ISSN: 2358-8829

# ARTICULAÇÃO ENTRE PRÁTICAS EDUCATIVAS NA PERSPECTIVA FREIREANA E A EDUCAÇÃO CTS

Aline Novaes dos Santos [1]
Rodrigo da Luz Silva[2]
Maria de Lourdes Oliveira Porto[3]

## RESUMO

Objetivamos analisar práticas educativas que articulam a perspectiva freireana com a abordagem teórica da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), implementadas tanto em ambientes escolares quanto não-escolares. Investigamos os principais conceitos teóricos utilizados, a abordagem metodológica aplicada e os principais resultados encontrados, buscando mapear limites e potencialidades dessa articulação nas ações educativas analisadas, com o intuito de fundamentar uma Educação CTSA humanizadora. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo revisão bibliográfica. A análise foi desenvolvida a partir da produção científica identificada a partir de um levantamento nas seguintes bases: Portal de Periódicos CAPES e SciELO, abrangendo o período de 2014 a 2024, totalizando 10 anos de produção acadêmica. A fundamentação teórica ancorou-se nos princípios da pedagogia freireana, mais especificamente nas obras Pedagogia do Oprimido, Pedagogia da Esperança e Pedagogia da Autonomia, em diálogo com os referenciais da Educação CTSA. No total, identificamos 10 trabalhos. Os resultados demonstraram que as temáticas se concentraram principalmente em ensino de conteúdos científicos e organização curricular. Concluímos que, na visão freireana, os conceitos centrais promovem conhecimento coletivo, ligação com a realidade social e autonomia crítica, enquanto, na perspectiva CTS, enfatizam contextualização, ciência como produção humana e participação social. Predominaram metodologias freireanas como Investigação Temática e Ciclo Temático, que favorecem aprendizagem significativa. Entre as potencialidades, sobressai a formação crítica e cidadã. Entre os limites, o eixo mais recorrente foi o dos desafios curriculares e pedagógicos, que incluem o desafio de romper com estruturas curriculares tradicionais, necessidade de adaptação ou reinvenção da redução temática e o desafio de delimitar amplas discussões teóricas para inserção de práticas no contexto escolar.

**Palavras-chave:** Educação CTSA, Paulo Freire, Práticas educativas, Educação crítica, Pedagogia libertadora.

[1] Graduanda do Curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Alinenovaes391@gmail.com. Bolsista CNPq, pelo Programa de Iniciação Científica da UESB.

[2] Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC <rlsilva@uesc.brr>.

[3]Professora do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, <maria.porto@uesb.edu.b>.

ISSN: 2358-8829

## INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia influenciam a vida humana em suas múltiplas dimensões — comunicação, saúde, meio ambiente, educação, trabalho, entre outras. Na contemporaneidade, essa influência tem se intensificado, pois, em curtos intervalos de tempo, grandes transformações vêm sendo implementadas em escala global. A cada descoberta científica e inovação tecnológica, ampliam-se as possibilidades de transformação social. Exemplos disso são os avanços na medicina, com o desenvolvimento de vacinas e testes diagnósticos por meio da biotecnologia; na educação, com a criação de aplicativos e plataformas voltadas para a sala de aula; e na agricultura, com o uso de sensores e sistemas digitais que otimizam a produção. No entanto, esses progressos também trazem desafios, como os impactos ambientais e as desigualdades no acesso às inovações.

Nesse cenário, o letramento científico torna-se essencial para promover mudanças sociais. Contudo, a educação científica, por si só, não é suficiente; é preciso implementar políticas públicas que assegurem justiça social, considerando que muitos problemas ambientais e sociais estão relacionados ao desenvolvimento tecnológico. Conhecer ciência e tecnologia possibilita que as pessoas tomem decisões mais conscientes, tenham clareza sobre o funcionamento do aparato científico e tecnológico e desenvolvam competências para lidar com os produtos desse processo.

