



Edição Especial

VII Simpósio de Licenciaturas em Ciências Exatas e em Computação
Universidade Federal do Paraná – Pontal do Paraná (PR), 2025

PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E CULTURAS DE PARTICIPAÇÃO NA EDUCAÇÃO CTS: ANÁLISE DE PROPOSTAS DE ENSINO DE LICENCIANDOS EM FÍSICA

SOCIO-EDUCATIONAL PERSPECTIVES AND CULTURES OF PARTICIPATION IN STS EDUCATION: AN ANALYSIS OF TEACHING PROPOSALS DEVELOPED BY PRE-SERVICE PHYSICS TEACHERS

Stefany Cris Pereira¹
Ivanilda Higa²

Resumo

A Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é uma perspectiva educacional que favorece a formação crítica dos estudantes em temas relacionados ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, fomentando o desvelamento da realidade e a superação de visões tecnocráticas. Refletir sobre a Educação CTS na educação básica passa necessariamente por uma ação condizente também na formação docente, incentivando, desde a formação inicial, perspectivas críticas de educação. Dentro desta perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi analisar as Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação que se sobressaem em propostas de ensino elaboradas por licenciandos em Física, sob os princípios da Educação CTS. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na qual o *corpus* de análise foi composto por propostas de ensino pautadas na Educação CTS, elaboradas pelos licenciandos em uma disciplina de Metodologia do Ensino de Física de um curso de Licenciatura em Física, em uma universidade pública. Os resultados indicaram uma predominância de propostas de ensino embasadas na Perspectiva Socioeducacional de Questionamento e da Cultura de Participação para Amenização de Riscos

¹ Mestre em Educação. Professora da rede estadual de ensino do Paraná e doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná.

² Doutora em Educação. Professora na Universidade Federal do Paraná, no Departamento de Teoria e Prática de Ensino e no Programa de Pós-Graduação em Educação.

REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio (PR), v. 9, n. 2, p. 343-362, 2025

ISSN: 2526-9542



Socioambientais, que se caracterizam pela reflexão sobre a não neutralidade da ciência e da tecnologia, especialmente no que diz respeito aos usos dos produtos resultantes desse desenvolvimento e seus impactos ambientais.

Palavras-chave: Educação CTS; Culturas de Participação; Perspectivas socioeducacionais; Licenciatura em Física, Ensino de Física.

Abstract

The Science, Technology, and Society (STS) Education approach is an educational perspective that promotes students' critical awareness regarding issues related to the development of Science and Technology, fostering an unveiling of reality and the overcoming of technocratic views. Reflecting on STS Education in basic education necessarily involves a corresponding approach in teacher education, encouraging critical educational perspectives from the initial stages of teacher training. Within this framework, the objective of this research was to analyze the Socioeducational Perspectives and Cultures of Participation that emerge in teaching proposals developed by preservice Physics teachers under the principles of STS Education. This is a qualitative study in which the corpus of analysis consisted of teaching proposals based on STS Education, prepared by preservice teachers as part of a Physics Teaching Methodology course in an undergraduate Physics teacher education program at a public university. The results indicated a predominance of teaching proposals grounded in the Socioeducational Perspective of Questioning and the Culture of Participation for the Mitigation of Socioenvironmental Risks, both characterized by reflections on the non-neutrality of science and technology, especially regarding the uses of products resulting from such development and their environmental impacts.

Keywords: STS Education; Cultures of Participation; Socio-Educational Perspectives; Physics Teacher Education, Physics Teaching.

Introdução

As discussões sobre a importância de se estabelecer uma educação crítica, que proporcione aos estudantes a reflexão e compreensão dos diferentes elementos científicos, sociais, econômicos, culturais e ambientais que envolvem o desenvolvimento científico tecnológico, têm se mostrado presentes em diferentes pesquisas e trabalhos. Ressaltando a importância da escola neste desafio, nos apoiamos em Sacristán e Gómez (1998, p. 25), os quais colocam que: “[...] tanto o mundo das relações sociais que rodeiam a criança como a esfera dos meios de comunicação que transmitem informações, valores e concepções ideológicas, cumprem uma função mais próxima da reprodução da cultura dominante do que a reelaboração crítica e reflexiva da mesma. É ingênuo esperar que as organizações políticas, sindicais ou religiosas, ou no âmbito da empresa, mercado e propaganda

estejam interessados em oferecer ao futuro cidadão/dã as chaves significativas para um debate aberto e racional, que permita opções relativamente autônomas sobre qualquer aspecto da vida econômica, política ou social. (...) Somente a Escola pode cumprir esta função. (...)”.

Com base nessas reflexões, entendemos que a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se apresenta como uma possibilidade para o estabelecimento de uma educação que possibilite as reflexões apresentadas pelos autores, em especial no que concerne ao estabelecimento de reflexões sobre as relações políticas e sociais relacionadas ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T), e que a escola desempenha um papel primordial neste contexto por ser um ambiente no quais estas reflexões e problematizações devem ser encorajadas e estabelecidas como parte do processo educativo.

