

CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO COM ENFOQUE CTS PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO

Avinny da Costa Nogueira ¹

Antônio de Pádua Arruda dos Santos Filho ²

Maria Cleide da Silva Barroso³

RESUMO

O Ensino com enfoque em CTS surgiu das reflexões sobre as condutas científicas no período após a Segunda Guerra Mundial e tem ganhado cada vez mais espaço no âmbito das pesquisas na área de Ensino no Brasil. Isso acontece porque o tipo abordagem em questão possibilita ao aluno uma constatação de fatos da sua realidade, mostrando como os avanços tecnológicos interagem com a sociedade e com o meio ambiente. Dessa forma, o artigo em questão tem como objetivo demonstrar o potencial da utilização do ensino com enfoque em CTS para o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, pretende-se destacar a importância da educação ambiental para que o aluno se veja como parte da construção social em que está inserido e expor as contribuições freirianas ao ensino CTS a partir da educação libertadora e sua preocupação com a subjetividade e a individualidade de cada aluno. O estudo é uma revisão de literatura, cuja finalidade consiste na análise de pesquisas relevantes, a fim de possibilitar a síntese do estado do conhecimento do assunto abordado. A pesquisa de dados consistiu na busca pelo corpus da revisão e foi realizada através do portal Google Acadêmico, usando como termos de busca: CTS; Pensamento Crítico. De acordo com os critérios de inclusão, foram selecionados 10 trabalhos para compor as análises. A partir dessas análises foi possível constatar que o assunto permanece relevante dentro do contexto de ensino de ciências no Brasil, pois contribui para a formação cidadã, transformando o aluno através de uma visão da sua própria realidade. Foi possível observar que quando as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente são consideradas no contexto do aluno, é presumível que ele compreenda as dinâmicas da sociedade em que vive.

Palavras-chave: Ensino; CTS; Meio ambiente; Pensamento crítico; Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ao ser inserido no ensino, adota uma abordagem interdisciplinar que examina as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Esse movimento emergiu entre as décadas de 1960 e 1970, em um contexto pós-Segunda Guerra Mundial, quando se buscava questionar os caminhos que a ciência estava seguindo e avaliar os impactos éticos, sociais e políticos dos avanços científicos e tecnológicos daquela época (Souza; *et al*, 2019).

¹ Mestrando em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), avinny78@gmail.com ;

² Doutorando em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE); apasf95@hotmail.com;

³ Professor orientador: Doutora, Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, cacleide@ifce.edu.br;

O movimento CTS busca entender de que maneira as decisões e práticas científicas são moldadas por valores, interesses e contextos específicos de diferentes realidades, além de como essas práticas transformam a estrutura social em determinado ambiente. Assim, conclui-se que a ciência não é neutra, pois pode ser direcionada para atender aos interesses de uma classe dominante, que utiliza o mito da ciência como algo acima do bem e do mal para controlar seus rumos (Santos; Auler, 2019).

De acordo com Rodrigues et al. (2019), a formação cidadã só é plenamente alcançada quando os estudantes compreendem as contradições presentes em sua própria realidade, muitas vezes ligadas a questões de raça, gênero e exploração da mão de obra pelo sistema capitalista em que vivem. Nesse sentido, no contexto brasileiro, o ensino com enfoque CTS deve ser orientado por uma perspectiva decolonial, permitindo que os estudantes entendam essas contradições e as superem por meio de uma visão crítica sobre ciência e tecnologia.

Luz et al. (2019) ressaltam que a Educação Ambiental (EA) deve integrar o ensino com abordagem CTS, considerando a interação dos avanços científicos e tecnológicos não só com a sociedade, mas também com o meio ambiente. Essa perspectiva CTS permite uma visão mais ambientalista no ensino de ciências, estimulando o pensamento crítico sobre as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Santos e Ferreira (2018) mostram que um ensino de Química focado em CTS promove a alfabetização sociocientífica e tecnológica, incentivando a reflexão crítica e a tomada de decisão sobre questões socioambientais. Coelho e Marques (2007), por meio do ensino de Química Verde, enfatizam as contribuições de Paulo Freire, destacando a importância de considerar a realidade e subjetividade do aluno para uma educação libertadora e transformadora.

