

# **Intervenções Didáticas em Física no Ensino Médio: Uma investigação CTS no Banco de Teses da CAPES**

## **Didactic Interventions in Physics in High School: A CTS investigation in the CAPES Theses Database**

**José Alexandre Berto**  
Universidade Federal do Paraná  
Email: alexbertoalex@gmail.com

**Leonir Lorenzetti**  
Universidade Federal do Paraná  
Email: leonirlorenzetti22@gmail.com

### **Resumo**

O presente trabalho teve como objetivo analisar as propostas de pesquisa no Banco de Teses da CAPES que se propuseram a realizar e implementar intervenções pedagógicas no Ensino Médio relacionando o Ensino de Física e a Educação CTS considerando a realidade dos envolvidos, sendo identificados oitenta trabalhos que discutem tais propostas de intervenção. Para a análise dos dados constituídos optou-se pela Análise Textual Discursiva. As categorias *a priori* adotadas foram o Enfoque CTS crítico e o Enfoque CTS reduzido. Foi possível perceber que existem propostas diversas que relacionam o Ensino de Física e a Educação CTS sendo que as propostas de intervenção didáticas no Ensino Médio que se propõe a considerar a realidade local dos estudantes ainda são pequenas. Entretanto, estas produções se apresentaram de forma interessante indicando fortes elementos do Enfoque CTS crítico.

**Palavras chave: Ensino de Física, Educação CTS, Intervenção didática**

### **Abstract**

The present work aimed to analyze the research proposals in the CAPES Theses Bank that proposed to carry out and implement pedagogical interventions in High School relating the Teaching of Physics and STS Education considering the reality of those involved, being identified eighty works that discuss such intervention proposals. For the analysis of the constituted data, we opted for the Discursive Textual Analysis. The *a priori* categories adopted were the Critical CTS Focus and the Reduced CTS Focus. It was possible to perceive that there are several proposals that relate the Teaching of Physics and the Education STS and the proposals of didactic intervention in the High School that proposes to consider the local reality of the students are still small. However, these productions presented themselves in an interesting way, indicating strong elements of the critical CTS Approach.

**Key words: Physics Teaching, CTS Education, Didactic Intervention**



## Introdução

Moreira (2018) descreve um cenário não muito agradável quanto ao ensino de Física desenvolvido no Brasil. Para o autor fatores negativos influenciam os processos didáticos, notadamente no Ensino Médio (EM), onde é possível perceber um horizonte em crise, marcado pela redução de carga horária da disciplina; falta de professores; orientação dos estudantes para o treinamento para provas externas; distorção de conceitos como interdisciplinaridade e transdisciplinaridade comprometendo a identidade da Física; limitação dos conteúdos curriculares focando, majoritariamente, na Física Clássica; e processos de ensino/aprendizagem centrados no comportamentalismo e na acumulação de conteúdos por memorização.

Isso, inevitavelmente, contribui para o desinteresse e desmotivação dos estudantes comprometendo o processo formativo dos indivíduos que, neste nível de ensino, devem ser preparados para o mundo do trabalho e inserção na sociedade, percebendo-se como sujeitos de seu processo histórico e conscientes das transformações sociais influenciadas pelos fenômenos científicos (BRASIL, 1996) e agente político cuja ação deve ser orientada para a transformação de sua realidade e do mundo (FREIRE, 1987).

Para Auler e Auler (2015) a educação propedêutica e fragmentada, muito presente nas escolas atuais, deve ser um desafio a ser enfrentado pelos professores visto que esta tradição não instiga o educando a aprender e mantém o educador alheio às discussões e participação no processo ao qual cabe apenas repetir propostas curriculares prontas que não contemplam a realidade na qual atua.

Na busca de superar as propostas curriculares que engessam os processos educativos Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), amparados em Freire (1987), propõem a perspectiva da Abordagem Temática Freiriana (ATF). Nesta perspectiva, os temas que estão presentes na realidade dos estudantes subordinam os conteúdos a serem trabalhados. Desta forma, a seleção e organização curricular, são feitas na busca de se compreender o tema emergido das reflexões e discussões do coletivo. Assim, o Tema Gerador (TG) permite o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, orientando os sujeitos para o estudo da realidade na qual estão inseridos, reconhecendo as relações entre situações significativas individual, social e histórica.

Alguns estudos e investigações (HALMENSCHLAGER, 2011; TORRES, 2010; SOLINO; GEHLEN, 2014, CENTA; MUENCHEN; 2016, FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019) intensificam as reflexões sobre os currículos baseados em temas indicando possibilidades, limitações e caminhos a serem seguidos.