Refletir sobre a Educação CTS na educação básica passa necessariamente por uma ação crítica também na formação docente, fomentando, desde a formação inicial, perspectivas críticas de educação. Deste modo, num esforço de fomentar, na formação inicial, reflexões e práticas baseadas em princípios da Educação CTS, foram desenvolvidas, numa disciplina de Metodologia do Ensino em um curso de Licenciatura em Física, um conjunto de atividades que propiciaram uma aproximação dos licenciandos com a Educação CTS, envolvendo reflexões sobre os princípios desta perspectiva educacional, com discussões de artigos sobre seus fundamentos epistemológicos e pedagógicos. O conjunto de atividades desenvolvidas na disciplina culminava na elaboração, pelos licenciandos, de uma proposta de ensino sob os princípios da Educação CTS.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo analisar as propostas de ensino elaboradas pelos licenciandos, tendo como categorias de análise as Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação (Rosa, 2019). Esta análise se justifica pois, ao defender as contribuições da Educação CTS à uma formação crítica na educação básica, buscamos incentivar a construção de práticas educativas que incentivem a participação e o engajamento social dos estudantes.

Desta forma, a análise aqui empreendida permite compreender de que forma as Culturas de Participação podem se expressar em propostas de ensino, contribuindo para a formação de professores e levando a reflexões sobre a prática educativa com o estabelecimento de Culturas de Participação mais amplas.

O trabalho é uma versão ampliada da apresentada no VII Simpósio de Licenciaturas em Ciências Exatas e em Computação (SLEC).

A Educação CTS

Resgatamos a origem da Educação CTS nos movimentos sociais, motivados pelo sentimento de insegurança e descontentamento vigentes nas décadas de 1960 e 1970, devido ao cenário de guerras que promoveram um avanço científico e tecnológico pautado no desenvolvimento armamentista, principalmente de armas nucleares e químicas, o que levou a um agravamento dos problemas ambientais (Santos e Mortimer, 2001).

No contexto educativo, o movimento CTS adquire características que visam a superação da visão linear do desenvolvimento científico e tecnológico, ou seja, estabelece reflexões e discussões sobre as razões que levam ao desenvolvimento da C&T e como esse desenvolvimento tem um viés político, social, econômico e cultural. Conforme apontam Santos e Mortimer (2001, p. 96):

A ciência não é uma atividade neutra e o seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto, a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade. Sendo assim, ela precisa ter um controle social que, em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre C&T (Santos; Mortimer, 2001, p. 96).

A necessidade de controle social, no sentido de envolver a população nas decisões sobre os rumos do desenvolvimento da C&T, levou a uma mudança nos objetivos do ensino de ciências, no sentido de promover uma maior reflexão sobre os meios e razões que levam ao desenvolvimento da C&T e às suas implicações.

Strieder (2012) destaca que a Educação CTS é um campo de trabalho polissêmico, abrangendo uma variedade de atividades, temáticas e objetivos. Ainda que polissêmico, é possível identificar alguns objetivos e pressupostos da Educação CTS, como a busca por informações relevantes, tomada de decisões, formação crítica, interdisciplinaridade, desvelamento da realidade, contextualização, participação social e superação da cultura do silêncio (Auler, 2002; Rosa, 2019; Pereira, 2023; Pereira, Brum, Higa, Lorenzetti, 2022). Assim, embora não exista um

consenso sobre um único objetivo a ser alcançado com a Educação CTS, destaca-se a importância de estabelecer discussões e decisões realizadas de maneira democrática, com a participação de diferentes grupos sociais e não apenas dos cientistas considerados especialistas no conhecimento científico (Auler, 2002), superando, assim, perspectivas tecnocráticas, nas quais o conhecimento científico se sobressai a questões sociais e políticas, reforçando a ideia de que os rumos do desenvolvimento da C&T deve ser pensado apenas por experts, que buscam o estabelecimento de bem estar social a partir do desenvolvimento da C&T.

Alguns autores, a exemplo de Auler e Delizoicov (2006), refletem sobre relações podem ser estabelecidas entre os pressupostos da Educação CTS e de Paulo Freire, no que concerne à superação de visões tecnocráticas relacionadas ao desenvolvimento da C&T. A Figura 1 seguinte sintetiza estas ideias.

Figura 1: Síntese das relações Freire-CTS



Fonte: Auler e Delizoicov (2006, p. 4)

É possível perceber que a leitura crítica da realidade e a compreensão crítica dos elementos relacionados a ciência, tecnologia e sociedade podem levar à superação da cultura do silêncio e de visões tecnocráticas, de forma a levar à compreensão de que a ciência e seu desenvolvimento não acontecem de forma neutra, e que nem sempre há uma linearidade entre o desenvolvimento da C&T e a promoção de bem estar social.

Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação na Educação CTS

Movida pelos ideais da educação CTS, no que concerne à educação crítica e participação social dos estudantes como um elemento discursivamente disseminado

e explícito nos objetivos das práticas CTS, Rosa (2019) propõe, em sua tese, três Perspectivas Socioeducacionais que podem ser contempladas em tais práticas intencionando diferentes níveis de participação dos estudantes e da comunidade escolar: Manutenção, Questionamento e Transformação.

