mediar a construção e elaboração de sequências de ensino de forma a contribuir com os objetivos do currículo e com a formação para a cidadania.

Pelos diálogos dos participantes, o quesito “interdisciplinaridade” foi colocado como um dos conceitos para trabalhar a perspectiva CTS/CTSA em nas aulas de química. Assim, no nosso entendimento para essa pesquisa, isso se remete a uma proposta interdisciplinar, que pode promover a abordagem de temáticas controversas de CT e que conecta os conteúdos com as disciplinas que não vão além da química.

Porém, a sua implementação no espaço escolar não é tão simples e exige que desafios educacionais sejam enfrentados e discutidos para serem superados. Desse modo, exige a participação coletiva de todos os que fazem educação escolar.

Mas, é preciso destacar que, quando se efetiva essa prática de CTS/CTSA no espaço como o do ensino de química, pode envolver os estudantes da EB, em discussões sobre questões éticas como a clonagem humana e a produção de energia nuclear (Pereira, 2019). Tais discussões da CTS/CTSA podem convergir para a formação cidadã dos alunos para a atuação participativa nos processos decisórios enquanto agentes sociais que podem transformar e contribuir para o meio em que vivem. Assim, percebemos, inicialmente, que os participantes do PRP conhecem diversos alguns conceitos e expressões da perspectiva CTS/CTSA, sendo necessário um aprofundamento a partir de discussões sobre essa perspectiva.

### ***Estratégias de ensino***

A pergunta três versou sobre quais estratégias de ensino poderiam ser utilizadas para ministrar assuntos de química a partir da perspectiva CTS/CTSA. Os oito participantes contribuíram para a formação da terceira nuvem de palavras, conforme está disposto na figura 4. Ao analisar a terceira nuvem de palavras, podemos perceber que os participantes apontaram diversas estratégias de ensino para a abordagem de assuntos de química em sala de aula, a partir da perspectiva CTS/CTSA. Podemos destacar os jogos didáticos, interdisciplinares, experimentos/experimentação, métodos investigativos, conhecimentos prévios, oficinas, júri simulado/de júri, contextualização, histórias, ambientação, e sequência



didática. Participaram dessa rodada de conversas, cinco participantes do PRP (cerca de 62,50%).

**Figura 4:** Estratégias de ensino para ministrar assuntos de química na perspectiva CTS/CTSA



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021)

Assim, analisando os diálogos dos participantes P3, P5, P7 e P8, encontramos uma semelhança quanto a utilização das estratégias de ensino e o que corroborou com a figura 4, que foi a maneira articulada de inserir e trabalhar a química com a perspectiva CTS/CTSA com os alunos, o que pode contribuir para seu processo de formação cidadã. Conforme observado por Martínez (2012), em relação à cidadania, o pleno desenvolvimento do exercício cidadão ocorre em uma sociedade democrática, em que a maioria dos cidadãos tem a oportunidade de participar no processo de tomada de decisões.

Podemos perceber que esses participantes elencaram diversas ferramentas didáticas/metodológicas, para a abordagem de assuntos de química acerca da perspectiva CTS/CTSA. Relataram ter feito associações e aplicabilidades desse espectro, como a coleta dos conhecimentos prévios, o que é essencial para o processo de aprendizagem. Outro participante associou, didaticamente, a utilização da experimentação utilizando materiais de baixo custo com o reaproveitamento no enfoque CTSA. Assim, relatou momentos do estágio docente que realizou para de relacionar suas vivências com a perspectiva da CTS/CTSA. Para tanto, compreendemos que o estágio docente de química pode ser um espaço para trabalhar discussões de questões de CT. Assim sendo, os autores Auler e Delizoicov (2006)

apontam que a discussão de temática pode influenciar na compreensão do conceito de desenvolvimento tecnológico.

Desta maneira, consideramos relevantes e potencializadoras para a EQ, nessa fase de observações da pesquisa, que os instrumentos de ensino elencadas pelos participantes podem evidenciar mudança de postura em sua futura prática docente (LUNAS; PEREIRA, 2022). Entendemos, ainda, que o processo de aprendizado inicial de professor de química, no que concerne a abordagem de assuntos de química a partir da perspectiva CTS/CTSA pode ser favorável para formar cidadãos conscientes de suas ações na sociedade, o que demanda esforços educacionais coletivos.

