

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS): UM ESTUDO DE CASO

CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (CTS): UN ESTUDIO DE CASO

Jefferson Luiz Costa Santos

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UVFJM
jefferson.santos@ufvjm.edu.br

Luciana Resende Allain

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UVFJM
luciana.allain@ufvjm.edu.br

Geraldo Wellington Rocha Fernandes

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UVFJM
geraldo.fernandes@ufvjm.edu.br

RESUMO

A presente pesquisa objetiva caracterizar as concepções de 13 professores e licenciandos em Ciências da Natureza (Ciências Biológicas, Física, Química e habilitação em Ciências Naturais da Licenciatura em Educação no Campo), participantes de um curso de extensão promovido por uma universidade pública em Minas Gerais sobre Metodologias e Abordagens diferenciadas em ensino de Ciências. Para este texto foi feito um recorte na Abordagem CTS. A análise dos dados se deu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), a partir da qual emergiram três categorias, sendo elas: 1) CTS/Freire; 2) CTS com ênfase em Tecnologia; 3) CTS com ênfase em Ciência. Evidenciamos a expressiva associação entre os pressupostos freireanos e CTS por parte dos cursistas e, ainda, salientamos a importância de momentos formativos que acarretem em uma prática docente mais consciente e consistente.

Palavras-chave: Abordagem CTS; CTS-Freire; Formação continuada de professores.

Eixo temático: Formação docente em Ciências e Biologia.

Modalidade: Pesquisa acadêmica

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es caracterizar las concepciones de 13 profesores y estudiantes de licenciatura en ciencias naturales (Ciencias Biológicas, Física, Química y Ciencias Naturales de la Licenciatura en Educación de Campo) que participaron en un curso de extensión promovido por una universidad pública de Minas Gerais sobre metodologías y enfoques diferenciados para la enseñanza de las ciencias. Este texto se centra en el enfoque CTS. Los datos fueron analizados por medio del Análisis del Discurso Textual (ADT), del cual surgieron tres categorías: 1) CTS/Freire; 2) CTS con énfasis en Tecnología; 3) CTS con énfasis en Ciencia. Se observa la asociación

significativa entre los presupuestos de Freire y las CTS por parte de los participantes del curso y también se destaca la importancia de los momentos formativos que llevan a una práctica docente más consciente y consistente.

Palavras-chave: Enfoque CTS; CTS-Freire; Formação continua del profesorado.

Eixo temático: Formação de professores de ciencias y biología.

Modalidade: Investigación académica.

APRESENTAÇÃO

Esse texto é um recorte de uma pesquisa mais ampla decorrente de um curso de extensão *online* realizado no segundo semestre de 2023 em uma universidade pública de Minas Gerais, que trabalhou com diferentes metodologias e abordagens de ensino, cujo público alvo foram professores da área de Ciências Naturais. Durante o curso foram coletadas informações referentes às concepções, limites e potencialidades de diferentes abordagens e metodologias e sua aplicação em sala de aula. Neste texto apresentaremos os dados sobre as concepções de 13 cursistas acerca da Abordagem CTS na Educação Científica. Fernandes, Allain e Dias (2022) destacam que, dentre muitas possibilidades para melhorar a qualidade do ensino de Ciências, podem ser desenvolvidas diferentes metodologias de ensino, aliadas a abordagens, estratégias e recursos de ensino-aprendizagem, como a Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), aqui entendida como uma “prática educativa numa perspectiva crítica” (p. 14). Para Cerezo (1998), os estudos CTS, iniciados na década de 70, constituem uma diversidade de programas colaborativos multidisciplinares que, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia, partilham: A rejeição da imagem da ciência como uma atividade pura; a crítica à concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e a condenação da tecnocracia. Strieder (2012) aponta que a sigla CTS engloba diferentes sentidos e significados, pelos expressivos trabalhos desenvolvidos com o tema e diferentes posicionamentos apresentados. Desta forma, apesar de muito difundida, nem sempre ela é compreendida em sua plenitude, como argumenta Santos e Mortimer (2000) ao relatar que nem todas as propostas de ensino, que são denominadas CTS, centram-se na relação da tríade. Assim, nesta pesquisa emerge a seguinte questão: Qual a concepção dos professores graduados e graduandos em Ciências da Natureza sobre a Abordagem CTS? Então, a

partir da questão problema, o principal objetivo dessa pesquisa é caracterizar as concepções dos professores cursistas sobre a Abordagem CTS.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As Metodologias e Abordagens Diferenciadas em Ensino de Ciências (MADECs)