A perspectiva de educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) tem implicações diretas na alfabetização científica, pois busca inserir os alunos em discussões contextualizadas, valorizando suas vivências e mostrando a importância de uma educação científica crítica e formativa. Chrispino (2017) destaca que a educação CTSA aproxima os estudantes do conhecimento científico, promovendo reflexões sobre ciência e tecnologia em seus contextos sociais e possibilitando aprendizagens comprometidas com o desenvolvimento da cidadania (Teixeira, 2020), visando o uso ético e responsável das tecnologias para o bem-estar coletivo e a sustentabilidade.

Nesse sentido, há valorização para que todos aprendam ciência e tecnologia de forma a melhorar a qualidade de vida das pessoas. Assim, mais do que a simples transmissão de conceitos, trata-se de promover o uso intencional, responsável e ético das tecnologias, visando ao bem-estar coletivo e à sustentabilidade do planeta.

ISSN: 2358-8829

A pandemia de Covid-19 evidenciou o papel central das tecnologias. Aplicativos, plataformas digitais e outras ferramentas criadas pelo ser humano foram fundamentais para manter o funcionamento da sociedade em meio ao isolamento social. Elas permitiram trabalhar, estudar, socializar e realizar atividades cotidianas à distância. No entanto, a desigualdade social revelou-se um obstáculo significativo: muitos estudantes não tiveram condições de acessar o ensino remoto, realizado em plataformas como Google Classroom e Google Meet, evidenciando a necessidade de políticas que garantam a inclusão digital.

Paulo Freire, em *Pedagogia do Oprimido* (2019), defende que os sujeitos precisam unir-se para transformar suas histórias, respeitando a diversidade cultural. A educação, nesse sentido, é um caminho para compreender a realidade e intervir nela de forma crítica. Já em *Pedagogia da Autonomia* (1996), o autor destaca que a relação entre professor e aluno deve ser pautada no respeito mútuo e na aprendizagem em comunhão. A educação, vista como um processo contínuo de pesquisa, implica reconhecer os saberes prévios dos educandos e promover uma prática pedagógica transformadora.

Embora iniciativas fundamentadas em Freire existam, ainda é necessário avançar em práticas concretas que integrem suas ideias ao ensino de Ciências. A articulação entre a pedagogia freireana e a perspectiva CTSA configura-se como um caminho fértil para a formação de cidadãos críticos, capazes de analisar a ciência e a tecnologia em seus contextos sociais. Isso requer metodologias que considerem as necessidades locais, permitindo aos estudantes compreender melhor o mundo e engajar-se ativamente na sociedade.

A partir desse contexto, formulamos a seguinte questão norteadora: **quais são as características das práticas educativas que articulam a perspectiva freireana com a abordagem teórica da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)?** Como objetivo geral, propomos investigar práticas educativas pautadas na pedagogia freireana presentes na produção científica sobre Educação CTSA, publicada em periódicos da área de Educação em Ciências, buscando compreender as contribuições dessa articulação para o desenvolvimento de práticas pedagógicas críticas e transformadoras.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, na modalidade de revisão bibliográfica. Para Minayo (2007), esse tipo de investigação aborda aspectos da realidade que não podem

ISSN: 2358-8829

ser quantificados. A busca concentrou-se na produção científica por meio das bases SciELO e CAPES, além do periódico *Indagatio Didactica*, que publica anais dos Encontros Ibero-Americanos CTS. O recorte temporal foi de 2014 a 2024, totalizando 10 anos de produção acadêmica. Utilizamos os descritores *Paulo Freire* and *CTS* e identificamos 86 trabalhos nos dois portais. Excluímos artigos em outros idiomas, ensaios teóricos, pesquisas bibliográficas e aqueles sem atividades interventivas em contextos formais ou não formais. Após os critérios de inclusão e exclusão, 10 artigos foram selecionados, abrangendo propostas curriculares e práticas de ensino. A análise seguiu o ciclo de Robert Yin (1996), que compreende cinco etapas interativas. A primeira é a compilação dos dados, reunindo e organizando o corpus da pesquisa. Em seguida, a desmontagem dos dados, etapa de fragmentação e categorização para destacar padrões e categorias por meio da codificação. Na terceira fase, ocorre o reagrupamento, com a recomposição dos fragmentos e construção de significados mais amplos, integrando informações em conjuntos coerentes. A quarta etapa é a interpretação, quando os achados são analisados à luz dos referenciais teóricos e objetivos do estudo, e por fim a última etapa é a conclusão dos dados, onde elabora as conclusões da análise, consolidando os principais resultados e estabelecendo articulações com a questão de pesquisa e os objetivos do estudo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico fundamenta-se na pedagogia libertadora de Paulo Freire, tomando como base as obras *Pedagogia do Oprimido*, *Pedagogia da Esperança* e *Pedagogia da Autonomia*, em diálogo com autores que discutem a Educação CTSA, tais como Chrispino (2017) e Teixeira (2020).