Desse modo, realização deste trabalho de pesquisa justifica-se pela crescente necessidade de reduzir as lacunas entre ciência e sociedade, especialmente em contextos onde questões ambientais impactam diretamente a qualidade de vida das comunidades. O artigo tem como objetivo analisar o potencial do ensino com enfoque em CTS para o desenvolvimento do pensamento crítico e da educação ambiental, além de explorar as contribuições de Paulo Freire para o ensino CTS, destacando como sua perspectiva crítica e libertadora pode enriquecer essa abordagem.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi a Revisão Integrativa da Literatura, que permite sintetizar evidências sobre um tema específico e oferece uma visão crítica e abrangente das informações. Segundo Sousa, Silva e Carvalho (2010), essa metodologia consolida o conhecimento existente, facilitando a compreensão prática dos resultados obtidos em estudos relevantes.

No contexto do ensino com enfoque em CTS, a revisão integrativa é fundamental para analisar em profundidade as abordagens utilizadas, possibilitando identificar avanços ao longo do tempo e apontar lacunas a serem preenchidas. Maraschin e Lindermann (2022) destacam que, ao reunir e avaliar uma variedade de estudos, a Revisão Integrativa fornece uma base sólida para decisões educacionais embasadas em evidências, contribuindo para práticas pedagógicas mais eficazes.

Para Silva e Firme (2023), essa metodologia, ao tratar das inter-relações entre os conhecimentos científicos, tecnológicos e suas implicações sociais e ambientais, permite mapear as estratégias empregadas em sala de aula e seus impactos na formação de estudantes críticos e investigativos, essencial para a abordagem CTS. Além disso, a Revisão Integrativa identifica tendências educacionais emergentes e áreas pouco exploradas, oferecendo direções claras para futuras pesquisas (Sousa; Silva; Carvalho, 2010).

Neste estudo, a metodologia de Revisão Integrativa foi especialmente relevante para examinar como o ensino CTS, com foco no desenvolvimento do pensamento crítico, tem sido abordado em diferentes contextos e níveis de ensino. Sousa, Silva e Carvalho (2010) descrevem seis fases para conduzir uma Revisão Integrativa, oferecendo um método estruturado e replicável para investigar temas específicos com base em estudos consolidados na área.

A primeira fase deste estudo envolveu a elaboração da pergunta norteadora: "Quais abordagens do ensino com enfoque em CTS mencionadas na literatura acadêmica influenciam o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes?" Formulada com o intuito de investigar o papel do ensino CTS na formação de cidadãos críticos.

Em seguida, na segunda fase, foi realizada a busca na literatura na base acadêmica Google Scholar, utilizando os termos como "CTS" e "Pensamento Crítico". A seleção incluiu artigos de 2018 a 2024, em português, inglês e espanhol, e foram incluídos estudos que abordam o ensino CTS no contexto educacional, enquanto aqueles com foco exclusivamente técnico foram excluídos.

A terceira fase consistiu na coleta de dados por meio do aplicativo Zotero, um instrumento específico para extrair informações dos artigos selecionados, como ano de publicação, autores, país de origem, nível de ensino, metodologia pedagógica utilizada e resultados relativos ao desenvolvimento do pensamento crítico. Cada estudo foi resumido em uma ficha descritiva para facilitar a análise comparativa.

Na quarta fase, realizou-se a análise crítica dos estudos seguindo uma abordagem hierárquica de evidências, considerando estudos empíricos controlados e randomizados sobre o impacto do ensino CTS, estudos quase-experimentais e estudos descritivos e qualitativos que exploram percepções e práticas pedagógicas. O objetivo foi identificar padrões e lacunas, como a ausência de práticas CTS sistemáticas e seu impacto no desenvolvimento do pensamento crítico.

Na quinta fase, os resultados obtidos foram comparados com o referencial teórico de CTS, destacando as principais práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento do pensamento crítico. A discussão explorou a relevância de integrar temas CTS no ensino para promover a cidadania ativa, ao mesmo tempo que identificou lacunas que podem direcionar pesquisas futuras.

