

CTS EM MOVIMENTO: VOZES DE PROFESSORES SOBRE SUAS PRÁTICAS EM SALA DE AULA

Mônica Santiago Couto Santos¹

Paulo Marcelo M. Teixeira²

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo analisar conhecimentos e práticas de docentes em relação ao Enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). A pesquisa focaliza professores que, em sua formação, tiveram contato com a referida temática e foram orientados por um docente com experiência e prática nos Enfoques CTS. Busca-se compreender como os conhecimentos teóricos e metodológicos obtidos sobre CTS são mobilizados nas escolas da educação básica. A pergunta norteadora da pesquisa foi a seguinte: *como os professores que tiveram contato com CTS integram as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em suas práticas pedagógicas?* A metodologia de investigação foi de natureza qualitativa, incluído a produção de dados por meio da realização de entrevistas semiestruturadas com os docentes de interesse para a pesquisa. O material coletado foi analisado a partir do Ciclo Analítico proposto por Robert Yin. Os resultados indicam que a prática considerando os Enfoques CTS depende da integração de formação docente contínua, condições e tempo para planejamento e escolhas metodológicas, articulação com a realidade local, avaliação reflexiva, fundamentação teórica consistente. Os docentes com contato desde da graduação com a Educação CTS aplicam essas dimensões de forma mais efetiva, enquanto barreiras institucionais e a falta de recursos podem dificultar implementação mais sistemática de atividades CTS. Entretanto, quando a integração desses pilares se dá de forma minimamente articulada, há potencialização da aprendizagem, do engajamento estudantil e da formação de cidadãos críticos.

Palavras-Chave: Práticas Pedagógicas; CTS; Educação.

1. INTRODUÇÃO

Os desafios para uma educação científica mais efetiva formativamente são grandes e inserir a educação com Educação CTS¹ no chão das escolas é fundamental para que o ensino não fique só pautado em conceitos abstratos da ciência, sem a análise do impacto da ciência e da tecnologia (C – T) na sociedade. A nosso ver, é preciso fomentar uma educação voltada para a formação de cidadãos não tecnicistas, que vá além dos valores de mercado e promova uma cidadania crítica e reflexiva. Conforme Teixeira (2003, p. 89) assinalou, "a educação pode emancipar ou formar indivíduos conformistas, mantendo o imobilismo social"; só com a emancipação desses jovens será possível formar cidadãos mobilizados para a construção de uma país menos desigual.

Por isso, a Educação CTS representa uma concepção fundamental para o ensino de ciências na atualidade, ao inserir a discussão sobre C – T dentro de parâmetros contemporâneos e próximos da realidade dos estudantes. Para tanto, é necessário adotar uma perspectiva com caráter multifacetado, capaz de articular diversas áreas do conhecimento e dimensões da realidade social. Essa abordagem propõe uma análise crítica das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, ultrapassando os limites de uma visão tradicional e disciplinar, ao integrar aspectos históricos, culturais, políticos, éticos e

¹ No contexto deste trabalho consideramos CTS da seguinte forma, conforme orientações de Teixeira (2003, 2020, 2024). O Movimento CTS é o campo de estudos mais amplo sobre C - T e Sociedade. Dele deriva a Educação CTS, que é o programa de pesquisa e ação pedagógica, cujo objetivo é a formação crítica de professores para a participação social. Os Enfoques CTS é, por sua vez, referem-se a correntes teóricas e de aplicação de CTS na prática que se inspiram em diferentes referenciais: Paulo Freire, D. Saviani, Educação Ambiental Crítica; Questões Sociocientíficas; etc.

ambientais (Auler, 2007). A ciência não é uma criação divina, assim como a tecnologia também não representa a solução para todos os nossos problemas. Como destaca Fourez (1995), é fundamental compreender a ciência como uma prática humana, situada historicamente e influenciada por interesses e valores sociais. Portanto, é essencial que a educação científica esteja conectada com as principais questões sociais e ambientais. Já não podemos mais nos dar ao trabalho de apresentar a ciência como algo inalcançável, abstrata e quase celestial, pois ela está presente no cotidiano de todos, com efeitos tanto positivos quanto negativos e, por isso, deve ser compreendida como parte integrante da vida em sociedade, com todas as suas contradições, problemas e virtudes.

Os Enfoques CTS as correntes de aplicação prática da Educação CTS destacam que a atividade científica não é neutra e que tem implicações sociais e políticas nos diversos contextos. Devemos desmistificar a C - T, retirando-as de seus pedestais inquestionáveis de busca pela verdade pura e de produtora de avanços benevolentes para a humanidade (Bazzo, 1998). Isso precisa acontecer na base da educação, onde se fomentam os primeiros conceitos científicos junto aos estudantes. Vale enfatizar que, desde o início, o Movimento CTS — como campo de estudos mais amplo — tem o ambiente educativo como um dos principais campos de investigação e atuação social, evidenciando a necessidade de renovar a estrutura de ensino e integrar assuntos de C - T contextualizados socialmente aos programas das aulas (Pinheiro et al., 2007, p. 74).

A literatura aponta que um dos problemas centrais para a implantação mais sistemática de práticas da Educação CTS está na formação incipiente de professores (Auler; 2002; Teixeira, 2020). Porém, pouco sabemos sobre como professores que receberam alguma formação em Educação CTS atuam considerando a influência das ideias do referido movimento. Como os referenciais da Educação CTS refletem na prática pedagógica desses docentes? Essa é uma pergunta que precisa de uma resposta mais sistematizada. Daí a necessidade de realização de pesquisas que explorem as práticas de professores que tiveram contato com a literatura oriunda da Educação CTS.

Diante do exposto, formulamos a seguinte questão norteadora para este trabalho: como os professores que já tiveram contato com a Educação CTS integram esses referenciais em suas práticas pedagógicas?

Entendemos que tal problemática é pertinente porque permite compreendermos de que maneira os Enfoques CTS contribuem para ampliar a visão crítica, interdisciplinar e contextualizada dos conteúdos científicos, possibilitando aos alunos uma formação mais reflexiva sobre o papel da C - T em seu cotidiano e na sociedade. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi tentar compreender como professores, sujeitos de nossa pesquisa, integram os conceitos e premissas da Educação CTS em suas práticas pedagógicas, identificando práticas, conteúdos de ensino, metodologias e estratégias utilizadas no ensino de ciências e analisando suas percepções quanto à eficácia dessas práticas. A pesquisa foi conduzida por meio da aplicação de entrevistas realizadas com professores de Biologia e de disciplinas

correlatas. Com isso, buscamos contribuir tanto para a literatura acadêmica, ao oferecer dados e análises sobre a aplicação prática do Movimento CTS, quanto para a dimensão social, ao procurar compreender práticas pedagógicas que favoreçam a inclusão de estudantes de diferentes contextos sociais, culturais e econômicos, fortalecendo um ensino de ciências mais democrático e significativo.