Paulo Freire foi um importante educador brasileiro, amplamente reconhecido por suas contribuições à educação crítica. Nascido em 1921 e falecido em 1997, deixou um legado teórico expresso em diversas obras, entre as quais se destaca *Pedagogia da Autonomia* (1996). Nesse livro, Freire sintetiza sua visão sobre as exigências do ato de ensinar, estruturando a obra em três capítulos essenciais, repletos de reflexões que permanecem fundamentais para pensar a formação docente.

A escolha de Freire como referencial teórico justifica-se por sua significativa contribuição à educação transformadora, uma vez que suas ideias permitem compreender o papel social da escola e dos educadores na construção de uma sociedade mais justa.

ISSN: 2358-8829



Em *Pedagogia da Autonomia*, Freire (1996) ressalta que ensinar não é apenas transmitir informações, mas um processo dialógico em que professores e alunos constroem juntos o conhecimento. Ensinar e aprender são dimensões inseparáveis: ao ensinar, o professor também aprende, em um movimento de crescimento mútuo. Freire afirma que ensinar exige pesquisa, respeito, criticidade e ética.

Na formação docente, segundo Freire (1996), é indispensável refletir criticamente sobre a própria prática. Quanto mais os professores compreendem o que fazem, mais conseguem se comunicar e aprimorar suas ações pedagógicas. O estudo precisa estar articulado à realidade concreta dos alunos.

Freire (1996) destaca ainda que a autoridade do professor deve fundamentar-se em sua competência e no compromisso com o estudo. Professores autoritários ou que não se atualizam tendem a comprometer a criatividade e o protagonismo dos estudantes. Para ele, um bom educador deve respeitar a liberdade dos alunos, promovendo uma disciplina baseada na responsabilidade e no desejo de aprender, e não no medo.

Outro aspecto enfatizado por Freire (1996) é o papel das ideias na maneira como se compreende o mundo. Muitas vezes, visões limitadas fazem com que se aceitem injustiças como naturais, como considerar o desemprego inevitável ou a globalização um processo imutável. Para ele, é necessário reconhecer que tais fenômenos decorrem de escolhas políticas e econômicas, e não de determinismos:

> "Gostaria de deixar bem claro que não apenas imagino mas sei quão difícil é a aplicação de uma política do desenvolvimento humano que privilegie fundamentalmente o homem e a mulher, e não apenas o lucro. (...) Se pretendemos realmente superar a crise em que nos achamos, o caminho ético se impõe" (Freire, 1996, p. 47).

Freire também ressalta a importância da coerência entre palavra e ação, do respeito às diferenças e da segurança docente construída no reconhecimento da própria incompletude. O professor deve demonstrar abertura ao diálogo, curiosidade e inquietação diante da realidade, sem jamais abandonar o compromisso ético e a afetividade.

Esse conjunto de ideias conecta-se também à Pedagogia *do Oprimido* (1987), em que Freire destaca a necessidade da conscientização — processo de compreender criticamente a realidade, especialmente as injustiças sociais, para transformá-la. A conscientização não é imediata, mas se constrói progressivamente, por meio da reflexão e da ação coletiva.