As MADECs compõem um conjunto de metodologias e abordagens organizadas em um livro (Fernandes; Allain; Dias, 2022) proposto pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Abordagens e Metodologias de Ensino em Ciências (GEPAMEC). A obra salienta a importância de apresentar metodologias, abordagens e outras perspectivas que muitas vezes são mal interpretadas por licenciandos e professores que atuam na educação básica. Tais abordagens e metodologias são caracterizadas como práticas educativas, agrupadas em perspectivas: crítica, de organização curricular, de educar por pesquisas e projetos e de organização e planejamento do conteúdo, com destaque para: As Questões Sociocientíficas; Os Três Momentos Pedagógicos; A Abordagem Temática Freireana; O Ensino de Ciências por Investigação; O Ensino de Ciências a partir da Pedagogia Histórico-Crítica; e Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Tendo como alvo a Abordagem CTS, cabe elucidar aqui as diferentes terminologias atribuídas à tríade que estão em acordo com o trabalho de Strieder (2012, p. 11): “Enfoque CTS” se refere às implicações do movimento no campo educacional. “Movimento CTS” diz respeito às discussões CTS em um contexto mais amplo. Já “Abordagem CTS” trata das diferentes formas de abordar as relações CTS no âmbito da Educação Científica.

Por se tratar de um trabalho voltado para a área do Ensino de Ciências, optamos pela utilização do termo Abordagem CTS, conforme Fernandes, Allain e Dias (2022).

Breve Histórico do Movimento CTS

Desde meados do século XX, tem havido uma sensação crescente nos países capitalistas centrais de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo de forma direta e automática ao desenvolvimento do bem-estar social. Assim, depois da euforia inicial com as conquistas dos avanços científicos e tecnológicos nas décadas de 1960 e 1970, os danos ambientais associados à guerra, como as bombas atômicas e a guerra do Vietnã, levaram a um olhar mais crítico em relação à Ciência e

Tecnologia (CT). Ainda, com a publicação em 1962 da obra *The Structure of Scientific Revolutions*, do físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silent Spring*, da bióloga naturalista Rachel Carsons, as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) foram intensificadas. Assim, a CT tornou-se um tema de debate político, sendo neste contexto que surge o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Auler, 2002).

Em relação à origem do movimento CTS, são apontadas duas grandes tradições: a europeia e a norte-americana. A tradição europeia, mais acadêmica do que educacional ou popular, emergiu principalmente no âmbito das ciências sociais. Já a tradição norte-americana concentrou-se mais no impacto social e ambiental dos produtos tecnológicos e geralmente não considerou os antecedentes de tais produtos. (Cerezo, 1998 *apud* Auler, 2002, p. 27).

De acordo com Strieder (2012, p. 24), a tradição europeia teve uma institucionalização como programa acadêmico, composta por diferentes profissionais como engenheiros e sociólogos, por exemplo, sendo que sua intenção estava pautada na investigação das influências da sociedade e no desenvolvimento científico e tecnológico. Ainda, “possuía uma ênfase maior na ciência, na explicação da origem e das mudanças das teorias científicas, e, portanto, na ciência como processo”. Por outro lado, a tradição americana, também denominada tradição social, tinha ênfase em uma abordagem mais prática ou social em resposta às circunstâncias. Dessa tradição, participavam diferentes grupos com reivindicações sociais, como pacifistas e ativistas dos direitos humanos. Já na atualidade, essa divisão está superada, sendo sua contribuição importante apenas no início das discussões sobre CTS (García *et. al*, 1996 *apud* Strieder, 2012, p. 24). No entanto, ainda hoje observamos as repercussões dessas tradições no campo educacional.