Vale ressaltar que os educadores enfrentam persistentemente o desafio de equilibrar a preparação de estudantes para serem cidadãos informados e engajados com a formação de futuros cientistas, engenheiros, médicos entre outras carreiras socialmente valorizadas. Este dilema reflete a complexidade de atender às demandas sociais enquanto se fomenta a excelência acadêmica e profissional (Aikenhead, 2005). A Educação CTS, por meio de seus Enfoques, visa influenciar significativamente os contextos culturais nas iniciativas de reforma educacional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico que orientou este trabalho de conclusão de curso é aqui apresentado em duas subseções. Na primeira daremos detalhes sobre o Movimento CTS, suas principais derivações e o seu desenvolvimento até chegar ao que chamamos aqui de Enfoques CTS na educação em ciências; na segunda parte serão discutidos os fundamentos para uma Educação CTS no contexto latino-americano.

2.1 - O Movimento CTS

De acordo com Pinheiro (2005), o Movimento CTS dedica-se a examinar as conexões entre esses três campos, funcionando tanto como um espaço de estudos acadêmicos, quanto como um suporte para a formulação de políticas públicas em C - T, ativismo sociocientífico e ambiental e práticas educacionais. Antes da consolidação do Movimento, a C - T eram entendidas como atividades essencialmente positivas, como algo neutro e independente da sociedade, focando atenção nas premissas do método científico para diferenciar ciência de não ciência, sem considerar os contextos históricos e sociais que influenciam sua prática e a construção de conhecimentos (Pinheiro, 2005; Teixeira, 2020).

A Educação CTS é um movimento baseado na ideia de desenvolvimento de currículos que visam incluir conteúdos científicos e tecnológicos com contextos sociais, disponibilizando uma educação que prepara os estudantes para a participação ativa e crítica na sociedade. Todos esses estudos sobre currículos CTS começaram a ser desenvolvidos na Europa e na América do Norte durante os anos 1960 e 1970 (Santos; Mortimer, 2000).

A primeira onda do Movimento CTS concentrou-se nos resultados da pesquisa acadêmica, focando nas questões sociais e nas mudanças científicas e tecnológicas, sendo esta denominada abordagem europeia. A segunda onda, com um viés mais ativista e originada nos EUA, é mais voltada para a análise das consequências sociais e ambientais da aplicação de produtos da C - T (Palacios et al., 1996). Isso é perceptível ao observarmos a história dos Estados Unidos, um país cercado de avanços tecnológicos que frequentemente é alvo de problemas sociocientíficos, gerando debates éticos, como a formulação de bombas altamente destrutivas, o uso desmesurado de agrotóxicos, as tecnologias utilizadas na medicina e comunicação, as leis sobre as possibilidades de aborto etc.

As duas tradições CTS citadas (americana e europeia) apresentam diferenças marcantes: a tradição europeia é caracterizada pela institucionalização acadêmica, enquanto a americana abrange também a parte administrativa e o que chamamos de ativismo CTS. A tradição europeia foca nos fatores sociais antecedentes, dando prioridade à ciência, com a tecnologia em segundo plano, e é baseada em teorias e estudos reflexivos sobre a ciência, suas características e aspectos diferenciadores em relação às outras formas de conhecimento. Já a tradição americana enfatiza as consequências sociais, priorizando a tecnologia sobre a ciência, e tem um caráter de natureza mais prática. Em resumo, a abordagem europeia possui um marco explicativo (Estudos CTS), enquanto a americana adota um marco avaliativo e, como já dissemos, ativista (Bazzo et al., 2003).

No Brasil, embora haja registros de reflexões isoladas sobre os impactos da C - T desde as décadas de 1960 e 1970, o Movimento CTS em sua expressão educativa (*Educação CTS*) passa a ganhar força sobretudo a partir da década de 1990, quando começam a surgir pesquisas acadêmicas mais sistemáticas e documentos oficiais que são alusivas à incorporação ou necessidade de aplicação dessas abordagens no ensino de ciências (Auler; Bazzo, 2001; Strieder et al., 2016).

Auler e Bazzo (2001) situam CTS no cenário educacional brasileiro como uma proposta para promover participação social, contestação de modelos tecnocráticos e desenvolvimento de uma consciência cidadã crítica em relação à C - T. Autores como Strieder et al. (2016) reforçam que foi nesse período que os documentos curriculares e as diretrizes políticas brasileiras passaram a incluir elementos das chamadas relações ciência-tecnologia-sociedade, formação para cidadania, contextualização, implicações éticas e sociais da C -T que hoje são associados explicitamente às perspectivas CTS.

Como se nota, o Movimento CTS tem o viés político, mas também educacional, pois as propostas CTS emergiram como resposta aos problemas agravados no pós-guerra relativos ao impacto cada vez maior C – T sobre a sociedade como um todo, à crescente consciência ética e à necessidade de participação popular em decisões públicas, muitas vezes monopolizadas por uma elite científica (tecnocracia). Nesse contexto, os currículos CTS buscam formar cidadãos capazes de compreender e interagir criticamente numa sociedade altamente influenciada pela tecnociência, superando as limitações do ensino convencional de ciências (Vaz et al., 2009).

O Movimento CTS estabeleceu-se dentro da educação em ciências como uma abordagem que defende que devemos ir além da simples transmissão de conhecimentos científicos, promovendo um ensino mais crítico e sintonizado com os problemas socioambientais. Ele visa capacitar os cidadãos a entenderem os impactos da C - T em suas vidas, estimulando a reflexão ética, o engajamento político e a construção de uma sociedade mais justa e sustentável. Ao ultrapassar as limitações do ensino tradicional, os enfoques CTS fortalecem a formação de indivíduos conscientes e ativos em um mundo cada vez mais moldado pelos avanços científico-tecnológicos.

2.2 - Fundamentos da Educação CTS

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), juntamente com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), enfatizam a importância de aproximar os alunos da C - T, considerando todas as dimensões da vida social (Brasil, 1996). Portanto, o estudo das relações CTS desempenha papel crucial na educação científica e tecnológica, proporcionando aos alunos uma compreensão mais ampla e contextualizada do papel dessas atividades sobre a sociedade.