Em *Pedagogia da Esperança,* Freire (1992) destaca que a democratização da

ISSN: 2358-8829

escola pública é uma necessidade urgente e defende a formação permanente de todos os profissionais da educação — incluindo professores, merendeiras, zeladores, entre outros. Essa formação deve ser científica e orientada por práticas democráticas, visando maior participação dos educandos e de suas famílias nas decisões da escola. A articulação das ideias Freireanas aos princípios da CTS pode se constituir em potentes conexões para desenvolvimento de um ensino de ciência humanizada.

O Movimento CTS emergiu nas décadas de 1970 e 1980, inicialmente nos Estados Unidos, Canadá e Reino Unido, a partir da percepção de que ciência e tecnologia não são neutras, mas influenciadas por interesses políticos, econômicos, sociais e culturais. No Brasil, conforme Teixeira (2020), o movimento ganhou força nos anos 1990, buscando transformar o ensino de Ciências ao relacioná-lo com problemas reais enfrentados pela sociedade.

A educação CTSA, desdobramento do movimento CTSA no cenário educacional, tem como propósito aproximar a aprendizagem científica do exercício da cidadania, permitindo que os alunos compreendam como a ciência e tecnologia se conectam com a vida social e o meio ambiente. Para Chrispino (2017), essa abordagem possibilita que os estudantes percebam o impacto das descobertas e inovações tecnológicas na sociedade e desenvolvam uma visão crítica sobre seus efeitos.

Auler e Delizoicov (2006) destacam que a perspectiva educacional CTS vem ganhando forças e influenciado práticas pedagógicas que envolvem os estudantes em processos investigativos, críticos e participativos.

Para Teixeira (2020), não basta criticar o ensino tradicional; é necessário propor alternativas, testá-las em contextos escolares e universitários, e investir na formação docente. A educação CTSA deve, portanto, ser planejada de modo articulado, com objetivos claros e vinculados a contextos sociais significativos.

Segundo Chrispino (2017), as interações entre ciência, tecnologia e sociedade precisam ser repensadas, considerando também os impactos ambientais e as responsabilidades com as gerações futuras. Assim, a abordagem CTSA não apenas integra conteúdos científicos às situações reais, mas também incentiva o diálogo interdisciplinar e a colaboração com a comunidade, visando à solução de problemas locais. Sobre esses aspectos, pontua Teixeira (2020):

> Conteúdos de ensino que articulem adequadamente aspectos da Ciência, Tecnologia e Sociedade, marcados pelo tratamento de temas sociais de interesse para os alunos e de relevância para toda a sociedade, em que os conteúdos científicos (conceitos, atitudes e habilidades) sejam instrumentos para a participação social e para subsidiar processos de tomada de decisão bem

ISSN: 2358-8829



fundamentadas (Teixeira, 2020, p. 22).

Dessa forma, a Educação CTSA aproxima a aprendizagem científica das questões sociais, ambientais e tecnológicas do cotidiano, estimulando nos alunos uma postura crítica, responsável e participativa diante do mundo em que vivem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localizamos 10 trabalhos que articularam a perspectiva CTS com os pressupostos freireanos em revistas da área de Educação em Ciências. Esses artigos foram publicados em diversas revistas científicas: 2 na *Alexandria*; 1 na *Ensaio*, 1 na *Experiência em Ensino de Ciências*, 1 na *Olhar de Professor*, 1 na *Extensão & Cidadania*, 1 na *Notandum*, 1 na *Kiri-kerê*, 1 na *Ciência & Educação* e 1 na *Indagatio Didactica*. A distribuição temporal mostrou um artigo em 2014, 2018 e 2024; dois em 2019 e 2020; e três em 2022. As temáticas abordadas foram organizadas em cinco eixos: ensino de conteúdos específicos das Ciências; organização curricular e práticas pedagógicas; tecnologias sociais e cultura de participação; abordagens gerais da Educação CTS/CTSA; e diversidade cultural/educação inclusiva. Os dois primeiros se destacaram, com três artigos cada, revelando prioridade em discutir o ensino crítico de conteúdos científicos e a organização curricular para práticas dialógicas.