Na Perspectiva Socioeducacional de Manutenção, percebe-se o estabelecimento de práticas educativas em que há um silenciamento dos sujeitos e a sustentação do *status quo*. Assim, práticas educativas dessa natureza se distinguem por uma "preocupação com os conteúdos e currículo, avaliações externas, instrumentalização do ensino de Física em um contexto geral, não específico da realidade da comunidade escolar" (Pereira, 2023, p. 55).

A Perspectiva Socioeducacional de Questionamento, por sua vez, se caracteriza por práticas educativas que promovem reflexões amplas sobre o desenvolvimento da C&T, especialmente no que diz respeito aos usos dos produtos resultantes desse desenvolvimento e seus impactos ambientais. Nesse sentido, as práticas educativas CTS que incorporam a Perspectiva Socioeducacional de Questionamento se caracterizam pelo estabelecimento de atividades que fomentam essas reflexões. Ainda podemos identificar aspectos relacionados a questões ambientais, pois este é um elemento comum nas Culturas de Participação articuladas à perspectiva de Questionamento. Destacamos também a presença de um olhar histórico filosófico com ênfase no contexto social da época.

Finalmente, a Perspectiva Socioeducacional de Transformação se caracteriza por uma preocupação com as mudanças socioestruturais, buscando o fim das desigualdades sociais e injustiças, ou seja, fomentam-se atitudes de participação da comunidade escolar e a busca por potencializar uma participação social mais ampla, nas quais os educandos possam intervir em sua realidade.

Desta forma, compreendemos que as práticas educativas na Perspectiva Socioeducacional de Transformação contemplam, dentre outros aspectos, a participação dos sujeitos escolares junto à sua comunidade, em práticas pedagógicas que busquem o desvelamento da realidade vivida pelos estudantes. Uma reflexão não apenas sobre como os conteúdos se relacionam com a realidade específica, mas também do que pode ser feito para que mudanças ocorram (Pereira, 2023).

Partindo dessas Perspectivas Socioeducacionais e das ideias de Paulo Freire, no que concerne às reflexões sobre o engajamento social como um elemento no qual é indissociável a relação entre conscientização, compromisso histórico e práxis social,

Rosa (2019) organiza o que ela denomina Culturas de Participação social que podem ser incentivadas em práticas educativas CTS. Tais Culturas de Participação, conforme detalha a autora, referem-se às formas como os processos democráticos se articulam com a esfera científico-tecnológica por meio de práticas educacionais baseadas na abordagem CTS. Ela realiza um exercício teórico-prático, analisando e (re)significando práticas que revelam desde reforços a discursos tecnocráticos até experiências que promovem o questionamento e a transformação social. Para sistematizar essas culturas, Rosa (2019) identifica três elementos centrais: valor, conhecimento e engajamento social.

Portanto, dos estudos realizados, compreendemos que há diferentes culturas de participação e que elas são atos democráticos permeados por ações culturais que podem promover manutenção ou transformações sociais (Rosa, 2019, p. 134).

Das análises realizadas pela autora emergem cinco categorias de Culturas de Participação que podem ser contempladas em práticas educativas CTS: Motivacional Acrítica, Avaliação de Impactos, Situacional, Amenização de Riscos Socioambientais e Práxis Social Transformadora.

Na Cultura de Participação Motivacional Acrítica as práticas educativas estabelecem a contextualização dos conteúdos científicos para estabelecer uma conexão com a realidade, porém sem a capacidade de questioná-la ou modificá-la (Pereira, 2023). Por reforçar os discursos tecnocráticos, entendemos que há uma aproximação desta Cultura de Participação com a Perspectiva Socioeducacional de Manutenção.

A Cultura de Participação para Avaliação de Impactos (Rosa, 2019) no contexto educativo são fomentadas por práticas educativas que promovem a reflexão sobre como os produtos da ciência e tecnologia (C&T) são utilizados e quais são os impactos positivos e negativos desse uso, o que leva a uma responsabilidade individual, sugerindo que os problemas decorrem do mau uso desses produtos. Nessas práticas, o foco não seriam discussões sobre os possíveis meios de reduzir esses impactos. No que diz respeito ao conhecimento científico, entende-se que ele é necessário para uma melhor compreensão dos fenômenos e para a análise dos problemas gerados. Por não favorecerem o estabelecimento de culturas de participação mais amplas no que concerne às discussões sobre a origem e finalidade

dos produtos da C&T, entendemos que há uma aproximação com a Perspectiva Socioeducacional de Questionamento, com tendência à Manutenção.

Na Cultura de Participação Situacional, Rosa (2019) apresenta que há uma potencialidade de estabelecer reflexões mais amplas sobre o desenvolvimento da C&T, refletindo sobre a não neutralidade do desenvolvimento científico e tecnológico no meio social. Porém, de forma geral, nas práticas educativas, percebe-se que há uma relação entre os conteúdos científicos e a realidade vivida, destacando que se faz importante que a sociedade compreenda essas relações para poder usufruir dos produtos da C&T. Ainda que nesta Cultura de Participação se façam questionamentos sobre a realidade vivida, como não se estabelecem reflexões sobre o desenvolvimento desses produtos, associamos que esta Cultura de Participação também se aproxima da Perspectiva Socioeducacional de Questionamento, com tendência para a Manutenção.