A *Educação CTS* é orientada por propósitos educacionais que podem ser categorizados em três grupos principais: o desenvolvimento de percepções que conectam o conhecimento científico escolar ao contexto dos alunos; a promoção de questionamentos críticos sobre questões sociocientíficas que afetam a cidadania; e o estímulo a compromissos sociais frente a desafios contemporâneos ainda não solucionados (Strieder; Kawamura, 2017). Então, compreendemos a *Educação CTS* como uma perspectiva que tem forte vínculo com questões sociais agregadas ao conhecimento científico, fazendo com que ele deixe de ser um poder academicista e ao ganhar visibilidade na educação, aumenta a necessidade de formar cidadãos

mais capacitados dentro do atual contexto, ou seja, consciente para enfrentar desafios globais, promovendo o engajamento social e a cidadania ativa (Fernandes; Gouvêa, 2020).

A nosso ver, a educação científica deve ser contextualizada à realidade dos alunos, integrando-se ao contexto tecnológico e social. Essa abordagem sublinha a relevância da C - T como elementos fundamentais na sociedade e, por isso, os alunos precisam receber formação necessária para compreendê-las. Importante também é o cultivo de valores éticos que reflitam o interesse coletivo e incluem solidariedade, fraternidade, consciência social, reciprocidade, respeito mútuo e generosidade (Santos; Mortimer, 2000). Esses elementos são cruciais para preparar membros da sociedade esclarecidos e dedicados capazes de empregar a *expertise* científica e tecnológica com responsabilidade e integridade, contribuindo, desse modo, para o crescimento sustentável e a elevação da qualidade de vida em seus meios e ao redor do mundo.

A formação CTS, desse modo, vai além da esfera educacional e abrange o terreno da participação cívica ativa, preparando os aprendizes para abordar as questões modernas com sagacidade e consciência social. É essencial reconhecer que os usos e aplicações da C - T são influenciados por valores sociais, econômicos, políticos etc. No entanto, é igualmente crítico entender que essa agenda pode ser direcionada por interesses específicos, como os de corporações internacionais e valores particulares o que pode levar a uma atitude passiva ou conformista das pessoas, além da aplicação de conhecimentos científicos em práticas que geram implicações negativas para as pessoas e o meio ambiente (Santos; Auler, 2019). Como lembram as análises CTS, a ciência não é uma atividade imparcial; seu progresso está profundamente interligado a fatores sociais e ambientais. Sendo assim, uma prática científica que tem repercussão sobre a sociedade não deve pertencer somente aos cientistas, pois afeta toda as pessoas direta ou indiretamente (Santos; Mortimer, 2001). Dessa forma, ao entender o cotidiano escolar como um local de interação entre conhecimentos científicos e sociais, os professores podem promover uma educação mais crítica, inclusiva e transformadora.

Assim, o Movimento CTS desempenha papel fundamental e bem-definido na orientação e definição das agendas de pesquisas relacionadas à *Educação CTS*. Nesse cenário, pesquisadores atuam em programas de pesquisa distintos, porém coexistentes, mesmo em áreas específicas de conhecimento, evidenciando uma relação histórica dos Estudos CTS com atividades que envolvem questões sociais mais amplas (Teixeira, 2024).

Os Estudos CTS abordam questões sociais, ambientais e científicas, criticando o positivismo e defendendo a democratização do conhecimento científico (Teixeira, 2024). A *Educação CTS* propõe um modelo de educação que vai além da simples transmissão de conceitos abstratos da ciência, buscando uma formação ética e crítica que capacite os alunos a participarem ativamente na sociedade de forma mais ampla e não só superficialmente como “meras esponjas” que absorvem conceitos (Teixeira, 2024). Em resumo a *Educação CTS* é fundamentada em uma perspectiva emancipadora, com foco na cidadania e na cultura científica significativa (Teixeira 2024). Adota uma perspectiva de C - Tecnologia embasada em Filosofia, Sociologia, História e Epistemologia e utilizando os métodos interativos para a participação dos alunos e avaliações centradas no processo, visando a melhoria contínua das práticas educativas em favor de uma formação de qualidade para os estudantes (Teixeira, 2024).

3. METODOLOGIA

A formulação deste trabalho foi conduzida com base em uma abordagem qualitativa que, segundo Yin (2016), tem na sua natureza um vasto mosaico de abordagens e escolhas metodológicas e aproveitar essa diversidade proporciona a oportunidade de adaptar um estudo qualitativo às necessidades específicas da pesquisa. A pesquisa busca compreender os sentimentos subjetivos do público e obter dados sobre comportamentos e situações, através de questionamentos a um grupo de pessoas, neste caso, professores, sobre suas experiências e percepções (Fowler Jr., 2011).

A pesquisa utilizou um roteiro de perguntas (protocolo de coleta de dados), para a produção de dados, permitindo a exploração das percepções dos participantes de maneira mais flexível (Creswell, 2010). O referido protocolo viabilizou a aplicação de entrevistas para um grupo de professores que lecionam a disciplinas sobre ciências (Biologia, Química ou Física) sendo selecionados docentes que já tiveram contato com a literatura CTS. As perguntas orientadoras das entrevistas (fixadas no protocolo de coleta de dados, Anexo 1) foram elaboradas a partir de uma revisão bibliográfica, utilizando fontes acadêmicas para fundamentar as indagações e assegurar que as questões estivessem alinhadas às práticas e teorias pedagógicas relacionadas aos Enfoques CTS.

Os sujeitos entrevistados neste estudo foram professores que possuem uma característica fundamental em comum: todos já tiveram algum tipo de formação na abordagem CTS ao longo de sua trajetória acadêmica ou profissional. Essa formação pode ter ocorrido

tanto na graduação quanto em cursos de pós-graduação ou em programas específicos de formação continuada. Essa experiência prévia com CTS é crucial, pois lhes confere o conhecimento teórico e metodológico necessário para implementar e refletir criticamente sobre as práticas pedagógicas sustentadas nesse tema. O fato de terem essa base formativa os diferencia e torna seus relatos especialmente relevantes para analisarmos os desafios e benefícios de mobilizar conhecimentos para construção de práticas pedagógicas alinhadas aos princípios da Educação CTS.

Após a realização das entrevistas junto aos professores do grupo investigado, foi realizada a análise dos dados coletados, com foco em explorar como as práticas CTS estão sendo implementadas ou negligenciadas no ensino de Biologia. Para garantir uma análise robusta dos dados utilizamos o referencial de análise proposto por Miles e Huberman (1994) pode ser estruturada de forma descritiva, por meio da organização e apresentação dos dados, favorecendo a compreensão clara das informações coletadas.

Essa metodologia permitiu a interpretação abrangente dos dados, favorecendo uma compreensão aprofundada do tema investigado e abastecendo nossa interpretação sobre as entrevistas realizadas.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa contou com a participação de sete professores (E1 a E7), cujos dados gerais foram coletados seguindo um protocolo de entrevista estruturado (Anexo 1). É fundamental destacar que toda a análise subsequente do trabalho seguirá este mesmo protocolo para assegurar a rigorosa coerência na interpretação dos resultados. Os participantes apresentam uma ampla variação etária entre 24 e 49 anos, com predomínio do gênero feminino (4 professoras). O grupo de professores entrevistados se notabiliza pelo alto nível de qualificação, visto que todos os docentes possuem pós-graduação, com formação de base concentrada na área de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física). Um aspecto crucial é que todos os participantes lecionam ou lecionavam em pelo menos uma escola da rede pública de ensino.