Os conceitos Freireanos mais encontrados foram: dialogicidade, educação dialógica e humanizadora, presentes em nove artigos; educação problematizadora, libertadora e crítica à educação bancária em oito artigos, além da abordagem temática e da investigação temática, conceitos também identificados em oito artigos. Já nos referenciais CTSA, predominaram a crítica às visões tradicionais de ciência e tecnologia, as concepções ampliadas sobre ciência e tecnologia e a participação social e cidadania, cada um desses conceitos presente em seis artigos.

Quanto ao nível de ensino, cinco experiências ocorreram no Ensino Médio, duas no Ensino Fundamental, duas na formação continuada e duas no Ensino Superior. As propostas se organizam em unidades de ensino (quatro trabalhos) e em sequências mais duradouras (seis trabalhos).

A articulação entre os pressupostos teóricos freireanos e a perspectiva CTSA revela diferentes potencialidades no campo educacional. No eixo da aprendizagem e compreensão científica, os estudos apontam que a abordagem CTSA contribui para maior

ISSN: 2358-8829

facilidade na aquisição de conceitos científicos (Oliveira; Recena, 2014), desperta o interesse pelos conteúdos e favorece uma compreensão mais ampla da ciência e das tecnologias cidadãs (Busko, 2020). Além disso, promove aprendizagens significativas que ampliam o entendimento dos estudantes (Silva; Tauceda; Fenner, 2024).

No que se refere à formação crítica e cidadã, observa-se aspectos críticos da dimensão CTSA (Oliveira; Recena, 2014), ênfase em uma educação crítica e participativa, capaz de integrar demandas sociais ao ensino e fomentar uma cultura de participação (Millia; Almeida; Gehlen, 2018). Essa dimensão possibilita a compreensão crítica da realidade em seus aspectos sociais, políticos, econômicos, ambientais, científicos e tecnológicos (Almeida; Gehlen, 2019) contribuindo para que os alunos tomem decisões conscientes (Maia; Corrêa, 2019). A articulação entre CTS/CTSA e a pedagogia freireana também se mostra fundamental para o desenvolvimento de práticas transformadoras (Jesus; Rocha; Porto, 2022) reforçando o papel da formação crítica e reflexiva na qualificação da prática pedagógica (Silva; Tauceda; Fenner, 2024).

Outro eixo identificado é o da organização curricular e metodologias, no qual a Rede Temática e o Ciclo Temático se destacam como ferramentas importantes (Millia; Almeida; Gehlen, 2018). A Investigação Temática, quando associada à Educação CTSA, possibilita a construção de currículos humanizadores e socialmente contextualizados (Almeida; Gehlen, 2019). Além disso, essa articulação contribui para superar a fragmentação curricular (Maia; Corrêa, 2019), favorece práticas escolares interdisciplinares e promove o diálogo entre professores e estudantes, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de pesquisas futuras sobre organização curricular (Schwan; Santos, 2020).

Por fim, no eixo da interculturalidade, diálogo e participação social, destacam-se aspectos como a valorização da interculturalidade (Oliveira; Recena, 2014) a problematização como propulsora da educação dialógica (Maia; Corrêa, 2019) e a socialização do conhecimento entre alunos, professores e comunidade. Os estudos apontam, ainda, que a perspectiva CTSA pode responder às necessidades reais da população em áreas como educação, cultura, meio ambiente e energia limpa, (Busko, 2020). O uso de diferentes canais de comunicação se apresenta como elemento essencial para a construção de confiança e para a promoção de um diálogo democrático diante da pluralidade de contextos socioculturais no Brasil (Kauano; Dias, 2022).