Na Cultura de Participação para Amenização de Riscos Socioambientais, podem ser entendidas aquelas práticas educativas nas quais se estabelecem reflexões sobre os impactos socioambientais dos produtos da C&T, levando a um desvelamento da realidade vivida. As práticas dessa natureza estabelecem o questionamento sobre temas contraditórios da realidade dos estudantes, promovendo um sentimento de pertença e refletindo sobre possíveis ações que busquem minimizar os riscos socioambientais causados pelos produtos da C&T ou seu uso. Neste contexto, entendemos que há uma aproximação com a Perspectiva Socioeducacional de Questionamento.

Finalmente, a Cultura de Participação para uma práxis social Transformadora é a que apresenta uma aproximação com o viés mais crítico das Perspectivas Socioeducacionais: a Transformação. Em práticas dessa natureza, o professor passa a ter um papel de "guia", fomentando ações nas quais os estudantes busquem a transformação da realidade vivida, através da problematização e intervenção sobre problemas socioestruturais, colocando em debate os valores que mediatizam as decisões e direcionamentos do desenvolvimento da C&T. Essas discussões podem levar ao desvelamento da realidade vivida, elemento essencial para o seu enfrentamento.

No Quadro 1 apresentamos uma síntese destacando características das Culturas de Participação e suas relações com as Perspectivas Socioeducacionais.

Quadro 1: Síntese e articulação das Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação

Cultura de Participação	Características das Culturas de Participação	Perspectiva Socioeducacional
Motivacional Acrítica	Relação linear do desenvolvimento; Mais C&T gera mais conforto e bem estar social	Manutenção
Avaliação de Impactos	Análise dos produtos da C&T, de acordo com o uso empregado a eles. Benefícios e malefícios	Recaídas para Manutenção
Situacional	Aplicação social dos produtos da C&T; reconhecimento social ao desenvolvimento da C&T	
Amenização de Riscos Socioambientais	Não neutralidade da C&T, impactos negativos associados ao uso dos produtos e reconhecimento da ineficiência da C&T em solucionar os problemas sociais	Questionamento
Práxis Social Transformadora	Desvelamento da realidade e busca de transformação das relações sociais frente às contradições da realidade vivida	Transformação

Fonte: Autoria Própria (2025)

Encaminhamentos metodológicos

A presente pesquisa se configura como uma pesquisa qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994). Em pesquisas desta natureza o pesquisador tende a se inserir no ambiente onde a investigação é realizada, visto que as análises se dão tendo como base o contexto dos sujeitos, buscando-se compreender os sentidos e significados dos indivíduos levando em conta tal contexto.

Para a análise, adotamos como categorias as Culturas de Participação sintetizadas por Rosa (2019) em sua tese. Inicialmente fizemos uma leitura flutuante, para nos apropriarmos de cada uma das propostas de ensino elaboradas pelos licenciandos. Na sequência, realizamos uma leitura detalhada, buscando identificar, em cada atividade proposta, elementos que permitissem identificar características das Culturas de Participação (Rosa, 2019), ou seja, analisamos a presença ou não de contextualizações e problematizações, além das estratégias e critérios de avaliação propostos, buscando estabelecer relações com as diferentes formas de participação que eram encorajadas nas diferentes atividades didáticas que compunham as propostas de ensino em análise. Destacamos elementos tais como a realização de exercícios, problematizações sobre os impactos sociais e ambientais, formas de participação dos estudantes nas atividades, relação com a comunidade escolar, entre outros. Com esta estratégia de análise, foi possível apontar atividades potencialmente

fomentadoras de determinadas Culturas de Participação e, conseqüentemente, alinhadas a determinadas Perspectivas Socioeducacionais.

O estudo foi conduzido no contexto de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública, mais precisamente na disciplina de Metodologia do Ensino de Física. Para a participação na pesquisa os licenciandos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visto que todos já eram maiores de 18 anos, esclarecendo os objetivos, condições e demais procedimentos, dentro dos princípios éticos das pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Da mesma forma, a docente responsável pela disciplina assinou um Termo de Concordância dos Serviços Envolvidos, autorizando o desenvolvimento da pesquisa em suas aulas.

A pesquisa foi realizada no período em que a universidade estava ainda em medidas de isolamento social devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2. Naquele contexto, a disciplina Metodologia do Ensino de Física foi desenvolvida em formato remoto, com aulas síncronas, em uma plataforma digital de comunicação provida pela universidade. Durante todo o semestre letivo (60h/aula), a pesquisadora realizou uma observação participante acompanhando todas as aulas nas quais o referencial CTS, um dos itens do conteúdo programático, foi trabalhado junto aos alunos.

Diversas atividades foram desenvolvidas neste conjunto de aulas cuja temática era a Educação CTS, incluindo: leitura e discussão de textos sobre a origem, princípios e objetivos da Educação CTS, apresentação de seminários pelos licenciandos com base em artigos publicados em periódicos acadêmicos, orientação aos discentes, entre outras.