Além dos EUA e da Europa, as discussões sobre CTS também estavam ocorrendo em outras regiões do mundo, como na América Latina. Essas discussões foram designadas como Pensamento Latino Americano em CTS - PLACTS (Dagnino; Thomas; Davyt, 1996). Além de questionar as consequências sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, o PLACTS era caracterizado como uma crítica ao modelo de política científico-tecnológica que os países latinos adotaram baseados nas grandes nações (Dagnino, 2003 *apud* Strieder, 2012).

Para Cerezo (1998), os estudos no campo CTS têm se desenvolvido em três grandes direções, sendo elas: Campo da investigação; Campo das políticas públicas e Campo da educação.

O campo da educação por sua vez não ficou neutro em relação às correntes de ativismo social e de investigação acadêmica. Em meados dos anos 60, reivindicaram uma nova forma de compreender a ciência e tecnologia, juntamente com uma renegociação de sua relação com a sociedade. Já nos anos 70, isso levou ao aparecimento de diversas propostas para uma abordagem mais crítica e contextualizada da educação científica, sendo esta a educação CTS (Cerezo, 1998). No tópico a seguir, discutiremos um campo da educação CTS com forte presença no cenário brasileiro.

CTS e Freire

Paulo Freire (1987), em “Pedagogia do Oprimido” conceitua a educação bancária como um instrumento de opressão que desconhece o homem em sua historicidade, enquanto defende uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, que busca, como resultado, uma consciência crítica da realidade. A educação problematizadora parte justamente da historicidade dos homens.

O movimento CTS, por sua vez, emerge em cenários onde as condições materiais da população estavam em grande parte atendidas. Em contrapartida, nos países da América Latina, uma parcela significativa da população enfrentava privações materiais. Relacionado a isso, muitos desses países têm um legado colonial cujas consequências são evidentes, como a "cultura do silêncio", termo cunhado por Freire (1987), que descreve a falta de participação da sociedade em processos decisórios que impactam suas vidas (Auler; Delizoicov, 2006).

Strieder (2012), em referência ao trabalho de Auler (2002), afirma que o ponto de encontro entre as duas perspectivas (CTS e Freireana) se dá na busca pela participação da sociedade, na superação da cultura do silêncio, onde, em CTS, emerge no sentido de reivindicar a democratização na tomada de decisões em pautas sociais, envolvendo a ciência e tecnologia. Ainda, a perspectiva CTS, ao englobar as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, oferece uma oportunidade para o desvelamento da realidade, algo que se alinha com os objetivos educacionais defendidos por Freire.

Almeida e Strieder (2021) destacam que muitos autores se dedicaram nas últimas décadas em compreender as convergências e contrapontos entre ambas as perspectivas. Em relação às aproximações é acentuado nos trabalhos a pretensão de desenvolver uma educação na área de Ciências com vertente humanística e crítica, se valendo da abordagem de temas de relevância social, a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Já em relação às dissonâncias, a principal delas está ligada à abordagem temática dos conteúdos, com principal enfoque na natureza dos temas, os critérios escolhidos para a seleção deles e sua relação com os conteúdos científicos.

Analisando o trabalho de Auler *et al.* (2007), Strieder (2012) aponta que os autores, ao realizarem uma pesquisa de cunho bibliográfico com o objetivo de aprofundar aspectos teórico-metodológicos da relação entre os temas geradores e os temas articulados à Abordagem CTS, constataram que na perspectiva freireana é importante que os temas tenham significado para os alunos, desenvolvidos a partir da realidade deles, enquanto em CTS este aspecto não foi tão central nos trabalhos analisados, com os temas tendo uma dimensão mais abrangente. Enquanto em Freire, a partir da Investigação Temática, temos a participação da comunidade escolar na obtenção do tema, em CTS isso não é regra, já que muitas vezes os temas são propostos pelos professores.