A experiência docente variou significativamente (de 1 a 24 anos), permitindo a classificação do grupo, em alinhamento com o ciclo de vida profissional docente de Huberman (2000), em: um grupo em início de carreira (até 5 anos) composto por E1, E4 e E6 representando 42,8%; um grupo de experiência intermediária (6 a 10 anos), formado por E2 e E3 (28,6%); e,

por fim, um grupo de professores experientes (mais de 10 anos) incluindo E5 e E7, que totaliza 28,6% do grupo.

Em relação aos níveis de ensino de atuação desses docentes, a diversidade é marcante: a maioria atua no Fundamental II e Ensino Médio. Especificamente, a atuação abrange: Fundamental I e II (E1); Fundamental II, Médio, Técnico, EJA e Superior (E2); Fundamental II, Médio, Técnico e EJA (E3); Fundamental II, Médio e EJA (E4); Médio, Técnico e EJA (E5); Fundamental II (E6, exclusivo); e Ensino Médio (E7, exclusivo). Essa ampla gama de contextos de atuação, aliada ao perfil de boa qualificação e experiência, garante a riqueza da análise das práticas e concepções docentes.

O grupo de professores entrevistados apresentava uma diversidade em suas formações acadêmicas e um quadro disciplinar que excedia o campo de formação de alguns. Especificamente, o Entrevistado E7 possuía formação em Química, enquanto o Entrevistado E2 era formado em Física. Os demais professores tinham formação em Biologia e, em sua maioria, lecionavam as disciplinas correspondentes às suas áreas. Contudo, algumas atuações se destacavam: o Entrevistado E5 lecionava Matemática além de Ciências, e as disciplinas de Introdução a Projetos Científicos eram ministradas conjuntamente pelos professores E7 e E3.

A análise das trajetórias formativas evidenciou que o contato inicial com a abordagem CTS ocorreu predominantemente durante o curso de graduação (6 dos 7 participantes), sendo frequentemente associado a atividades de pesquisa. As experiências iniciais variaram desde a Iniciação Científica (E1, E5) e a elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (E2, E3) até a participação em aulas de Metodologia e Prática de Ensino, além de projetos de extensão (E4, E6). Aqueles que tiveram contato com CTS já na graduação, especialmente por meio de projetos de IC, TCC ou projetos de pesquisa (E1, E2 E3, E4, E5 e E6), demonstram maior capacidade de articulação de ideias em torno de temas CTS. Essa correlação é ilustrada pelo docente E4, que destacou:

Meu primeiro contato com os enfoques CTS ocorreu durante a graduação, por meio das aulas de Metodologia do Ensino de Ciências e, posteriormente, com a participação em um projeto de extensão voltado para práticas interdisciplinares. Nesse projeto, percebi como é importante contextualizar a ciência e aproximá-la das questões sociais (E4, 2025)

depoimento evidencia que a exposição formativa inicial, (em aulas e projeto de extensão), foi determinante para a consolidação de uma profunda compreensão sobre a necessidade de contextualizar a ciência e de adotar uma perspectiva crítica e interdisciplinar.

Por outro lado, o docente que teve um contato inicial mais pontual ou apenas teórico (E7). O docente E7 afirmou:

*Meu contato com os enfoques CTS ocorreu na Pós-Graduação, limitando-se a uma abordagem essencialmente teórica em disciplinas específicas. Essa exposição conceitual não se traduziu em aplicação prática nas turmas em que atuei, de modo que, **atualmente, o CTS não constitui um princípio norteador ou regente da minha prática pedagógica em sala de aula** (E7,2025).*

Essa observação corrobora a visão de Teixeira (2011, 2024) segundo a qual a Educação CTS requer a integração entre teoria e prática para que a exposição conceitual se traduza em transformações efetivas nas práticas. Adicionalmente, como apontam Auler (2007) e Santos (2012), a formação continuada é essencial para garantir o domínio dos conceitos e da linguagem científica, favorecendo metodologias diversificadas e avaliações reflexivas.

Os participantes, de modo geral reconhecem o valor da abordagem CTS para a formação científica dos alunos. Por exemplo, E1 e E7 destacam o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. A maioria também ressalta a conexão com a realidade e o cotidiano (E1, E3, E4, E5, E6) e a compreensão das implicações sociais e éticas da ciência (E1, E2, E5, E7). O professor E3, por exemplo, detalhou a contribuição dos estudos que teve oportunidade de fazer, enfatizando o papel de CTS no combate a uma visão alienada e positivista da ciência:

*Proporciona **uma visão ampliada da ciência**, problematizando a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ajudam a compreender que a ciência não está isolada do contexto social e que esses contextos estão próximos da realidade dos alunos, evitando uma visão alienada sobre o conhecimento científico** (E3, 2025).*

Entre os autores CTS citados pelos participantes destacam-se Paulo Marcelo M. Teixeira, Décio Auler, Walter Bazzo, Wilson Santos, Renato Dagnino, Glen Aikenhead e Alvaro Chrispino, evidenciando que uma fundamentação conceitual sólida enriquece o planejamento e as metodologias, mostrando que o CTS não se limita a uma prática pedagógica, mas também constitui uma orientação crítica e conceitual sobre ciência, tecnologia e sociedade. Paulo Freire e Dermeval Saviani também foram citados como autores que ajudam a pensar e refletir sobre a educação em ciências dentro de uma perspectiva crítica. Como relatou o docente E1:

Não costumo me apoiar em autores específicos, mas busco conectar os conceitos e adaptar a linguagem acadêmica à realidade dos alunos. Utilizo ideias de Paulo Marcelo, Renato Dagnino, Aikenhead, além das contribuições de Paulo Freire e Dermeval Saviani. Embora não utilize CTS como método principal, incorporo suas perspectivas em minha prática (E1, 2025).