Ao final desta sequência de aulas, os licenciandos elaboraram propostas de ensino baseadas na educação CTS, as quais compõem o *corpus* de análise deste artigo. O Quadro 2 apresenta uma síntese das atividades desenvolvidas na Metodologia do Ensino de Física.

A turma contava inicialmente com seis discentes matriculados dos quais três, com idades entre 20 e 25 anos, se disponibilizaram em participar da pesquisa. Vamos nos referir a estas três pessoas com os nomes fictícios Isabela, Rafael e Marcelo, de forma a garantir, conforme princípios éticos, suas identidades anônimas.

Quadro 2: Síntese das atividades desenvolvidas na disciplina de Metodologia do Ensino de Física

Aula	Atividade	Descrição
1	Introdução à Educação CTS	Leitura do texto SANTOS, W. L. P. dos. & MORTIMER, E. F. (2000). 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, dez., p. 1-23.
2	Fundamentos da Educação CTS	Apresentação expositivo-dialogada sobre a Educação CTS, com breve histórico e exemplos de práticas educativas CTS.
3	Práticas educativas CTS no contexto brasileiro	Apresentação de seminários pelos licenciandos sobre um artigo de pesquisa no qual tivesse sido desenvolvida uma prática educativa CTS.
4	Articulação entre fundamentos da Educação CTS, abordagem temática e três momentos pedagógicos. Orientações para Atividade de Elaboração de uma proposta de ensino (esboços inicial e final)	Apresentação sobre os três Momentos Pedagógicos (3MP) e abordagem temática. Orientações quanto à elaboração das propostas de ensino CTS.
5	Proposta de ensino CTS – versão Inicial	Elaboração das propostas de ensino pelos licenciandos.
6	Sugestões para as propostas apresentadas pelos licenciandos	Orientação individual com os licenciandos para discutir aspectos das propostas de ensino.
7	Versão final das propostas de ensino CTS elaboradas pelos licenciandos. Arguição sobre as propostas apresentadas	Apresentação e discussão das propostas de ensino CTS elaboradas pelos licenciandos

Fonte: Autoria própria 2025

Isabela tinha experiência docente por ter participado no Programa Institucional de bolsas à Iniciação à Docência (PIBID) por três anos, ministrando aulas particulares de Física e atuando como professora com contrato temporário na rede estadual de ensino no ano anterior ao desenvolvimento da pesquisa. Rafael também participou do PIBID, desenvolvendo uma prática didática sobre gravitação em aulas remotas, devido à pandemia de Covid-19. Além disso, ele ministrou aulas particulares e participou de um projeto de Iniciação Científica em astronomia, área na qual afirmou que pretendia seguir carreira após concluir a licenciatura. O terceiro licenciando, Marcelo, residente de uma cidade litorânea do estado, ingressou no curso de engenharia e posteriormente migrou para licenciatura em Física, ao perceber a falta de oportunidades na engenharia em sua cidade de origem. Ele optou pela licenciatura por gostar da disciplina e enxergar na docência uma oportunidade de trabalho. Até o momento da pesquisa, sua experiência docente havia sido uma monitoria em uma disciplina de física experimental no contexto da graduação.

Resultados e Discussão

Uma vez que as propostas de ensino apresentam diferentes atividades e elementos que as aproximam de diferentes perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação, buscamos identificar quais seriam as perspectivas predominantes, destacando assim que a análise aqui empreendida não é rígida, mas sim, fluida e flexível.

Também é importante mencionar nossa interpretação de que através das análises, indicamos potencialidades das atividades em fomentar determinadas Culturas de Participação. Entendemos que cada proposta de ensino, sendo adotadas por diferentes docentes, poderão ser transformadas em novas propostas na ação, o que pode transformá-las, trazendo assim potencial de fomentar outras Culturas de Participação.

A proposta de ensino CTS elaborada pela licencianda Isabela teve como título “Vivendo a ciência”. O foco central das discussões foram os conteúdos de radioatividade e o objetivo era que os alunos transformassem seu olhar sobre a ciência para um viés mais crítico, entendendo o que é ciência, como ela funciona e qual a sua importância para a sociedade. Nesse sentido a licencianda apresenta uma proposta interdisciplinar, a qual compreende relações entre as disciplinas de Matemática, História, Sociologia e Geografia.

A sua proposta de ensino CTS consiste em oito aulas de Física, apresentando diversas atividades, incluindo um jogo de personagens, no qual os alunos são divididos em grupos, cada um sendo responsável por um aspecto do método científico. O primeiro grupo lida com fatos experimentais, investigando "como acontece?". O segundo grupo aborda fatos históricos, explorando "por que isso acontece?". O terceiro grupo se concentra na divulgação científica e na importância da comunicação. Cada grupo recebe um cartão com dicas sobre lucro, inovação, benefício social e sustentabilidade para orientar suas pesquisas.