Almeida e Strieder (2021) destacam que atualmente, depois de 20 anos de debates em torno da articulação entre CTS e Freire, essas vertentes fundamentaram diferentes pesquisas, podendo dessa forma serem reconhecidas como um referencial teórico-metodológico, carregando pressupostos próprios emergentes da releitura dos dois referenciais originais.

METODOLOGIA

Com a proposta de disseminar as MADECs para os professores da educação básica, o cenário da pesquisa nasce a partir da promoção de um curso de extensão universitária, no formato *online*, que recebeu um total de 97 inscrições de um público variado, incluindo profissionais docentes, técnicos administrativos e estudantes de graduação de diferentes áreas. Para o recorte dessa pesquisa foram considerados 13 cursistas com formação em Ciências Biológicas, Física, Química ou Ciências Naturais (Licenciatura em Educação no Campo), sendo esta uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória (Gil, 2008).

O curso teve uma carga horária de 36 horas, com certificação para os participantes. Para cada encontro foi convidado um pesquisador de referência na respectiva prática educativa. Para a perspectiva CTS, foi convidada a professora Roseline Beatriz Strieder, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que ministrou uma palestra.

Para cada formação, os cursistas deveriam responder um fórum *online* com as seguintes perguntas: 1) Você já conhecia esta prática educativa? Em caso positivo, compartilhe conosco se você já desenvolveu alguma vivência utilizando esta prática. Queremos conhecer sua experiência. 2) Caso não tenha tido contato ainda com esta prática, reflita sobre os fatores que potencializariam e que limitariam a realização dela no seu contexto específico. Este fórum foi disponibilizado no *Google Classroom*, que constituiu como o instrumento de coleta de dados da pesquisa.

Os dados coletados foram organizados a partir de categorias, baseando-se na Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006). “A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (Moraes; Galiazzi, 2006, p. 118).

A ATD constitui quatro etapas, a saber:

- 1) Levantamento do *corpus*: Nesta pesquisa o *corpus* é constituído pelos fóruns de discussões. Esses textos de acordo com Moraes (2003, p. 194) “são vistos como produtos que expressam discursos sobre fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos”.
- 2) Unitarização: Esta etapa “consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes” (Moraes, 2003, p. 195). Ao destrinchar os textos presentes nos fóruns, buscou-se extrair seus sentidos e significados até chegar em unidades de significado.
- 3) Categorização: Nesta etapa ocorre a comparação e agrupamento das unidades de significado levantadas na unitarização de acordo com suas semelhanças. “A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas” (Moraes, 2003, p. 197). Neste processo podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Na presente pesquisa elas “assumem as denominações de iniciais,

intermediárias e finais” (p. 197). É importante salientar que no processo de análise as categorias construídas seguem os métodos dedutivo e indutivo. Ou seja, algumas categorias foram pensadas antes mesmo da análise do *corpus* (categoria final), enquanto outras emergiram (categorias iniciais e intermediárias) a partir de um processo de “comparação e contratação” (p. 197) das unidades de significado. Aqui, apresentaremos somente uma categoria final de interesse, focada nas concepções dos cursistas acerca da Abordagem CTS.

4) Metatextos: trata-se da descrição e interpretação de textos que analisam as categorias da pesquisa, apresentando a teoria sobre os fenômenos investigados. Para esta pesquisa, os metatextos de cada categoria estão presentes nos Resultados e Discussões. Esta pesquisa faz parte de uma investigação mais ampla, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o nº CAAE: 64530622.1.0000.5108.

Para preservar o anonimato dos participantes estes foram designados por Cursistas, seguidos de identificação numérica (cursista 01, cursista 04, etc).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A categoria final “Concepções de CTS” agrupou diferentes características atribuídas a Abordagem CTS pelos cursistas, a partir de suas experiências e percepções, sendo divididas em três categorias intermediárias que exploraremos em seguida. O recorte da categorização de interesse pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1. Recorte da Categorização, apresentando a categoria de interesse.