Apesar de não percebermos quais assuntos ou temas poderiam ser trabalhados ou quais os contextos aconteceram, é importante salientar o que nos diz os autores Andrade, Souza e Lima Neto (2001, p. 2) em seu trabalho sobre a perspectiva da CTSA, “[...] para isto faz se necessário uma mudança de comportamento por parte dos professores para a incorporação de novas metodologias ao currículo educacional existente”.

O que evidencia que a perspectiva CTS/CTSA pode ser articuladora para trabalhar temáticas controversas em conjunto com os conteúdos de química, possibilitando aos alunos da EB a formação cidadã atuante quanto às discussões das problemáticas sociais e ambientais. “Educação para a cidadania não é um exercício passivo, mas trata-se de esclarecer valores, avaliar as informações e pontos de vista, discussão, tomada de decisão e ação” (PEREIRA, 2019, p. 66).

A princípio, estamos de acordo com esses autores pelo fato de que a educação escolar é o meio balizador do processo de desenvolvimento e construção do cidadão que possui responsabilidades dentro dos processos decisórios que envolvem questões CT. Nesse processo, a participação das ações docentes de química se tornam essenciais para a sua efetivação na formação do cidadão que saiba discutir e tomar decisões com base nos conhecimentos científicos.

Promover mais experiências em projetos de extensão e programas como o PRP nos cursos de Licenciatura, por exemplo, para inserir os estudantes da graduação em vivências de CT é primordial para o desenvolvimento pedagógico enquanto futuro docente. Isso pode articular em estratégias de ensino, para a sua ação docente futura com vistas para os alunos da EB, no tocante a promover debates acerca de CT e estabelecer pontos de vista, posicionamentos e tomar decisões

embasado no conhecimento da ciência sobre as questões éticas e morais que circundam a sociedade.

### **Contribuições para formação docente**

A pergunta quatro contou com a contribuição dos oito participantes. Versou a partir das vivências dos participantes na perspectiva da CTS/CTSA, para questionar quais são as contribuições ou não para os processos de ensino e aprendizagem em química. Assim, apontaram diversas contribuições para esse espectro educacional. A última nuvem de palavras foi construída como segue na figura 5.

**Figura 5:** Vivências na perspectiva CTS/CTSA para contribuir ou não nos processos de ensino e aprendizagem em Química



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021)

Ao observar a nuvem de palavras, figura 5, percebemos que os participantes do PRP elencaram diversas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem em química considerando a perspectiva CTS/CTSA. Assim, apontamos a contextualização, a tomada de decisão, enriquecendo o conhecimento, interdisciplinaridade, aprox. sociedade e ciência, desconstrução da ciência neutra, despertar o entendimento, assimilação, pensamento crítico, relacionar o conteúdo científico com o cotidiano, abrange o conhecimento, permite aula diferenciada e participação e interesse.

Podemos verificar, pela figura 5, que a maioria dos participantes citaram o quesito “contextualização” como a que mais pode influenciar e contribuir para os processos de ensino e aprendizagem em química utilizando a perspectiva CTS/CTSA.

Em nossas observações foi possível perceber que os participantes compreendem sobre a contextualização em sala de aula a partir das vivências no PRP em química, mas, que precisa ser discutido durante o percurso de formação docente. Nesse sentido, Vaciloto *et al.* (2019, p. 2) nos concede que “[...] a contextualização do conhecimento científico vem recebendo destaque em estudos sobre maneiras de proporcionar essa formação cidadã”.

Em vista disso, analisamos os diálogos dos participantes nessa rodada de conversas e foi possível observar que quatro participantes do PRP (cerca de 50%) contribuíram nas discussões desse momento, a respeito do quesito contextualização. Porém, dois participantes (P1 e P5) pontuaram sobre a contextualização para o processo de ensino e aprendizagem em química, a partir da utilização da perspectiva CTS/CTSA, como pode ser visualizado nas transcrições abaixo.