Dentre as atividades didáticas que compõem esta proposta de ensino, destacamos a proposta de produção, por parte dos estudantes, de um vídeo nos moldes da rede social TikTok – um aplicativo de mídia para a criação e divulgação de vídeos curtos -, no qual os alunos deveriam realizar uma divulgação científica. Os vídeos seriam exibidos à turma, e através de uma votação coletiva, seria escolhido o melhor. Nas orientações presentes na proposta de ensino percebemos que para a

produção do vídeo os alunos deveriam evidenciar o método científico, o qual consiste numa sequência de passos a serem seguidos, para se obter um resultado em pesquisas (normalmente experimentais). Neste caso, o método científico consiste no processo sistemático usado para investigar fenômenos, envolvendo observação, formulação de hipóteses, experimentação, análise de dados e conclusão, buscando sempre que esses resultados possam ser reproduzidos em diferentes contextos, obtendo sempre resultados iguais ou semelhantes.

Entendemos que as problematizações elaboradas por Isabela em sua proposta de ensino aproximam o conteúdo do cotidiano dos alunos, um elemento importante para dar significado ao ensino de Física na escola. No entanto, não foram percebidas discussões mais amplas sobre os impactos do desenvolvimento da C&T.

A proposta de ensino destaca os benefícios do desenvolvimento da C&T e a importância do conhecimento científico, evidenciando o método científico e suas etapas, sem problematizar a não neutralidade da C&T. Tal abordagem pode reforçar uma visão salvacionista da ciência e sua neutralidade, com os cientistas vistos como detentores do conhecimento, capazes de resolver problemas econômicos e sociais apenas seguindo métodos e técnicas estabelecidos, o que se aproxima de visões tecnocráticas relacionadas ao desenvolvimento da C&T.

Uma das aulas que compõe a proposta de ensino da licencianda envolve a produção de um vídeo curto pelos alunos com informações importantes para fundamentar seus argumentos. Embora essa atividade busque contextualizar a temática com conceitos físicos e incentive a elaboração de argumentos pelos estudantes, não é mencionada uma discussão mais ampla sobre as relações socioeconômicas, políticas e ambientais da temática proposta. Por estes motivos, entendemos que esta proposta de ensino possui características da Cultura de Participação Motivacional Acrítica e assim, no que tange à Perspectiva Socioeducacional, a proposta se aproxima da Manutenção.

O licenciando Rafael, por sua vez, apresenta uma proposta de ensino abordando as formas de geração de energia e a sua relação com o meio ambiente. A proposta foi planejada tendo como público alvo uma turma de primeiro ano do ensino médio, sendo destinada a apresentar conteúdos básicos de mecânica, cinemática e conservação de energia. O licenciando ressalta que essa proposta poderia ser implementada em outras turmas do ensino médio e em diferentes escolas. O objetivo

é descrito como "estudar as diferentes formas de geração de energia e sua relação com o meio ambiente".

A proposta de ensino incluiu diversas atividades, começando com questões problematizadoras focadas em um desenvolvimento científico sustentável. Exemplos de questões incluem alternativas menos poluentes para fábricas que queimam combustíveis e a origem da energia dos carros elétricos, comparada à gasolina. Essas problematizações se concentravam na queima de combustíveis fósseis e carros elétricos. Em seguida, foi descrita uma atividade de debate em sala de aula sobre o tema "energia e meio ambiente", baseada nessas questões iniciais. Entendemos que atividades desta natureza são potencialmente questionadoras – a depender da natureza das discussões propostas -, e no caso da atividade descrita, o debate era centrado nas discussões sobre os impactos positivos e negativos do desenvolvimento da C&T.

Não há dúvidas quanto aos malefícios do uso contínuo e desenfreado dos combustíveis fósseis, assim ensinar sobre as energias renováveis se torna essencial. Além de degradar menos o meio ambiente, estas são inesgotáveis. Lógico, estas não são a solução de todos os problemas, mas são uma boa forma de amenização. Assim, espera-se que os alunos adquiram conhecimentos relacionados aos tópicos de Física apresentados anteriormente (cinemática, mecânica, conservação e transformação da energia) e também a questões sociais que se relacionam com a preservação do meio ambiente (Proposta de Rafael).

Esta posição traz indicativos de que o licenciando demonstra uma superação da visão salvacionista da C&T, afirmando que "estas não são a solução de todos os problemas". Ele também destaca a busca pela redução dos riscos socioambientais associados ao uso de combustíveis fósseis. Esses posicionamentos aproximam a proposta de ensino do licenciando Rafael de uma Cultura de Participação voltada para a Amenização de Impactos e, portanto, de uma Perspectiva Socioeducacional de Questionamento.

Apesar das problematizações e questionamentos levantados nas aulas, a sua proposta de atividade avaliativa envolve uma avaliação composta por questões que relacionam a temática com os conteúdos de Física, de maneira matematizada, como podemos perceber no excerto retirado da proposta de ensino do licenciando: "sendo este cobrado através de cálculos sobre a conservação de energia, ou através de questões sobre os impactos ambientais". Reforçamos que atividades desta natureza

são importantes no ensino de Física, porém reafirmam as determinações externas e pré-definidas dos meios pelos quais devem ser avaliadas as atividades, visto que ela foi pautada em exercícios do tipo “vestibular”.