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categoria final
<ul style="list-style-type: none"> Abordagem CTS como promotora da criticidade. 	<ul style="list-style-type: none"> CTS/Freire 	<ul style="list-style-type: none"> Concepções sobre CTS
<ul style="list-style-type: none"> CTS e contextualização da realidade. 		
<ul style="list-style-type: none"> CTS com foco na inserção de tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> CTS com ênfase em T 	
<ul style="list-style-type: none"> CTS com foco nos conteúdos científicos 	<ul style="list-style-type: none"> CTS com ênfase em C 	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Categoria Intermediária: CTS/Freire

Foi possível observar que 09 cursistas atribuíram elementos da educação freireana à abordagem CTS, fazendo menções à importância da contextualização com a realidade e o desenvolvimento da criticidade. Freire (1987, p. 46) destaca que para uma educação problematizadora é necessário “um esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham”. O cursista 01 menciona alguns desses elementos a seguir:

Cursista 01: “Acredito que a educação com enfoque CTS é uma maneira muito assertiva de **contextualizar o ensino** e auxiliar na formação de sujeitos capazes de **atuar na sociedade de forma mais crítica e autônoma**”. (grifo nosso).

Auler e Delizoicov (2006, p. 04), ao articularem os pressupostos freireanos com atividades científico-tecnológicas, abordam que “para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializando para ações no sentido de sua transformação, considera-se fundamental a problematização (categoria freireana)”, logo, a promoção de debates, questionamentos e reflexões são elementos fundamentais para se desenvolver com os estudantes, visando problematizar construções históricas ligadas à Ciência-tecnologia (CT), como determinismo tecnológico e perspectiva salvacionista de CT. Os cursistas 04 e 06 abordam alguns desses elementos.

Cursista 04: “[...] acabei ampliando ainda mais o meu interesse em me aprofundar no uso (CTS) no Contexto da Educação Científica, **como uma metodologia que visem estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas nos estudantes, aproximando os alunos das realidades** do mundo científico e tecnológico” (grifo nosso).

Cursista 06: “Durante minha trajetória acadêmica, o enfoque CTS foi trabalhado de diversas formas. Visando uma Educação Científica, observei que **os questionamentos críticos** e reflexivos são basicamente as bases para uma boa abordagem de qualquer tema [...]” (grifo nosso).

Categoria Intermediária: CTS com Ênfase em T

Esta categoria emergiu dos fragmentos de falas de 03 cursistas dos quais identificamos concepções com foco maior em tecnologias. Strieder (2012, p. 24) destaca que na tradição norte-americana do Movimento CTS existia uma ênfase focada mais “na tecnologia, que

era vista como um produto capaz de influenciar a estrutura e dinâmica da sociedade”. Ou seja, se tinha um foco maior nas consequências sociais e ambientais das tecnologias, em detrimento do contexto social dos produtos (Cerezo, 1998). O cursista 02 reforça essa visão em seu relato ao protagonizar a tecnologia sem se ater aos outros elementos da tríade.

Cursista 02: “A educação CTS incentiva os alunos a compreender os fundamentos e o funcionamento das diversas tecnologias que existem na sociedade atual. Compreender e consumir tecnologia permite-nos participar de forma mais ativa e consciente na sociedade tecnológica em que vivemos”.

Cursista 06: “Em 2022, enquanto era professora de Ciências do 6ºAno, iniciávamos o tema "Separação de Misturas". Uma oportunidade que este tema apresenta é ver como a tecnologia aliada a prática humana é capaz de solucionar problemas. A partir dessa observação, realizou-se uma visita com as turmas do 6º e 7º ano na Estação de Tratamento de Água da cidade. Foi um momento de reconhecer conhecimentos abordados em sala de aula sobre o conteúdo e **analisar na prática como o avanço da tecnologia também estava envolvido**” (grifo nosso).

