



CONVERGÊNCIAS ENTRE OS ESTUDOS CTS/CTSA E A PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE

CONVERGENCES BETWEEN STS/STSE STUDIES AND PAULO FREIRE'S PEDAGOGY

DOI: 10.5281/zenodo.22102081



Andrezza Soares Freitas de Araújo¹
Andréa Luiza Soares Freitas²

RESUMO

Este artigo discute convergências entre os estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA) e a pedagogia de Paulo Freire no campo educacional. Busca-se compreender de que modo essas perspectivas se aproximam na defesa de uma formação crítica, contextualizada e socialmente comprometida. Trata-se de pesquisa bibliográfica, de natureza descritiva e exploratória, fundamentada em obras de Paulo Freire e em estudos sobre educação CTS/CTSA. A análise evidencia aproximações relacionadas à problematização da realidade, à dialogicidade, à interdisciplinaridade, à participação social e à superação de práticas educativas centradas na transmissão de conteúdos. Conclui-se que a articulação Freire-CTS/CTSA pode favorecer processos educativos voltados à compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, ampliando as possibilidades de participação dos estudantes nas decisões que envolvem questões científico-tecnológicas.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Sociedade. CTSA. Paulo Freire. Educação crítica. Formação cidadã.

ABSTRACT

This article discusses convergences between Science, Technology and Society/Science, Technology, Society and Environment (STS/STSE) studies and Paulo Freire's pedagogy in education. It seeks to understand how these perspectives converge in advocating critical, contextualized and socially committed education. This is a descriptive and exploratory bibliographic study based on Paulo Freire's works and studies on STS/STSE education. The analysis highlights convergences related to

1 Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

2 Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.





problematizing reality, dialogicity, interdisciplinarity, social participation, and overcoming educational practices centered on content transmission. It concludes that the Freire-STs/STSE articulation can foster educational processes aimed at critically understanding the relationships among science, technology, society and the environment, expanding students' possibilities for participation in decisions involving scientific and technological issues.

Keywords: Science, Technology and Society. STSE. Paulo Freire. Critical education. Citizenship education.

1. INTRODUÇÃO

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), posteriormente ampliada em diferentes discussões para Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), ganhou força a partir da segunda metade do século XX em meio aos questionamentos sobre a ideia de que o desenvolvimento científico e tecnológico produziria, de forma automática, progresso social. As consequências ambientais, sociais, políticas e éticas associadas a determinados usos da ciência e da tecnologia contribuíram para problematizar concepções marcadas pelo cientificismo e pela suposta neutralidade da atividade científico-tecnológica (SANTOS; MORTIMER, 2000).

No campo educacional, a perspectiva CTS/CTSA propõe aproximar conhecimentos científicos e tecnológicos das situações concretas vivenciadas pelos estudantes. Essa orientação favorece a compreensão das implicações sociais e ambientais da ciência e da tecnologia e busca ampliar a participação dos sujeitos em processos de tomada de decisão. Assim, a formação científica deixa de se restringir ao domínio de conceitos e passa a incorporar dimensões éticas, políticas e sociais.

Essa perspectiva apresenta pontos de diálogo com a pedagogia de Paulo Freire, sobretudo pela valorização da realidade do educando, da problematização, do diálogo e da formação de sujeitos capazes de compreender criticamente o mundo e atuar sobre ele. Estudos recentes continuam apontando a produtividade dessa articulação para a Educação em Ciências, destacando a participação social, a abordagem temática e a problematização da atividade científico-tecnológica (ALMEIDA; STRIEDER, 2021; KAUANO; MARANDINO, 2022; MARASCHIN; FONSECA; LINDEMANN, 2023).





Partindo desse diálogo, o presente estudo investiga convergências entre os pressupostos educacionais CTS/CTSA e a pedagogia freireana, com atenção especial à formação crítica, à contextualização do conhecimento, à interdisciplinaridade e à participação dos estudantes. A discussão também se justifica pela atualidade do tema diante das rápidas transformações tecnocientíficas e da necessidade de uma educação que favoreça análise crítica, responsabilidade social e participação informada (FRASCÁ et al., 2026).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O movimento CTS/CTSA

A ciência e a tecnologia passaram a ocupar espaço crescente no debate público a partir da década de 1960, em razão de questionamentos ao modelo linear de desenvolvimento e de preocupações relacionadas aos impactos ambientais, bélicos e sociais da atividade científico-tecnológica. Nesse contexto, o movimento CTS consolidou uma crítica à gestão exclusivamente tecnocrática de questões sociais, políticas e econômicas e à crença de que os resultados da ciência seriam necessariamente positivos (AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2000).