Os limites identificados foram, desafios curriculares e pedagógicos, como a aplicação da BNCC, (Oliveira; Recena, 2014) e (Silva; Tauceda; Fenner, 2024),

ISSN: 2358-8829

necessidade de reinvenção da redução temática (Millia; Almeida; Gehlen, 2018), desafio de romper com a estrutura curricular tradicional (Maia; Corrêa, 2019), as amplas discussões dos pesquisadores que precisam ser melhor delimitadas para inserção no currículo escolar (Almeida; Gehlen, 2019) , durante a prática algumas questões não puderam ser aprofundadas dentro da pesquisa (Schwan; Santos, 2020) e maior aprofundamento em algumas questões (Maia; Corrêa, 2019).

Desafios relacionados ao tempo, tempo necessário dedicado ao processo de ensino-aprendizagem, tempo acelerado e produtivista do ensino (Oliveira; Recena,2014), Complexidade dos problemas sociais investigados, que exigem parceria entre escola, comunidade e poder público, o que não é viável no curto prazo (Millia; Almeida; Gehlen, 2018).

Desafios culturais e sociais, dificuldade do rompimento da cultura do silêncio, ainda presente na comunidade (Millia; Almeida; Gehlen, 2018) e diferença em cada contexto social (cada comunidade tem suas próprias necessidades e vivências, uma tecnologia social não pode ser simplesmente transferida de um lugar para outro), Os alunos inicialmente sentiram-se inseguros em se posicionar criticamente, apoiando-se apenas em conceitos prontos de autores consolidados (Busko, 2020).

Desafios institucionais e estruturais, Falta de recursos, infraestrutura e políticas públicas consistentes para sustentar práticas inovadoras, precisa de maior promoção de projetos de extensão sob a temática nas universidades (Jesus; Rocha; Porto, 2022) e adaptação rápida e complexa de uma disciplina presencial para o formato remoto, com uso de TICs nem sempre acessíveis a todos os alunos (Kauano; Dias, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao primeiro objetivo, os conceitos que se destacam em relação à perspectiva freireana são: dialogicidade/educação dialógica; educação problematizadora e libertadora; abordagem temática/temas geradores que ressaltam a construção coletiva do conhecimento; ligação entre aprendizagem e realidade social e a promoção da autonomia e da consciência crítica. Entre os conceitos CTSA, identificamos críticas ao modelo linear de desenvolvimento; ciência como produção humana; implicações sociais da C-T; questões sociocientíficas; participação social e democratização de decisões, que reforçam a necessidade de contextualizar o ensino de Ciências, conectando-o à vida cotidiana e a problemas sociais.

ISSN: 2358-8829

Quanto à abordagem metodológica, observou-se a predominância da Investigação Temática, da Rede Temática e do Ciclo Temático e dos Três Momentos Pedagógicos, todas fundamentadas na pedagogia freireana. Essas metodologias são utilizadas como estratégias para contextualizar conteúdos de Ciências, promover diálogo, integrar saberes e favorecer aprendizagens na perspectiva CTSA.

Por fim, no mapeamento das potencialidades, verificou-se que em relação à articulação entre CTS/CTSA e pedagogia freireana o eixo mais expressivo foi o da formação crítica e cidadã, presente em seis artigos. Esse destaque demonstra que a integração dessas abordagens contribui para uma educação crítica e participativa, que relaciona demandas sociais ao ensino. Entre os limites, o eixo mais recorrente foi o dos desafios curriculares e pedagógicos, apontado em sete artigos, que incluem o desafio de romper com estruturas curriculares tradicionais, necessidade de adaptação ou reinvenção da redução temática e o desafio de delimitar amplas discussões teóricas para inserção de práticas no contexto escolar.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormohlen. Organização Curricular na Perspectiva Freire-CTS propósitos e possibilidades para a educação em ciência. Ensino em Pesquisa e Educação e Ciência, Belo Horizonte v.21, 2019 Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172019210126. Acesso em: 10 jan. 2025.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referencias ligados ao movimento CTS. In: Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 2006, Málaga, Espanha Anais do V Encontro Ibero americano sobre Las Relaciones CTS em La Educación Científica. Málaga: Editora da Universidade de Málaga, 2006, p.01-09.