*[...] através das perspectivas CTS/CTSA, a gente pode ter a desconstrução da ciência neutra, né, que a gente vai tendo a descoberta do que é real, do que não é real. Coloquei mais, a contextualização que vai abranger também o conhecimento sobre CTS/CTSA. (Fala do P5).*

*Então, no caso, assim, eu percebi que é sempre válido, é, uma contextualização. A contextualização permite também, você saber se o aluno tá aprendendo ou não. (Fala do P1).*

Ao analisar a transcrição foi observado que o participante P5 mencionou que a contextualização abrange o conhecimento sobre a perspectiva CTS/CTSA. O participante P1 mencionou que a contextualização poderia orientar o trabalho docente para saber se o aluno aprendeu ou não em relação aos conteúdos de química, como foi possível observar na roda de conversa. Citou o conteúdo do ácido clorídrico (HCl) na abordagem de conceitos e relacionar com o corpo humano, como forma para contextualizar que, apesar do aluno saber sobre a natureza dessa substância, provavelmente ele não associaria ao ácido que os seres humanos têm no estômago.

Essas compreensões dos participantes do PRP, acerca da contextualização em uma perspectiva CTS/CTSA, se mostraram para um conceito linear a respeito da potencialidade que essa estratégia de ensino pode permear para o processo de aprendizagem dos alunos da EB (OLIVEIRA; PEREIRA, 2024). Por exemplo, quando o docente de química se utiliza pedagogicamente dessa perspectiva e nesse processo, as aulas de química podem convergir para discussões e diálogos de CT envolvendo o conteúdo de química.

As discussões dos dados a respeito do quesito “contextualização”, dentro do espectro sobre a CTS/CTSA para o ensino de química, se aproximou do levantamento realizado pelo autor Vaciloto *et al.* (2019, p. 6), quando discutem a questão dos olhares que os professores apresentam acerca da contextualização, “[...] em relação ao Ensino Contextualizado e ao Ensino CTSA, as concepções da maioria dos professores são voltadas à aspectos conceituais, sendo os aspectos sociais, tecnológicos e ambientais apresentados para ilustrar o conteúdo tratado”.

O que podemos apontar, até aqui, é a necessidade de se repensar e rediscutir os conceitos da contextualização em uma perspectiva crítica sobre a questão do CTS/CTSA para o ensino de química. Isso pode acontecer ainda no processo de aprendizagem inicial docente e em programas como o PRP em química, que é o aporte balizador para se (re)discutir e potencializador para minimizar essas visões lineares e conceituais sobre de fato o que é contextualizar no Ensino de Química em uma perspectiva CTS/CTSA.

### **Considerações finais**

Verificamos a importância das experiências da utilização dos projetos de pesquisa, de extensão, eventos científicos e dos programas como o PRP, para fortalecer o processo de aprendizado inicial dos estudantes de Química acerca da dos debates da perspectiva CTS/CTSA e o fortalecimento nas atividades de estágios docente de Química em parceria com as escolas da Educação Básica.

Segundo Santos e Mortimer (2002) é importante reconhecer o papel social do Ensino de Ciências para evitar apenas uma superficial integração de questões sociais nos currículos, sem uma mudança substancial na prática pedagógica. Durante as discussões, os participantes do PRP demonstraram uma compreensão inicial sobre os conceitos relacionados à perspectiva CTS/CTSA, possivelmente, devido às suas experiências anteriores na graduação e em outras atividades de formação docente em Química. No entanto, é necessário ir além da inclusão de temas sociais no currículo e promover uma verdadeira transformação nas concepções e práticas pedagógicas para uma educação mais contextualizada e significativa.

Depreendemos que os participantes conhecem estratégias de ensino, que estão orientadas com as discussões da literatura, para ministrar assuntos de Química na perspectiva CTS/CTSA, o que nos chamou bastante a atenção. Dados da literatura,

que discutem a perspectiva CTS/CTSA para a educação escolar, apontam que a contextualização e a interdisciplinaridade, se apresentam como potencializadoras para promover abordagens e discussões sobre temáticas com os alunos no espaço escolar.

Entretanto, chamamos a atenção, no sentido de que é necessário debater e experienciar com mais afinco na pesquisa, na graduação e na EB, para que tais estratégias possam ser melhor compreendidas e aplicadas na ação futura do docente de química, como em programas o PRP.