Historicamente, os estudos CTS foram associados a tradições com ênfases distintas, mas complementares. Enquanto parte da produção europeia se voltou à compreensão dos condicionantes sociais da ciência e da tecnologia, a tradição norte-americana enfatizou, entre outros aspectos, suas consequências sociais e ambientais. No campo educacional, essas contribuições convergem para uma leitura não neutra da ciência e da tecnologia e para a necessidade de participação pública nas decisões relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico.

A educação CTS/CTSA procura formar sujeitos capazes de compreender relações entre conhecimento científico, desenvolvimento tecnológico e contexto social, avaliando consequências e participando de decisões. Nessa perspectiva, a contextualização constitui elemento fundamental, pois permite relacionar conteúdos escolares a situações concretas e





problematizá-las, favorecendo posicionamentos fundamentados diante de questões que afetam a coletividade (CARMO; MAGALHÃES JÚNIOR; KIOURANIS, 2016).

Em termos curriculares, essa abordagem questiona a fragmentação do conhecimento e favorece práticas interdisciplinares, nas quais os conteúdos científicos são articulados a dimensões históricas, econômicas, ambientais, políticas e éticas. Estudos contemporâneos reforçam que a educação CTS pode contribuir para o pensamento crítico e para uma cultura científica comprometida com autonomia intelectual e responsabilidade social (FRASCÁ et al., 2026).

2.2 A pedagogia de Paulo Freire

A proposta educacional de Paulo Freire foi desenvolvida a partir de uma compreensão da educação como prática humana, histórica e política. Em suas experiências de alfabetização de adultos, Freire partia de situações concretas vivenciadas pelos educandos, das quais emergiam temas capazes de mobilizar leitura da palavra e leitura do mundo. A educação, nessa perspectiva, não se reduz à transmissão de informações, mas envolve compreensão crítica da realidade e possibilidade de transformação (FREIRE, 2005).

Dois elementos assumem papel central nessa concepção: a problematização e a dialogicidade. O diálogo não corresponde a uma conversa descompromissada, mas a uma relação pedagógica em que educador e educandos se reconhecem como sujeitos do processo de conhecimento. A problematização, por sua vez, permite interrogar situações naturalizadas e compreender relações sociais, culturais e políticas que condicionam a experiência humana.

Essa concepção se contrapõe à denominada “educação bancária”, na qual o estudante é tratado como receptor de conteúdos previamente definidos e pouco relacionados à sua realidade. Na educação problematizadora, o conhecimento é construído por meio da reflexão sobre o mundo e da ação consciente dos sujeitos. A autonomia, a curiosidade crítica e a participação tornam-se, portanto, dimensões essenciais da prática educativa (FREIRE, 2002).





A presença de Freire na Educação em Ciências permanece significativa. Revisões recentes identificam articulações entre sua pedagogia, a alfabetização científica e a educação CTS/CTSA, especialmente quanto ao diálogo, à participação, à leitura crítica da realidade e à compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (KAUANO; MARANDINO, 2022).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, de natureza descritiva e exploratória. A versão inicial foi construída a partir de artigos localizados no Google Acadêmico e na SciELO e das obras Pedagogia da Autonomia e Pedagogia do Oprimido, de Paulo Freire. Para esta versão, destinada à submissão, a discussão foi atualizada com publicações recentes que tratam explicitamente das articulações entre Freire e a educação CTS/CTSA, preservando o caráter teórico-bibliográfico do trabalho.

A análise foi orientada pela identificação de aproximações conceituais entre as duas perspectivas, especialmente em relação à formação crítica, contextualização, problematização, dialogicidade, interdisciplinaridade e participação social. Não se pretende realizar revisão sistemática ou levantamento exaustivo da produção, mas construir uma síntese teórica capaz de evidenciar pontos de convergência relevantes para o campo educacional.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise evidencia que a educação CTS/CTSA e a pedagogia freireana convergem, inicialmente, na recusa de uma educação centrada na transmissão acrítica de conteúdos. Em ambas, o conhecimento escolar ganha sentido quando relacionado às condições concretas da vida social. A contextualização, portanto, não constitui apenas estratégia didática, mas condição para que o estudante compreenda relações, interesses e consequências presentes nas questões estudadas.