Por fim, a sexta fase envolveu a apresentação da revisão integrativa, na qual os resultados foram organizados em uma tabela para ilustrar quais as práticas CTS eram mais comuns. Além disso, a apresentação destacou as limitações e possíveis vieses da revisão decorrentes da seleção dos estudos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Após a Segunda Guerra Mundial, a emergência de problemas ambientais, somada à crescente consciência ética dos cientistas, à piora gradual da qualidade de vida nas sociedades mais industrializadas e ao desejo de maior participação pública em decisões tradicionalmente dominadas por uma elite científica, criou um cenário favorável ao desenvolvimento de currículos educativos com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Waks, 1990).

Estudos epistemológicos que integraram as dimensões econômicas e políticas da ciência reforçaram essa abordagem, destacando a necessidade de formar cidadãos em ciência e tecnologia de maneira mais eficaz do que o ensino tradicional. Esse movimento curricular ganhou especial destaque em países industrializados, como os da Europa, além dos Estados Unidos, Canadá e Austrália, onde a demanda por educação científica e tecnológica era particularmente urgente (Santos; Mortimer, 2000).

O ensino com enfoque em CTS no Brasil, assim como em outros países da América Latina, tem deixado de lado as complexas dinâmicas da sociedade colonial que perdurou na região, ignorando as consequências históricas dessa realidade. As desigualdades sociais e raciais, oriundas da escravização de povos indígenas e africanos, ainda são evidentes. Quando essas questões não são abordadas pelo ensino em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), perpetua-se uma visão limitada, que desconsidera as contribuições e os desafios dos grupos historicamente marginalizados (Quijano, 2005).

A colonização também concentrou poder e conhecimento nas elites, um padrão que se reflete na disparidade de acesso à educação e na produção científica. Além disso, a herança colonial impôs uma visão eurocêntrica, que desvalorizou os saberes locais e tradicionais, influenciando práticas educativas frequentemente distantes da diversidade cultural brasileira. Essa imposição cultural alienou populações locais de suas práticas e conhecimentos, moldando a maneira como ciência e tecnologia são ensinadas e perpetuando uma educação desconectada das realidades sociais do país. Para ser transformador, o enfoque CTS precisa incluir uma análise crítica da história colonial e de seus impactos, o que permitiria uma compreensão mais aprofundada das desigualdades estruturais e promoveria uma educação inclusiva, capaz de enfrentar os desafios contemporâneos de forma consciente e crítica (Quijano, 2005).

O ensino com enfoque CTS, assim, promove o exercício da cidadania, em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Essa abordagem permite que o estudante enfrente as contradições materiais de sua realidade, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do pensamento crítico, no qual ele busca entender os contextos socioculturais envolvidos para fundamentar suas decisões (Rodrigues; Linsingen; Cassiani, 2019).

As contribuições de Paulo Freire para o ensino CTS surgem ao valorizar as visões de mundo dos estudantes no desenvolvimento do conhecimento científico. Quando o aluno é "alfabetizado" cientificamente para entender as implicações sociais e ambientais da tecnologia e, além disso, participa ativamente de processos decisórios, percebendo-se como parte integrante da sociedade, essa educação se torna libertadora (Coelho; Marques, 2007). Assim, conforme Rodrigues, Linsingen e Cassiani (2019), observar e compreender o contexto social dos alunos é essencial para promover um ensino mais crítico e propício à formação cidadã.

Quando o Pensamento Crítico (PC) se torna o foco de uma discussão, é essencial esclarecer as diferentes definições oferecidas pela literatura, que incluem perspectivas

filosóficas, psicológicas e educacionais. De acordo com a visão cognitivista de Tenreiro-Vieira (2004; 2009), o PC é descrito como um processo de avaliação e julgamento das informações, que fundamenta a formação de crenças, a aquisição e o uso do conhecimento científico nas decisões. No campo das Ciências, essa abordagem deve ser intencional, reflexiva, lógica e crítica, com o objetivo de desenvolver habilidades para a tomada racional de decisões, especialmente na resolução de problemas.