BUSKO, Paula Simone. Relato de experiência: tecnologias sociais e práticas freireanas aplicadas na educação cts. REVISTA EXTENSÃO & CIDADANIA v. 8, n. 14, p. 191-202, jul./dez. 2020 ISSN 2319-0566 DOI:10.22481/recuesb.v8i14.7829. Acesso em: 09 de junh. 2025.

CHRISPINO, Alvaro. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino. Documentos de Trabalho de Iberciencia, n. 4. Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017. Disponível em: https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_final.pdf Acesso em: 17 de fevereiro. 2025

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25° ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

ISSN: 2358-8829

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. 1° ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

JESUS, Christiany Pratissoli Fernandes de; ROCHA, Sandra Mara Santana; PORTO, Paulo Sérgio da Silva. A educação CTS/CTSA como facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino, n.12, jul. 2022 p.134-153 Disponivel em: https://periodicos.ufes.br/kirikere/issue/view/1438. Acesso em: 20 de agos. 2025.

KAUANO, Rafael Vitame; DIAS, Felipe Barbosa. O diálogo enquanto práxis para a (re)construção de uma disciplina da licenciatura em ciências biológicas frente à pandemia da Covid-19. Notandum, ano XXV, n. 59, maio/ago. 2022 CEMOrOC-Feusp / GTSEAM . Disponível em : http://dx.doi.org/10.4025/notandum.vi59.60269. Acesso em: 15 de julh. 2025

MAIA, Dayane Rejane Andrade; CORREA, Graziele Aparecida Moreira. Educação dialógica e as implicações da relação cts no ensino da óptica: uma proposta elaborada e desenvolvida no estágio curricular supervisionado em ensino de física. Experiências em Ensino de Ciências V.14, No.3 Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID643/v14_n3_a2019.pdf. Acesso em: 01 de abril. 2025

MILLI, Júlio César Lemos; ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormohlen. A rede temática e o ciclo temático na busca pela cultura de participação na educação CTS. ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec., Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 71-100, maio. 2018.
http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2018v11n1p71. Acesso em: 25 de fev. 2025

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 29° ed. Petrópolis: Vozes, 2007. Disponível em: https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/300166/mod_resource/content/1/MC2019%20Minayo%20Pesquisa%20Social%20.pdf. Acesso em 30 de jun. 2025

OLIVEIRA, Adriana Marques de; RECENA, Marina Celina Piazza. O Ensino de Polímeros na Perspectiva da Educação Dialógica com Enfoque em CTS. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.1, p.103-126, maio 2014 Disponível em:
https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38180. Acesso em 26 de jan. 2025

SCHWAN, Guilherme; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Investigação temática freireana e o enfoque cts no ensino de ciências: currículos e práticas no ensino fundamental. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-17, e-2020.16585.209209228702.0807, 2020. http://www.uepg.br/olhardeprofessor. Acesso em 04 de mai. 2025

SILVA, Raul Oliveira Orcy da; TAUCEDA, Karen Cavalcanti; FENNER, Roniere dos Santos. A Interculturalidade e os pressupostos CTS: um estudo de caso no contexto da educação escolar indígena. Indagatio Didactica, vol. 16 (3), novembro 2024. Disponível em:https://doi.org/10.34624/id.v16i3.3. 20 de agos. 2025

ISSN: 2358-8829

SOUZA, Bruna Costa de; VALADARES, Juarez Melgaço. O ensino de ciências a partir da temática Mineração: uma proposta com enfoque CTS e três momentos pedagógicos Ciên. Educ., v. 28, e22002, 2022 disponível https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wrqqtgjQtkWx5XvJhkxhYFn/.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Movimento CTS: estudos, pesquisas e reflexões. Curitiba: Crv, 2020. 298 p. Acesso em: 10 de jan.2025.

YIN, R. K. Pesquisa qualitativa do início ao fim. [recurso eletrônico] / Robert K. Yin; tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. – Porto Alegre: Penso, 2016.