O excerto acima, retirado da entrevista de E1 evidencia que, mesmo sem adotar CTS de forma mais estruturada, a fundamentação teórica orienta a prática pedagógica do professor,

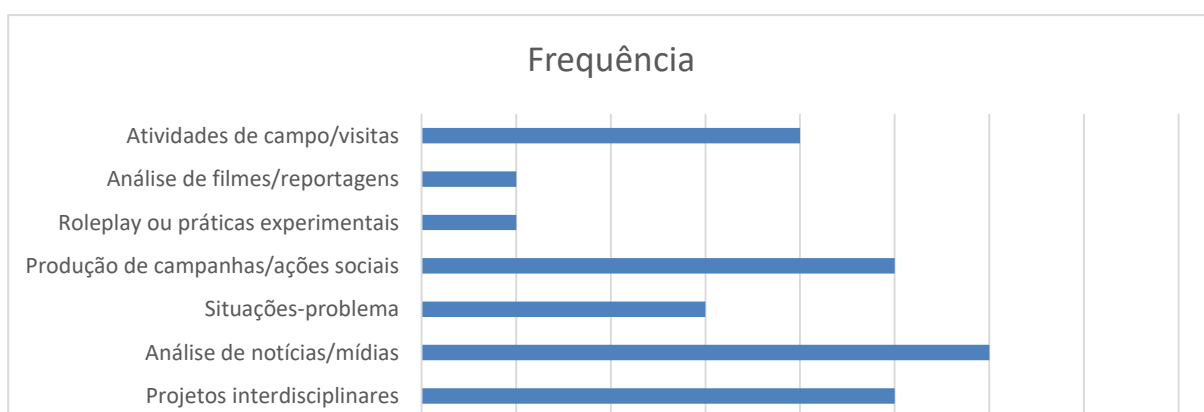
aproximando os conteúdos científicos ensinados de questões da sociedade, e promovendo significados contextualizados para os alunos.

Nesse contexto, o planejamento e a escolha metodológica desempenham papel central na efetividade das abordagens CTS. Professores que participaram da pesquisa mencionaram que o Enfoque CTS exige uma reorganização substancial do conteúdo, demandando mais tempo e esforço para o planejamento e a execução de temas sociais e ambientais relevantes (E1, E3, E4, E7). Embora essa abordagem demonstre a capacidade de facilitar a contextualização e aumentar o engajamento dos alunos (E1, E4, E5), ela entra em conflito direto com a realidade prática das salas de aula. O tempo disponível é um fator determinante, levando os professores (como o E2) a priorizar o que está previamente delimitado, organizando o planejamento conforme as possibilidades reais de execução. Essa limitação é reforçada pelas restrições impostas pela carga horária “apertada” de aulas durante a semana, pela necessidade de cumprir provas e pela extensão dos currículos (E2, E3, E6), fatores que limitam a profundidade e a frequência com que CTS pode ser efetivamente integrado às aulas desses professores. No entanto, a prática revela um caminho para superar esse desafio. Um professor (E4) exemplifica a estratégia que utiliza e sua evolução:

O que percebi é que o enfoque CTS é vital para o engajamento. Procuro sempre iniciar os conteúdos a partir de uma situação-problema real, pode ser uma notícia, um documentário ou até um caso aqui da nossa comunidade. É a melhor forma de mostrar para os alunos que o conteúdo não é puramente teórico; ele tem uma relação direta com o que acontece no dia a dia deles. No início, essa abordagem exigiu mais tempo de planejamento, claro, o que era um desafio com aulas de apenas 50 minutos. Mas a boa notícia é que a experiência faz toda a diferença. Com a prática, o tempo de planejamento diminuiu drasticamente. Hoje, sou muito mais ágil para adaptar os projetos e integrar o CTS, o que torna o trabalho plenamente viável e otimizado, mesmo com a limitação de tempo. A experiência me permitiu conciliar a profundidade do CTS com o relógio da sala de aula. (E4, 2025)

Segundo alguns dos entrevistados, as atividades CTS que realizam exigem estratégias diferentes e existe uma predominância de métodos que promovem a contextualização e o debate. Foram identificadas diferentes estratégias didáticas utilizadas pelos entrevistados, com destaque para a realização dos estudos de caso e das aulas dialogadas (Figura1).

Figura 1 – Metodologias de ensino utilizadas pelos professores entrevistados quando eles procuram integrar CTS em seu trabalho



Fonte: Elaborado pela autora

Os Estudos de Caso (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7), as Aulas Dialogadas (E1, E2, E3, E4, E6, E7) e a Análise de Notícias/Mídias (E1, E2, E3, E4, E6, E7) são as estratégias mais utilizadas na implementação dos Enfoque CTS, sendo utilizadas pela grande maioria dos professores. Também há alta frequência de Projetos Interdisciplinares (E1, E3, E4, E5, E7) e Produção de Campanhas/Ações Sociais (E1, E2, E3, E4, E5). A fala do professor E6 ilustra essa combinação de atividades:

Eu costumo trabalhar com estudos de caso nos projetos de ciências, porque eles ajudam os alunos a relacionarem o conteúdo com situações reais. Também utilizo aulas dialogadas, porque percebo que, se eu não tiver um momento mais tradicional de explicação, eles acabam vendo o resto das atividades como bagunça além disso, gosto de fazer análises de notícias e mídias que envolvem a relação entre CTS, para que eles percebam como esses temas estão presentes no dia a dia (E6, 2025).

Essa declaração é particularmente relevante, pois mostra que o professor combina o método de estudo contextualizado (Estudos de Caso e Análise de Notícias/Mídias) com o método de exposição (Aulas Dialogadas). A inclusão das aulas dialogadas como elemento de equilíbrio é um ponto-chave, indicando a necessidade percebida pelo professor de manter uma estrutura tradicional para validar as atividades mais abertas e evitar que sejam vistas como desorganizadas pelos alunos, garantindo assim que a Análise de Notícias/Mídias e os Estudos de Caso atinjam seus objetivos de relacionar o conteúdo com situações reais.

O aspecto mais surpreendente nos dados coletados é a ausência total de menções ao Júri Simulado (Figura 1). Apesar de ser uma metodologia frequentemente citada na literatura sobre os Enfoque CTS (Santos; Mortimer, 2000) por ser altamente eficaz na promoção do debate ético, da argumentação e da tomada de decisão em situações complexas (onde há visões científicas, tecnológicas e sociais conflitantes), nenhum dos entrevistados (E1 a E7) mencionou essa metodologia como uma atividade utilizada por eles. Essa ausência sugere que, embora os professores se concentrem em atividades de contextualização (Estudos de Caso, Análise de

Mídias), eles tendem a evitar métodos que exigem um nível maior de estruturação, planejamento de papéis e tempo de execução, como o Júri Simulado. Isso reforça o conflito mencionado na questão anterior, onde as restrições de tempo, carga horária e currículo extenso (E2, E3, E6) podem estar limitando a adoção de estratégias mais elaboradas, mesmo que sejam altamente relevantes para a proposta integral do CTS.