Freire (2007) argumenta que a adoção de uma abordagem CTS, junto com Sequências de Ensino Aprendizagem (SEA), pode ser um meio eficaz para fomentar o PC entre os alunos do Ensino Fundamental em Ciências Naturais, apoiando a ideia de que esse modelo também pode ser aplicado no Ensino de Química.

Observa-se, portanto, que tanto a resolução de problemas quanto a tomada de decisões racionais são características centrais nas abordagens CTS e PC. No entanto, é possível identificar conexões que ultrapassam esses elementos. Santiago (2018) explora essas duas perspectivas teóricas, destacando uma forte interligação entre os princípios CTS e as habilidades de PC, especialmente no que diz respeito à análise de argumentos e à tomada de decisões sobre ações a serem realizadas, alinhando-se diretamente com as dimensões CTS. A pesquisa ainda indica que a implementação de Sequências de Ensino Aprendizagem (SEA) sob a perspectiva CTS em sala de aula possui grande potencial para fomentar o PC, particularmente quando os alunos se envolvem ativamente na resolução de problemas e na tomada de decisões, consolidando o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino com enfoque em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) tem se consolidado como uma abordagem relevante para o desenvolvimento do pensamento crítico (PC) no contexto educacional. Este estudo visa analisar pesquisas que integram CTS e PC, evidenciando o impacto dessa metodologia na formação cidadã e na compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. A seguir, apresentamos uma tabela que sintetiza os principais estudos analisados, suas abordagens e contribuições para o campo educacional.

Tabela 1 – Análise de resultados.

Autor(es)	Ano	Aspectos CTS Abordados	Capacidades de PC Mobilizadas	Observações
------------------	------------	-------------------------------	--------------------------------------	--------------------

Bordoni, Silveira, Vieira	2020	Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Ensino CTS	Avaliação de promoção de PC/CTS	de de Maior enfoque em CTS, menor na mobilização de PC
Bordoni, Silveira, Vieira	2022	Compreensão de CTS, CTS/PC e Aprendizagem da abordagem CTS	Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Ensino CTS	Licenciandos compreendem a importância, mas têm ideias simplistas sobre CTS/PC
Oliveira, Silveira	2021	Método Jigsaw, Relevância Social, Pluralismo Metodológico	Discussões, Reflexões, Resolução de Problemas	O método é eficaz na promoção de CTS e PC
Vieira	2021	Literacia Científica, Relevância Social e Económica, Propostas Didáticas	Promoção de Capacidades de Pensamento Crítico	Importância da educação CTS/PC desde os primeiros anos de escolaridade
Vieira	2022	Educação CTS, Pensamento Crítico e Criativo, Relevância Social	Promoção da Literacia Científica e Tecnológica	Destaca a importância de uma educação CTS para enfrentar desafios globais
Alves, Silveira	2023	Enfoque CTS e suas implicações sociais e ambientais	Promoção da autonomia intelectual	Discussão teórica com base nos ideais freirianos
Duarte; et al.	2023	Temáticas e contextos investigados, Relações entre CTS e PC	Definições de PC e CTS, CTS como possibilidade de desenvolvimento do PC, Desafios CTS/PC	Necessidade de mais pesquisas e articulações CTS/PC/PCC
Oliveira; et al.	2022	Características de pesquisas nacionais relacionando CTS/PC	Utilização de diferentes instrumentos e contextos	Produção científica incipiente, necessidade de maior intencionalidade CTS/PC
Silveira	2019	Enfoque CTS no ensino de corrente alternada	Desenvolvimento do pensamento crítico	Aplicação de sequência didática baseada em situação-problema

Tenreiro-Vieira, Vieira	2021	Propostas Didáticas, Relevância Social, Pensamento Crítico e Criativo (PCC)	Desenvolvimento do PCC	Propostas didáticas com potencial para promover PCC em alunos e formação de professores
-------------------------	------	---	------------------------	---

Fonte: Próprio autor, 2024.