Ademais, além desta atividade avaliativa centrada nos exercícios, ele propôs uma atividade avaliativa de produção textual centrada no debate. Tal produção teria, conforme apresentado pelo licenciando em sua proposta de ensino, “o objetivo de observar a compreensão destes sobre o debate realizado em sala e a relação deste com o cotidiano”. Não fica claro o que o licenciando entende por “compreensão destes sobre o debate”, ou seja, não são feitas menções mais explícitas a reflexões mais amplas sobre os impactos socioambientais, que parecem ter sido o foco do debate. Desta forma, em termos de avaliação, na proposta de ensino elaborada por Rafael, percebemos a presença de reflexões sobre os impactos socioambientais e também de questões matematizadas sobre o conteúdo, o que interpretamos como uma recaída para a manutenção. Porém, de maneira geral, entendemos que na proposta de ensino deste licenciando predomina a aproximação com a Perspectiva Socioeducacional de Questionamento, pelas problematizações relacionadas aos impactos socioambientais.

Finalmente, o terceiro licenciando - Marcelo - apresenta uma proposta de ensino que foi pensada para o contexto da realidade onde ele reside e estudou durante a educação básica, o que leva a uma forte relação com a comunidade e com uma realidade específica. O tema central da proposta era a pavimentação (ou não) das estradas de terra da cidade – questão esta que é discussão recorrente entre os moradores daquele município, de acordo com o licenciando. Dentre as atividades propostas, ao longo de 18 aulas de 50 minutos, destacamos a presença de uma entrevista com os moradores da cidade. Com o auxílio do professor, os alunos deveriam escrever um roteiro composto por 15 perguntas, com o objetivo de investigar a opinião dos moradores sobre a pavimentação da estrada e seus impactos (positivos e negativos) para a comunidade.

Em seguida os alunos apresentariam o resultado de suas entrevistas em sala de aula e o professor faria um levantamento sobre as opiniões, favoráveis ou contrárias à pavimentação, de acordo com a opinião da comunidade. Na sequência, realizaria uma discussão em sala com os alunos sobre os resultados destas entrevistas, expondo a opinião pessoal dos alunos sobre a questão e comparando com a opinião predominante na comunidade.

Podemos observar que a temática da pavimentação das estradas da região nas atividades desenvolvidas é de grande importância, enquanto o conteúdo científico desempenha um papel complementar nesse cenário. Essa análise nos leva a concluir que essa proposta de ensino possui características de uma Cultura de Participação voltada para a Amenização de Riscos Socioambientais. Essa abordagem se caracteriza por envolver atividades que incentivam a reflexão sobre os impactos positivos e negativos dos produtos da C&T, bem como seu uso. Os alunos são engajados em atividades como debates, construção, pesquisa ou entrevistas, que os aproximam das implicações do uso de produtos da C&T e estimulam a reflexão sobre seus aspectos positivos e negativos.

Entendemos então que, semelhante a Rafael, a proposta de ensino elaborada pelo licenciando Marcelo também se aproxima de uma Perspectiva Socioeducacional de Questionamento, por apresentar uma relação com a realidade local e as problemáticas centrarem nos impactos socioambientais relacionados ao tema da proposta de ensino, que era a pavimentação das estradas de terra da região. Os alunos foram levados a realizar atividades externas à escola, com contato direto com a comunidade, porém essas interações foram com o objetivo de coletar informações sobre a opinião da comunidade, não sendo explicitadas possíveis ações que visassem possíveis mudanças da realidade vivida.

No Quadro 3 apresentamos uma síntese das análises das propostas de ensino dos licenciandos e a aproximação destas com as Culturas de Participação e Perspectivas Socioeducacionais, conforme a análise realizada.

Quadro 3: Síntese das análises das propostas de Ensino CTS

Licenciando(a)	Isabela	Rafael	Marcelo
Temática da proposta de ensino	Vivendo a ciência	Geração de Energia	Pavimentação da Estrada
Conteúdos	Radioatividade	Eletricidade	Termodinâmica
Cultura de Participação predominante	Motivacional Acrítica	Amenização de Impactos Socioambientais	Amenização de Impactos Socioambientais
Perspectiva Socioeducacional predominante	Manutenção	Questionamento	Questionamento

Fonte: Autoria própria (2025)

As análises realizadas indicaram, portanto, uma proposta de ensino mais próxima da perspectiva socioeducacional de Manutenção e duas que se coadunam

com o Questionamento, estas últimas com potenciais de levar a um desvelamento da realidade no que concerne, principalmente, aos impactos ambientais associados aos produtos da C&T.

Considerações finais

Com base nas discussões e reflexões apresentadas neste artigo, defendemos a Educação CTS como uma importante perspectiva educacional para promover práticas educativas que estimulem Culturas de Participação mais abrangentes em temas relacionados ao desenvolvimento da C&T. No entanto, é fundamental destacar que entendemos que a incorporação de discussões e atividades dessa natureza nas escolas dependem não apenas da intencionalidade e disposição dos e das docentes, mas também da autonomia e das oportunidades oferecidas pelo contexto.

As propostas de ensino CTS elaboradas pelos licenciandos abordam diversas temáticas e estabelecem diferentes conexões com os conteúdos científicos e as possibilidades da prática educativa. Esses resultados corroboram os argumentos de Strider (2012) sobre a natureza polissêmica da educação CTS.