Entendemos que os participantes compreenderam que as suas vivências na perspectiva CTS/CTSA, podem contribuir potencialmente para discutir temáticas acerca de CT para o processo de ensino e aprendizagem em química, possibilitando, assim, uma formação cidadã. Assim, Pereira (2019, p. 66) nos confidencia que “[...] educação para a cidadania não é um exercício passivo, mas trata-se de esclarecer valores, avaliar as informações e pontos de vista, discussão, tomada de decisão e ação”.

Reiteramos, a importância da construção do conhecimento em Ciências na formação inicial de Química para a retomada de discussões de conceitos como reflexão, pensamento crítico, argumentação e tomada de decisão, que permeia a atuação cidadã em sua futura ação docente. Promover a discussão de temáticas de CT em espaços educativos, que transcendam em experiências além da graduação, é uma possibilidade de debater conceitos da perspectiva CTS/CTSA. Uma vez que, questões éticas e morais podem ser discutidas com a participação do cidadão nesses processos sociais.

Assim, concluímos, de maneira preliminar, que o Programa de Residência Pedagógica em Química da UFGD, contribui para o processo de aprendizagem inicial dos participantes para abordar a perspectiva CTS/CTSA e possibilitar a aquisição de diversos conceitos científicos e de estratégias para o ensino de química.

Dessa forma, pode-se concluir, que é preciso ampliar os debates que vão além das disciplinas da graduação que trabalham com o enfoque CTS e que os estudantes possam participar de mais projetos, programas e eventos que debatam e discutam a perspectiva CTSA com vistas à formação cidadã.

## Referências

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, v.7, n.1, p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *In: Las Relaciones CTS en la Educación Científica*, 5. 2006, Málaga-Espanha. **Anais [...]**. Málaga: Universidade de Málaga, 2006.

ANDRADE, T. S.; SOUZA, C.; LIMA NETO, E. G. As dificuldades ressaltadas por professores na implantação de currículos com ênfase CTSA no ensino de ciências da rede pública de Aracaju-SE. *In: Colóquio Internacional: Educação e Contemporaneidade*, 5. 2011, São Cristóvão. **Anais [...]**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2011.

CARDOSO, M. L. M. S.; AZEVEDO, A. dos S.; SANTOS, F. J. M. dos; SANTOS, J. C. O. Residência pedagógica: teoria e prática no ensino de química. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências*, 4. 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Portal Realize, 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciência: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade no curso de Licenciatura em Ciências da UFPR litoral. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, e14848, p. 1-25, 2020.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; IGLESIAS, J. D. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Revista Ciência & Educação**, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018.

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

LUNAS, R. M. ; PEREIRA, A. S. Caminhada Ecológica: potencialidades para uma abordagem crítica da Educação Ambiental na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 2, p. 413–434, 23 jun. 2022.

MARTÍNEZ, L. F. P. Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC). *In: Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores* [online]. São Paulo: UNESP, p. 55-61, 2012.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. As relações ciência–tecnologia–sociedade–ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciandos em química. **Revista Educación Química en Punto de Vista**, v. 23, n. 1, p. 85-90, 2012.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. **Ensinando química: propostas a partir do enfoque CTSA**. São Paulo: Editora da Física, 2016.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa Qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2010.

OLIVEIRA, F. S.; PEREIRA, A. S. Abordagem PLACTS na promoção de discussões no contexto da problemática hidrológica de alagamentos no ensino de ciências. **Revista Cocar**, n. 23, 11 mar. 2024.

PEREIRA, A. S. **Processos formativos de futuros professores de química como intelectuais transformadores: contribuições da avaliação de ciclo de vida como temática sociocientífica**. 2019. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Bauru, 2019.

PEREIRA, A. D. S. et al. A utilização de um microbiodigestor como recurso didático no ensino de química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 525–540, 16 mar. 2022.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Revista Ciência e Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Revista Ciência e Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência e Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 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. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SCHNORR, S. M.; RODRIGUES, C. G. História e filosofia do movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação e no ensino de ciências: um estudo bibliográfico. *In*: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 10. 2014, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UDESC, 2014.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade de São Paulo, Campus São Paulo, 2012.

VACIOTO, N. C. N.; PEREIRA, T. I. A.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R. Contextualização e CTSA no Ensino de Química: compreensão e propostas de professores. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 12. 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.