A análise das entrevistas evidenciou que a conexão com a realidade local constitui, de fato, um elemento central na implementação de CTS e de todos os outros aspectos debatidos aqui até o momento, é promovida ativamente por E1, E3, E4, E5, E6 e E7, incorporando o estudo do território e temas relevantes como questões ambientais, saúde, coleta seletiva e horta escolar em suas aulas. Essa centralidade se manifesta nas práticas concretas relatadas, como a do professor E1. Ele descreve a importância da contextualização local e das atividades externas para a sua prática em CTS:

Sim. Sempre que possível, relaciono o conteúdo com o contexto local. Já levei os alunos para visitar a Embasa, promovendo discussões sobre o uso e tratamento da água. Também realizamos saídas de campo para estudar as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) encontradas na cidade e visitas a postos de vacinação, relacionando esses temas com os conteúdos de ciências. Essas experiências ajudam os alunos a perceberem a ciência como parte de seu cotidiano. (E1, 2025)

De maneira semelhante, o professor E4 detalhou as implementações focadas em problemas comunitários, indicando a aplicação social do conhecimento:

Sim. Desenvolvi projetos sobre coleta seletiva e uso racional da água, envolvendo observação do entorno da escola. Também realizamos entrevistas com moradores da comunidade e criamos cartazes de conscientização sobre saúde e meio ambiente (E4, 2025).

No entanto, a intensidade dessa integração é influenciada pelo conhecimento do entorno do professor. O entrevistado E2 sinalizou as dificuldades em aprofundar a conexão, principalmente por não residir na mesma localidade onde leciona. E2, por exemplo, reconhece a limitação: “*Consigo realizar essa articulação de forma ainda insuficiente, principalmente porque não resido na mesma cidade onde leciono. Já abordei temas como automedicação, vacinas e horta escolar, buscando aproximar o conteúdo da realidade dos alunos*”.

Essa dificuldade geográfica ou institucional pode, portanto, reduzir a intensidade da integração, mostrando que o contexto do professor e o entorno escolar influenciam diretamente a efetividade da aplicação das abordagens CTS (Pinheiro, 2005; Bazzo, 1998).

No que tange à avaliação da aprendizagem, um ponto central de inflexão e de autonomia docente, a pesquisa capturou claramente a mudança de paradigma defendida pela literatura (referente à prevalência do qualitativo sobre o quantitativo). O professor E4, por exemplo, confirma essa transição ao afirmar: *“Hoje priorizo avaliações qualitativas, como relatórios reflexivos, debates e produções textuais. Valorizo o envolvimento e a capacidade de argumentação dos alunos e não apenas a memorização de conteúdos” (E4).*

No entanto, essa mudança esbarra em desafios práticos relacionados às respostas dos alunos e à cultura escolar. O entrevistado E3 ilustra a negociação constante entre o ideal e o real, revelando que a aplicação dos métodos depende diretamente da turma:

Sim. Existem turmas em que não utilizo provas escritas, pois aplico avaliações qualitativas. Em algumas turmas, entretanto, utilizo avaliações tradicionais, pois os alunos não respondem da forma esperada. A escola me concede liberdade para escolher o tipo de avaliação (E3, 2025).

A fala de E3 demonstra que, embora a escola conceda autonomia para a escolha do tipo de avaliação, a resistência ou a não-adaptação de certas turmas aos métodos qualitativos (como os relatórios e debates citados por E4) exige que o docente recorra, pontualmente, a instrumentos tradicionais de avaliação, como as provas escritas. Assim, os dados revelam uma tensão entre o desejo de inovar na avaliação e a necessidade de garantir a participação e o engajamento de todos os estudantes.

Portanto, planejamento, metodologias e avaliação constituem elementos interdependentes no contexto CTS. A eficácia desse tripé depende, sobretudo, da disposição e do engajamento individual dos professores, que são o motor da mudança na prática pedagógica. Contudo, essa eficácia também é modulada pelas características e pela personalidade das turmas, que definem a receptividade e a resposta dos alunos às abordagens propostas. Assim, é a combinação entre a iniciativa proativa do docente e o perfil de sua classe que garante que os objetivos de desenvolvimento crítico, participação social e cidadania sejam efetivamente alcançados.

Além disso a implementação dos Enfoques CTS tem um efeito notável no comportamento e engajamento dos estudantes, sendo o aumento da participação e do interesse um resultado amplamente observado (E1, E3, E4, E5, E6, E7). Esse maior engajamento deriva da utilização de metodologias diferenciadas e da introdução de temáticas sociocientíficas nas aulas, que tornam o aprendizado contextualizado e significativo. E2, por exemplo, ao falar sobre as mudanças nos alunos a esse respeito disse o seguinte:

As metodologias diferenciadas e as temáticas sociocientíficas despertam maior engajamento. Contudo, o contexto escolar é bastante heterogêneo, com grande diversidade de níveis de aprendizado entre os estudantes (E2, 2025).

Essa percepção de relevância estimula o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de conectar ciência, sociedade e a vida cotidiana. O benefício maior, segundo o E2, é o desenvolvimento de uma visão mais ampla e holística e a compreensão de que a *"ciência não possui todas as respostas e está em constante transformação,"* o que contribui diretamente para o combate ao negacionismo e relativismo científico. No entanto, a eficácia de CTS varia, sendo as turmas heterogêneas ou desmotivadas um desafio recorrente para os professores (E1, E2, E3, E6), exigindo que o papel do professor seja central na motivação.

Apesar dos claros benefícios, a adoção do Enfoque CTS enfrenta desafios significativos. O principal deles reside na necessidade de transformar a própria prática docente, exigindo que o professor supere a *"visão tradicional de ensino centrada no professor como detentor do conhecimento."* Essa transição é dificultada pelo fato de muitos alunos ainda esperarem respostas prontas e focarem apenas nas avaliações. O entrevistado E2 mencionou esses desafios:

O maior desafio está em transformar a própria prática docente... É preciso superar a visão tradicional de ensino centrada no professor como detentor do conhecimento, já que muitos alunos ainda buscam respostas prontas e focam apenas nas avaliações (E2, 2025).

Os desafios práticos se somam a essa necessidade de mudança de postura. Estruturalmente, o tempo limitado e o excesso de conteúdo programático (E2, E3, E5, E7) impedem o aprofundamento das discussões CTS. Pedagogicamente, há o desafio da desmotivação de alunos ou falta de habilidades prévias (E1, E6, E7), além da escassez de recursos e materiais adequados (E3, E4, E6, E7). A pressão por avaliações externas (E1, E2, E6) também atua como um obstáculo, reforçando a cultura de busca por resultados rápidos, em detrimento do aprendizado investigativo e contextualizado que o CTS propõe. Superar essas barreiras é crucial para a efetivação das práticas CTS de forma mais sistematizada na prática desses professores.