Observamos uma maior tendência de Perspectivas Socioeducacionais condizentes com o Questionamento e na promoção de Culturas de Participação para Amenização de Impactos Socioambientais, especialmente no que diz respeito à análise dos impactos socioambientais dos produtos da C&T.

Entendemos que a não expressão de posicionamentos mais críticos de forma explícita, tal qual a Perspectiva Socioeducacional de Transformação e a Cultura de Participação para a Práxis Social Transformadora, pode estar relacionada a desafios presentes na formação inicial, no que concerne a separação feita entre os conteúdos de uma disciplina com a outra (Belançon, 2017) e na realidade escolar, pois como apresentado por Enguita (1989), a escola se estabelece como um ambiente de conflitos entre o que é pensado pelos docentes e o que é determinado pelas mantenedoras.

Outro ponto de destaque são as Perspectivas Socioeducacionais contempladas nas propostas de ensino CTS. A predominância de propostas alinhadas ao Questionamento indica um importante avanço em relação à manutenção do *status quo*. Contudo, ainda há considerações em termos de alcance crítico e emancipador destas propostas de ensino, especialmente quando as práticas recaem em discursos

tecnocráticos ou se restringem à avaliação de impactos socioambientais e econômicos, sem atividades mais explicitamente com potencial de promover transformações na realidade vivida.

A interdisciplinaridade (presente na proposta de ensino de Isabela) e o engajamento da/com a comunidade escolar (presente na proposta de ensino de Marcelo) também se mostram como elementos fundamentais para enriquecer as propostas educativas, potencializando perspectivas mais críticas e transformadoras. A Educação CTS oferece uma base para atividades que incentivem a participação ativa dos estudantes e reflexões mais amplas sobre a realidade em que estão inseridos. Entretanto, seria interessante que essas práticas fossem ampliadas para incluir a comunidade escolar, promovendo uma participação coletiva na construção e consolidação do conhecimento.

Importante sinalizar, ainda, que a interpretação das análises e reflexões presentes neste artigo devem ser realizadas tendo em vista que as propostas de ensino foram produzidas em um contexto de uma disciplina de graduação, na qual os princípios da Educação CTS ocupam um pequeno espaço na ementa, e que os licenciandos estão em pleno processo de desenvolvimento e aprendizagens da docência, sendo estas suas primeiras experiências e contatos com a Educação CTS. Assim, as análises aqui explicitadas não são determinadoras de seus perfis profissionais.

Por fim, este estudo aponta para a necessidade de futuras investigações que explorem com maior profundidade as relações entre as práticas educativas CTS e a formação inicial de professores em ciências da natureza. Questões que emergem dos resultados e podem ser problematizadas em investigações futuras poderiam envolver, por exemplo: porque, a despeito de terem participado de uma mesma disciplina de Metodologia de Ensino, as propostas de ensino elaboradas pelos licenciandos tendem a diferentes Culturas de Participação? Que elementos subjetivos estão influenciando na elaboração das propostas de ensino que levam à diferentes Perspectivas Socioeducacionais?

Destacamos, assim, a importância de serem desenvolvidas mais investigações nesta importante temática na formação docente, de forma a incentivar a adesão de futuros professores a propostas de ensino envolvendo Culturas de Participação mais amplas, potencializando uma formação crítica dos licenciandos e, quiçá, dos estudantes da educação básica.

Referências

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em: 8 ago. 2025.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v 1, número especial, 2007, não paginado. Disponível em: https://www.academia.edu/download/54267533/enfoque_ciencia.pdf. Acesso em: 8 ago. 2025.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 2006, Málaga-Espanha. **Anais do V Encontro iberoamericano sobre Las Relaciones CTS en la Educación Científica**. Málaga: Editora da Universidade de Málaga, 2006. p. 01-09. Disponível em: http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2013/07/CTS_2006.zip. Acesso em 07 de set. de 2025.

BELANÇON, M. P. O ensino de Física contextualizado ao século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 4, s/n, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/cd3kdpNXvBQXJhryF3MDwSC/>. Acesso em: 8 ago. 2025.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

ENGUITA, M. F. **A face oculta da escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

PEREIRA, S. C.; BRUM, D. L.; HIGA, I.; LORENZETTI, L. Práticas educativas CTS no ensino de Física: uma análise à luz das perspectivas socioeducacionais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 19., 2022, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2022. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epef/xix/sys/resumos/T0192-1.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2025.

PEREIRA, S. C. **Educação CTS: Perspectivas Socioeducacionais e indícios da construção da autonomia docente da formação inicial de professores de Física**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023. <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/86618/R%20-%20D%20-%20STEFANY%20CRIS%20PEREIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 7 set. 2025

ROSA, S. E. da. **Educação CTS: contribuições para a constituição de culturas de participação**. 2019. Tese (Doutorado) – Doutorado em Educação em Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/872281?mode=simple>. Acesso em: 8 ago. 2025.

SANTOS, W. L. P dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, 2001, p. 95-111. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?lang=pt&format=html>. Acesso em 8 ago. 2025.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. (1998). **Compreender e transformar o ensino** (4ª ed.). Porto Alegre: ArtMed.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ciências/Ensino de Física) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz_Strieder.pdf. Acesso em: 8 ago. 2025.