Os trabalhos analisados demonstram uma preocupação constante com a integração das abordagens Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e Pensamento Crítico (PC) nos currículos educacionais. A importância dessas abordagens está evidente nos diversos estudos, cada um ressaltando aspectos diferentes da educação CTS/PC.

Os estudos de Bordoni, Silveira e Vieira (2020) destacam a necessidade de formação contínua de professores para promover as abordagens CTS de maneira integrada com o desenvolvimento do pensamento crítico. Embora os aspectos CTS recebam maior foco, a mobilização das capacidades de PC ainda precisa ser intencional e sistemática

O trabalho de Oliveira e Silveira (2022) avaliou o método Jigsaw de aprendizagem cooperativa, mostrando sua eficácia na promoção de discussões, reflexões e resolução de problemas. Isso indica que métodos pedagógicos inovadores podem ser eficazes na integração de CTS e PC, desde que bem planejados.

Vieira (2021) enfatiza a importância de iniciar a educação CTS e PC desde os primeiros anos de escolaridade. As propostas didáticas que promovem a literacia científica e tecnológica desde cedo preparam os alunos para enfrentar desafios complexos e participar ativamente na sociedade.

Vieira e Tenreiro-Vieira (2022) destacam a relevância de promover não apenas o pensamento crítico, mas também o pensamento criativo (PCC). Suas propostas didáticas mostram que é possível desenvolver essas competências simultaneamente, o que é essencial para enfrentar os desafios modernos.

Os estudos de Duarte et al. (2023) e Oliveira et al. (2022) apontam a produção científica incipiente na articulação CTS/PC no Brasil, ressaltando a necessidade de mais pesquisas que explorem essa integração e deem suporte aos professores na aplicação dessas abordagens de maneira eficaz.

Os trabalhos de Silveira (2022) e Alves e Silveira (2023) discutem as aplicações práticas de sequências didáticas com enfoque CTS, mostrando uma melhoria, embora

tímida, no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Isso sugere que, apesar do potencial do enfoque CTS, sua implementação requer refinamento e suporte contínuo.

Finalmente, Vieira e Tenreiro-Vieira (2021) apresentam propostas didáticas que promovem o pensamento crítico e criativo em alunos de 8 a 12 anos, mostrando que essas propostas têm amplo potencial no contexto do ensino das ciências e podem ser usadas na formação de professores.

Esses pontos ressaltam a necessidade de uma abordagem holística e integrada na educação em ciências, que inclua tanto CTS quanto PC. A formação de professores, o desenvolvimento de materiais didáticos apropriados e a promoção de métodos inovadores de ensino são cruciais para o sucesso dessas iniciativas. A integração dessas abordagens pode preparar melhor os alunos para os desafios do mundo contemporâneo, promovendo uma educação mais crítica, criativa e consciente das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados e da revisão de literatura conduzida, torna-se evidente que o enfoque CTS no ensino de ciências oferece um vasto potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Essa abordagem permite aos estudantes estabelecer conexões práticas entre o conteúdo acadêmico e a realidade cotidiana, proporcionando uma compreensão mais profunda de como os avanços científicos e tecnológicos impactam a sociedade e o meio ambiente. Além disso, a inclusão da educação ambiental e das contribuições freirianas reforça a importância de formar indivíduos conscientes de sua participação na construção social e capazes de refletir criticamente sobre suas ações e decisões.

A partir da análise dos 10 trabalhos selecionados, constatou-se que a integração das abordagens CTS e PC continua a ser um tema relevante e necessário no contexto educacional brasileiro. Os estudos demonstram que, ao considerar as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, é possível promover uma formação cidadã mais robusta, onde os alunos compreendem melhor as dinâmicas da sociedade e estão mais preparados para enfrentar os desafios contemporâneos. Dessa forma, o ensino com enfoque em CTS não só enriquece o currículo escolar, mas também contribui significativamente para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