É crucial entender que os desafios inerentes à CTS como o tempo limitado, a heterogeneidade das turmas e a pressão por avaliações não atuam como fatores desestimulantes para a prática. Pelo contrário, eles são elementos essenciais que o docente considera ativamente durante a fase de planejamento metodológico. Ao incorporar esses desafios no planejamento, o professor busca garantir que suas atividades sejam realistas e adaptadas ao contexto escolar,

evitando que o plano se torne impraticável na sala de aula. Pensar nesses obstáculos *a priori* é uma forma de garantir o sucesso da implementação da Educação CTS, permitindo que o professor desenvolva estratégias para motivar alunos e gerenciar o currículo de forma mais eficaz. Essa perspectiva de que o desafio alimenta o planejamento é reforçada pela fala do entrevistado E7:

O maior desafio reside em despertar o interesse e a compreensão dos alunos em relação aos temas. No entanto, o desânimo não tem lugar em nossa prática; pelo contrário, buscamos constantemente a mudança de estratégia. Se percebemos que uma abordagem não funcionou com determinada turma, imediatamente tentamos outra forma. Assim, o desafio é encarado não como um impedimento, mas sim como um impulso contínuo para a criatividade e a transformação do nosso próprio trabalho pedagógico (E7, 2025).

A análise dos dados revela que, para além da resiliência individual de cada professor, a sustentação e o aprimoramento da prática CTS dependem de recursos e apoios essenciais que transcendem a sala de aula. O fator mais amplamente demandado pelos entrevistados (E1 a E6) é a Formação Continuada e dos Grupos de Estudo, destacando a necessidade de atualização teórica e metodológica. Intimamente ligado a isso, o Tempo para Planejamento Coletivo é visto como crucial (E1, E3, E4, E5, E6, E7), pois permite a troca de experiências e a adaptação das estratégias CTS à realidade escolar. Essa necessidade de tempo e de participação em grupos de colaboração é expressa de forma clara por E3:

Para a minha realidade, tenho um ótimo suporte e materiais adequados. O que considero essencial é uma redução na carga horária para poder planejar melhor e dispor de mais tempo para o planejamento coletivo, já que o tempo disponível atualmente é pequeno devido ao excesso de disciplinas (40 horas) (E3, 2025).

A participação ativa em grupos de pesquisa e grupos de estudos CTS (E1, E2, E3, E4, E5, E6) é um pilar que concretiza essa formação e colaboração. O insight de que o grupo de pesquisa GP-CTS, que foi o grupo citado pelos entrevistados, é uma referência central demonstrando como o pertencimento a uma rede de conhecimento fortalece as práticas CTS e fornece embasamento teórico para as reflexões pedagógicas. Portanto, a Formação e o Planejamento Colaborativo são vistos como cruciais, ao lado do Apoio da Coordenação Pedagógica e de Materiais Didáticos Específicos, para transformar os desafios estruturais (como a limitação de carga horária e de laboratórios, mencionados por E2 e E3 em práticas pedagógicas sustentáveis e eficazes.

O Entrevistado E4 destacou o potencial pedagógico da abordagem, afirmando que o ensino CTS é um "*caminho promissor para aproximar a escola da realidade dos estudantes*", e que, apesar de exigir mais esforço, os "*resultados em termos de engajamento e aprendizado*

são muito mais significativos" (E4, 2025). Essa visão sublinha o valor da abordagem para a relevância social e o engajamento discente.

Em contrapartida, o Entrevistado E3 focou nas barreiras que limitam a difusão do referencial, urgindo a necessidade de *"ampliar a difusão da formação de professores, principalmente por meio da formação continuada"*. Segundo E3, *a ausência desse suporte estrutural leva a um planejamento "muito individualizado" e à carência de interdisciplinaridade no trabalho docente* (E3, 2025).

A convergência desses depoimentos demonstra que, embora o **valor do CTS** seja reconhecido (E4), sua efetivação no cotidiano escolar é impedida por **barreiras estruturais** (E3). A insuficiência de formação continuada e o excesso de planejamento individualizado são os principais fatores que limitam o avanço de práticas integradas. Essa análise final sublinha a importância de que o referencial CTS seja promovido como um **projeto pedagógico coletivo e contínuo**, mediado por políticas de gestão e formação, e não como uma iniciativa isolada e individual do professor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das entrevistas com os docentes revelou que as propostas CTS transcendem a ideia de serem tomadas como simples metodologias de ensino, consolidando-se como uma orientação filosófica e política para a Educação em Ciências. O consenso entre todos os participantes é de que CTS é essencial para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, corroborando a tese de que esta abordagem promove uma alfabetização voltada para a intervenção social (Santos; Mortimer, 2001; Auler; Delizoicov, 2001).

O cerne das contribuições CTS é o desenvolvimento de uma visão ampliada e não ingênua da ciência (Auler, 2007). Ao promover a contextualização com o cotidiano e a realidade local, CTS problematiza visões positivistas sobre a ciência e a visão alienante de um sistema de C – T essencialmente benevolente, mostrando que a ciência não é neutra e nem dissociada dos valores sociais, políticos, culturais, econômicos etc. Esse processo visa capacitar os alunos a

tomar decisões e agir socialmente, exigindo, sobretudo, o desenvolvimento da capacidade de argumentação e debate para a avaliação das implicações sociais e éticas da tecnociência.

A eficácia desse modelo, contudo, é modulada por um equilíbrio constante entre o ideal pedagógico e as condições efetivas impostas pela realidade escolar (Bazzo, 1998). O principal desafio reside em equilibrar o conteúdo científico com as questões sociais e o tempo das aulas, uma tensão que exige a reorganização substancial das atividades de planejamento do trabalho desses professores. A experiência e a agilidade no planejamento surgem como estratégias cruciais para conciliar a profundidade requerida pela Educação CTS com a limitação de tempo.

Para que os Enfoques CTS possam ser ampliados e se consolidem como um princípio norteador da prática (e não apenas uma atividade pontual), a difusão desse programa de pesquisa (Teixeira, 2024) e a formação continuada dos professores são essenciais. A alta participação dos docentes em grupos de pesquisa (com a citação à rede de Paulo Marcelo) confirma que a colaboração e o embasamento teórico-prático são os pilares que sustentam a resiliência docente e a inovação (Teixeira, 2003). Isso garante que a iniciativa proativa do professor em transformar sua prática superando a visão tradicional de ensino seja sustentada por um arcabouço conceitual robusto, permitindo que o tripé planejamento, metodologias e avaliação qualitativa alcance os objetivos emancipatórios da ACT.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. Educación ciencia-tecnología-sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, v. 16, n. 2, p. 304-315, 2005.

AULER, D. Educação em Ciências e cidadania: perspectivas da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). **Ciência & Educação** v. 13, n. 1, p. 59-77, 2007.