Outra convergência refere-se à problematização. Na perspectiva freireana, problematizar significa interrogar a realidade e superar explicações naturalizadas. Na educação CTS/CTSA, esse movimento permite questionar a suposta neutralidade da ciência e da tecnologia e analisar seus condicionantes e impactos. Almeida e Strieder (2021) destacam que a articulação Freire-CTS envolve justamente a problematização da atividade científico-tecnológica, a ampliação da participação social e a abordagem de temas relacionados a problemas sociais.

A dialogicidade também aproxima as duas perspectivas. A formação crítica pressupõe espaços nos quais diferentes saberes possam ser confrontados, argumentados e reconstruídos. O professor deixa de ocupar exclusivamente o lugar de transmissor e passa a mediar processos de investigação e reflexão. Essa mudança favorece a participação ativa dos estudantes e amplia a possibilidade de compreender controvérsias científico-tecnológicas para além de respostas exclusivamente técnicas.

A interdisciplinaridade constitui outro ponto de contato. Questões envolvendo ciência, tecnologia, sociedade e ambiente dificilmente podem ser compreendidas por uma única área do conhecimento. A articulação Freire-CTS favorece abordagens temáticas capazes de relacionar conhecimentos científicos a dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais. Maraschin, Fonseca e Lindemann (2023) destacam a abordagem temática, a investigação temática e os temas geradores como elementos relevantes para discutir aproximações entre Freire e CTS.

Por fim, ambas as perspectivas valorizam a participação social. Não basta compreender os impactos da ciência e da tecnologia; é necessário criar condições para que os sujeitos se reconheçam como participantes das decisões que envolvem sua realidade. A educação crítica pode, nesse sentido, contribuir para reduzir visões tecnocráticas e ampliar a capacidade de posicionamento fundamentado diante de questões sociocientíficas. Essa convergência permanece atual, inclusive em estudos recentes publicados no próprio campo interdisciplinar de ensino e educação, que associam CTS, cultura científica e pensamento crítico (FRASCÁ et al., 2026).





5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aproximações discutidas permitem concluir que os estudos CTS/CTSA e a pedagogia de Paulo Freire compartilham princípios relevantes para uma educação crítica e socialmente comprometida. Entre os principais pontos de convergência destacam-se a contextualização do conhecimento, a problematização da realidade, a dialogicidade, a interdisciplinaridade, a participação dos estudantes e a formação para a atuação consciente na sociedade.

A articulação entre essas perspectivas amplia as possibilidades de uma educação científica que não se limite à aprendizagem de conceitos, mas considere também os valores, interesses e consequências relacionados à produção e ao uso da ciência e da tecnologia. Ao aproximar conhecimentos escolares de problemas concretos, essa abordagem pode contribuir para que os estudantes compreendam criticamente a realidade e participem de decisões que envolvam questões científico-tecnológicas e socioambientais.

Embora este estudo tenha caráter bibliográfico e não pretenda esgotar as possibilidades de aproximação entre Freire e CTS/CTSA, a literatura recente confirma a permanência e a atualidade desse diálogo. Estudos futuros podem aprofundar a análise por meio de revisões sistemáticas ou investigar práticas pedagógicas que materializem esses pressupostos em diferentes níveis e modalidades de ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eliane dos Santos; STRIEDER, Roseline Beatriz. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: pressupostos da articulação Freire-CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 21, p. 1-24, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u889912.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

CARMO, Tânia do; MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. Aspectos relacionais entre CTS e EA: implicações para uma





formação emancipatória e transformadora. Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades, n. 42, 2016.

FRASCÁ, Fernando de Natali et al. CTS, educação e cultura científica: ensino de ciência e pensamento crítico. Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.18574185.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 47. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

KAUANO, Rafael Vitame; MARANDINO, Martha. Paulo Freire na Educação em Ciências Naturais: tendências e articulações com a alfabetização científica e o movimento CTSA. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 22, p. 1-28, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u521548.

MARASCHIN, André de Azambuja; FONSECA, Eril Medeiros da; LINDEMANN, Renata Hernandez. Freire-CTS e/ou CTS-Freire? contribuições para o ensino de ciências. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 16, n. 1, 2023. DOI: 10.5007/1982-5153.2023.e90133.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

Recebido em: 30/06/2026

Aprovado em: 27/07/2026

Publicado em: 25/08/2026