REFERÊNCIAS

- BORDONI, A. J.; SILVEIRA, M. P. DA; VIEIRA, R. M. ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE QUÍMICA POR MEIO DE UM INSTRUMENTO PARA A AVALIAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO E ENSINO CTS. **Poiésis - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v. 14, n. 26, p. 380–402, 11 dez. 2020.
- BORDONI, A. J.; SILVEIRA, M. P. D.; VIEIRA, R. M. As compreensões de licenciandos de Química sobre a abordagem CTS e o Pensamento Crítico: o papel de um curso de formação inicial. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 4, p. 1–24, 6 set. 2022.
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. DE A.; MACEDO, M. O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121–136, 2 dez. 2011
- COELHO, Juliana Cardoso; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.09 | n.01 | p.59-75 | jan-jun | 2007.**
- DUARTE, B. M. et al. Orientações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / Pensamento Crítico (PC): o que pesquisas na Educação para a Ciência no contexto brasileiro nos revelam a respeito dessa articulação? **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 3, p. 908–923, 9 out. 2023.
- LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: O Que (Não) Dizem as Pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 12, n. 1 p. 31-54, maio. 2019.
- MARASCHIN, A. DE A.; LINDEMANN, R. H. Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 96–113, 5 nov. 2022.
- OLIVEIRA, T. A. L. DE; SILVEIRA, M. P. DA. AVALIAÇÃO DO MÉTODO JIGSAW DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA QUANTO AO SEU POTENCIAL EM TRABALHAR ASPECTOS CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE/ PENSAMENTO CRÍTICO. **Revista Valore**, v. 6, p. 1748–1761, 14 jul. 2021.
- OLIVEIRA, R. et al. Orientações ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e pensamento crítico no ensino de ciências: compreensões tecidas a partir do mapeamento de pesquisas brasileiras. **CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad**, v. 17, n. 51, p. 285–305, 2022.
- PEREIRA ALVES, E. O ENFOQUE CTS E SUAS IMPLICAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO DE ESTUDANTES. Em: ALMEIDA DE CASTRO, P.; SOTERO PEREIRA, A. M. (Eds.). **Movimentos Sociais, Sujeitos e Processos Educativos (Vol. 02)**. [s.l.] Editora Realize, 2024.
- RODRIGUES, V. A. B.; VON LINSINGEN, I.; CASSIANI, S. Formação cidadã na educação científica e tecnológica: olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS. **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 9, n. 25, p. 71–91, 2019. DOI: 10.30612/eduf.v9i25.11012. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11012>. Acesso em: 13 maio. 2024.
- SALES, G. L. et al. Atividades de modelagem exploratória aplicada ao ensino de física moderna com a utilização do objeto de aprendizagem pato quântico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, p. 3501.1-3501.13, set. 2008.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 21-47.

SANTOS, C. F.; FERREIRA, C. E. Currículo e educação do campo: entre as lutas por uma formação humana crítica e as proposições pós-críticas do educar. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 199-210, 2018.

SILVA, W. A. DA; FIRME, R. DO N. UMA REVISÃO INTEGRATIVA DAS PUBLICAÇÕES QUE ARTICULAM EDUCAÇÃO LIBERTADORA E EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO BRASILEIRO. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 3, p. 90–110, 28 dez. 2023.

SILVEIRA, M. Pensamento Crítico de Estudantes de um Curso Técnico sobre as Relações CTS no Ensino de Corrente Alternada. 20 ago. 2019.

SOUSA, B. L. S.; et al. **Cenário das publicações CTS/CTSA no ensino de química: revisão bibliográfica de publicações no portal de periódicos da CAPES/CAFÉ**. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 17267-27283, 2019.

SOUZA, M. T. D.; SILVA, M. D. D.; CARVALHO, R. D. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102–106, mar. 2010.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. PROMOVER O PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS: PROPOSTAS DIDÁTICAS E SEUS CONTRIBUTOS EM ALUNOS PORTUGUESES. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 70–84, 30 abr. 2021.

VIEIRA, R. M. Hacia una educación CTS con pensamiento crítico y creativo. v. 17, 2022a.

VIEIRA, R. M. CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE COM PENSAMENTO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DESDE OS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIDADE. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 161–172, 11 dez. 2022b.

•