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

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 01-13, 2001.

STRIEDER, R. S. et al. Culturas de participação em práticas educativas brasileiras fundamentadas pela educação CTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 1-15, 2016.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, 2001, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. *Avaliação e ensino de ciências: contribuições do enfoque CTS*. Campinas: Mercado de Letras, 2001.

BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madri: **Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura**, 2003.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, 1996.

CRESWELL, J. W. *Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DELIZOICOV, D.; MELO, L. A.; ANGOTTI, J. A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 397-415, 2005.

FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e a formação docente na visão de professores da educação básica brasileira. **Revista CTS**, n. 41, v. 14, p. 41-69, jun. 2019.

FERNANDES, M.; MACHADO, J. Políticas educacionais e implementação do CTS no Brasil contemporâneo. **Revista Brasileira de Educação**, v. 29, p. 1-20, 2024.

FOUREZ, G. *Alfabetização científica e tecnológica: uma nova cultura para o futuro?* São Paulo: Unesp, 1995.

FOWLER JR.; FLOYD J. *Pesquisa de levantamento*. Tradução: Rafael Padilla Ferreira. Porto Alegre: Penso, 2011.

HUBERMAN, M. **O ciclo de vida profissional dos professores**. In: NÓVOA, António (Org.). *Vidas de professores*. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2000. p. 31-62.

LIMA, A. C.; SIQUEIRA, V. H. F. Ensino de Gênero e Sexualidade: diálogo com a perspectiva de currículo CTS, **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, p. 151-172, 2013.

MENDES, A. A.; MÜLLER, M. G.; MARQUES, N. L. R. A perspectiva CTS no ensino de Ciências: uma revisão da literatura de trabalhos publicados entre 2000 e 2019. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 104-118, jan./abr. 2022.

OLIVEIRA, S. B.; ARAÚJO, C. S. T.; LACERDA, N. O. S. **O ensino de ciências e o uso de questões sociocientíficas (QSC) como estratégia de aprendizagem**. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, 21(8), 2023. <https://doi.org/10.55905/oelv21n8-133>

PINHEIRO, N. A. M. *Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento*

matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

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

SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 2, 2019, p. 485-503

SANTOS, W.; MORTIMER, E. F. *Ensino de ciências e práticas emancipadoras: contribuições da abordagem CTS.* São Paulo: Cortez, 2001.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul./dez. 2012.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul./dez. 2012.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise crítica do movimento CTS na educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, 2000, p.13-24.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SILVA, W. A.; FIRME, R. N. Revisão integrativa das publicações que articulam Educação Libertadora e Educação CTS no ensino de ciências no contexto brasileiro (2012-2022). **Investigações em Ensino de Ciências**, 28(3):90, 2023.

SOARES DE LIMA, W.; ALMEIDA, J.; DELLA JUSTINA, L. **Estudo da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Ensino Fundamental: a retirada de árvores no meio urbano.** *Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2016. eumed.net

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p27>

TEIXEIRA, P. M. M. Movimento CTS como um Programa de Pesquisa dentro da Área de Educação em Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 17, 2024, p.1-26. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2024.e93821>

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2003

TEIXEIRA, P. M. M. *Iniciação à pesquisa: um eixo de articulação no processo formativo de professores de ciências biológicas*. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, 2001.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177–190, 2003.

TEIXEIRA, P. M. M. (Org.). **Movimento CTS: estudos, pesquisas e reflexões**. Curitiba/PR: CRV, 2020.

TRIVINÕS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

YIN, R. K. *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Tradução Daniel Bueno. Revisão técnica de Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2016.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. *O surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: uma revisão*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009.

ANEXOS

Anexo 1 – Protocolo de Entrevista – Práticas Pedagógicas com Enfoque CTS no Ensino de Ciências

Explicação sobre CTS: As abordagens CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) trazem uma perspectiva educacional que busca compreender a ciência e a tecnologia em seus contextos sociais. Esta abordagem considera que a ciência e a tecnologia não são neutras, mas sim influenciadas por fatores sociais, políticos e culturais, e que, por sua vez, também impactam a sociedade. O objetivo das aulas e processos formativos nos diversos enfoques CTS é formar cidadãos críticos e reflexivos, capazes de entender e avaliar as implicações sociais e éticas da ciência e da tecnologia (Pinheiro, 2005).

PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS (ENTREVISTA)

Dados Gerais:

1. Idade:
2. Gênero:
3. Formação Acadêmica (incluindo especializações, mestrado, etc.):
4. Tempo de experiência como professor de Biologia:
5. Níveis de ensino em que atua (Fundamental II, Médio, Técnico, EJA, etc.):

Formação e Perspectiva CTS:

6. Como e onde você teve contato com os enfoques CTS em sua formação?

- Graduação
 - Pós-Graduação
 - Cursos de extensão
 - Formações continuadas
 - Outro (especificar): _____
7. Em sua percepção, como a abordagem CTS contribuem para a formação científica dos estudantes?
8. Quais autores, obras ou correntes teóricas mais fundamentam sua prática CTS no ensino?

Planejamento e Metodologias:

9. Como CTS impacta a programação de suas aulas em termos dos conteúdos tratados?

10. Quais tipos de atividades você costuma utilizar ao trabalhar conteúdos com enfoque CTS? (marque as que se aplicam)

- Estudos de caso
- Aulas dialogadas
- Júris simulados
- Projetos interdisciplinares
- Análise de notícias e mídias envolvendo C-T-S
- Atividades com base em problemas reais
- Produção de campanhas ou ações sociais
- Outras (especificar): _____
- **Metodologias e Estratégias:**

11. Você costuma articular o conteúdo curricular com questões locais (da comunidade, da escola, do território)? Se sim, como?
12. Adotar CTS em suas aulas alterou a sua forma de avaliar o conhecimento dos seus alunos?

Impactos, Reflexões e Inclusão:

13. Que mudanças você observa no comportamento, no engajamento ou no pensamento crítico dos alunos quando utiliza a abordagem CTS?
14. Quais são, em sua opinião, os maiores desafios e benefícios nas práticas pedagógicas sustentadas nos enfoques CTS?

Recursos e Apoio Institucional:

15. Que tipo de apoio ou recurso você considera essencial para potencializar ainda mais o uso da abordagem CTS?
- Materiais didáticos específicos
 - Tempo para planejamento coletivo
 - Formação continuada
 - Apoio da coordenação pedagógica
 - Outros: _____
16. Você participa de grupos de estudos, redes de professores ou projetos que envolvem CTS? Se sim, quais?

Considerações Finais:

17. Gostaria de adicionar alguma outra informação relevante sobre a integração dos conceitos CTS em suas aulas?