Já o cursista 06, presente nesta categoria também, apresenta em sua fala elementos do determinismo tecnológico ao usar termos como “avanço da tecnologia”, sem atribuir o papel da sociedade nesse cenário. Auler e Delizoicov (2006) abordam que o determinismo tecnológico traz a ideia de que o desenvolvimento científico-tecnológico é irreversível, progredindo para alcançar padrões cada vez mais avançados. Nesta visão, a tecnologia tem uma lógica inevitável de progresso, na qual de nada vale a participação da sociedade na alteração deste progresso. Já em outro trecho, o cursista 06 atribui o uso da tecnologia à capacidade de solucionar problemas, o que vai ao encontro de uma visão instrumental da tecnologia, concebida como neutra, dependente do emprego que lhe é atribuído (Novaes; Dagnino, 2004).

Categoria Intermediária: CTS com ênfase em C

Esta categoria emergiu da fala de 02 cursistas. Reunimos aqui fragmentos de falas nos quais evidenciamos um foco conteudista em relação à Abordagem CTS.

Cursista 09: “A nanotecnologia por exemplo, é um tema que **não conseguimos abordar na disciplina de Física, devido ao tempo e ao currículo** e que poderia ser trabalhado em conjunto com os professores dos Itinerários Formativos, uma vez que trata-se de um tema atual, que impacta diretamente na vida dos estudantes, e que é tecnológico” (Grifo nosso).

Rodríguez e Del Pino (2019) abordam que as diferentes mudanças e transformações na profissão docente levaram muitos professores a construir variadas concepções da sala de aula e do papel da educação. Algumas dessas concepções acabam se perpetuando nas práticas escolares, limitando os processos de ensino-aprendizagem. Sendo uma delas a “visão conteudista do ensino, em que alguns professores extrapolam a importância dos conteúdos conceituais ou se sentem obrigados a cumprir rigorosa e integralmente as listagens de conteúdos preestabelecidas e sugeridas tradicionalmente” (p. 103). O cursista 09 traz um relato de contratação temporária onde não abordou o tema da nanotecnologia, apesar de sua relevância atual e impacto na vida dos estudantes, devido às limitações de tempo e às exigências do currículo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos evidenciaram que, para o cenário analisado, houve prevalência de pressupostos freireanos arraigados nas concepções sobre CTS dos cursistas, sinalizando que os cursistas reproduzem o cenário brasileiro, que tem incorporado fortemente estes dois pressupostos teóricos como algo indissociável. Cabe salientar que é importante desenvolver estudos que busquem trazer as diferentes visões de professores acerca de metodologias tão debatidas na pesquisa em Educação Científica para traçar um panorama acerca de sua aplicabilidade na educação básica. É de suma importância o fomento de momentos formativos, tanto na formação inicial, quanto continuada, para que se possa desenvolver uma docência mais consciente e consistente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. DOS S.; STRIEDER, R. B. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: Pressupostos da Articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–24, 19 set. 2021.

AULER, D. **Interações Entre Ciência-Tecnologia-Sociedade No Contexto Da Formação De Professores De Ciências**. 2002. 257 f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação Cts: Articulação Entre Pressupostos Do Educador Paulo Freire E Referenciais Ligados Ao Movimento Cts. **Seminário Ibérico**

CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica, v. 4, p. 7, 2006.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 18, p. 41–68, 1 set. 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. **Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes**, v. 3, p. 13–51, 1996.

FERNANDES, G.; ALLAIN, L.; DIAS, I. **Metodologias e abordagens diferenciadas em Ensino de Ciências**. 1º ed. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, p. 117–128, abr. 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 191–211, 2003.

NOVAES, H. T.; DAGNINO, R. O fetiche da tecnologia. **ORG & DEMO**, v. 5, n. 2, p. 189–210, 2004.

OSORIO, C. La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 28, p. 61–81, 1 jan. 2002.

RODRÍGUEZ, A. S. M.; PINO, J. C. D. O Enfoque Ciência, Tecnologia E Sociedade (CTS) Na Reconstrução Da Identidade Profissional Docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 90–119, 28 ago. 2019.

SANTOS, W. L. P. D.; 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. 110–132, dez. 2000.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, SP, 2012.