A Educação CTS se apresenta como um movimento educacional que tem o potencial de ampliar os horizontes curriculares nos processos que visam promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos orientando-os na construção dos conhecimentos e valores necessários na tomada de decisão em seu meio social (SANTOS; MORTIMER, 2000; AULER, 2002).

Para Santos (2008) o ensino de ciências com enfoque em CTS surge como uma alternativa ao modelo econômico desenvolvimentista, todavia seus enunciados foram capturados por outros contextos, o que contribuiu por reforçar visões reducionistas de CTS. Neste sentido, o autor também concorda que a concepção humanista de educação de Freire resgata o caráter político deste movimento educacional incluindo aspectos sociocientíficos às propostas curriculares desvelando os contextos da sociedade científica e tecnológica.

Frente as essas reflexões, buscou-se nesta investigação, identificar a proposição de intervenções didáticas no Ensino de Física no Ensino Médio dentro dos pressupostos da Educação CTS que focam na realidade local dos estudantes a partir de buscas no Banco de Teses da CAPES.

## Metodologia

A pesquisa se constituiu de natureza qualitativa, descritiva e do tipo análise documental. As teses e dissertações que compõem o *corpus* deste trabalho foram analisadas nos meses de julho, agosto e setembro de 2022. No site do Banco de Teses da CAPES utilizou-se a palavra-chave “CTS” o que resultou em 1066 trabalhos. Para refinar a pesquisa foram feitas leituras dos títulos, resumos e palavras chaves de cada trabalho buscando a palavra-chave “Ensino de Física”. Assim chegou-se ao número de 143 trabalhos. Como o foco foram os trabalhos implementados com os estudantes do EM, as investigações resultaram num total de 80 produções. Ao focar na metodologia de cada trabalho, foram identificados 08 produções que se propuseram a realizar suas pesquisas atentando para a realidade dos estudantes que participaram. Assim, o recorte temporal destes trabalhos ficou definido de 2008 até 2021.

Desta forma, a pesquisa considerou analisar as 80 produções para se obter informações e dados gerais das propostas de intervenções, mas o foco maior foi nos trabalhos que optaram por considerar a realidade dos estudantes participantes das investigações.

Adotou-se como descritores de pesquisa os seguintes itens: título, ano, orientador, nível, Instituição de Ensino Superior (IES), nível de ensino pesquisado, objetivo/problema de pesquisa. Isso permitiu constituir dados importantes indicando uma variedade de propostas em Ensino de Física que buscaram trabalhar os pressupostos da Educação CTS.

Os dados foram analisados pela Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazze (2006). O *corpus* da pesquisa se constituiu pelo texto que compunham o resumo, a metodologia e considerações finais dos trabalhos escolhidos. O processo de unitarização foi feito ao se buscar unidades de sentido das leituras realizadas. Os metatextos foram produzidos pelo confronto entre as unidades empíricas (elementos dos textos selecionados) e as unidades teóricas (textos dos autores que discorrem sobre a teoria defendida).

As categorias a priori adotadas foram as definidas por Domiciano e Lorenzetti (2019): Enfoque CTS Crítico: contextualização, interdisciplinaridade, natureza da ciência e da tecnologia, dialogicidade, problematização e tomada de decisão; Enfoque CTS Reduzido: neutralidade da ciência e tecnologia, tecnologia como ciência aplicada, ciência indutivista e linear e tecnocracia.

## Discussão e resultados

### O Ensino de Física e a Educação CTS no Ensino Médio

Para iniciar a discussão será apresentado sobre os dados obtidos com os descritores adotados para esta investigação no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Assim, apresenta-se na tabela 1 os dados que representam os quantitativos de trabalhos para cada ano observado.

**Tabela 1:** Número de trabalhos que relacionam o Ensino de Física e a Educação CTS no Ensino Médio de 2008 a 2021

| Ano  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Total |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Quan | 4    | 2    | 2    | 4    | 3    | 3    | 6    | 7    | 13   | 8    | 15   | 7    | 6    | 80    |

Fonte: os autores (2022)

Pelos dados da tabela é possível verificar que foram identificados 80 trabalhos que tratam sobre o Ensino de Física e a Educação CTS no Ensino Médio com propostas de intervenção realizadas na prática. Isso equivale a 55,94% do total de 143 trabalhos observados. Pertinente frisar que a pesquisa também indicou que dos 143 trabalhos, 105 se referiram ao EM indicando que 73,42% dos trabalhos em Ensino de Física (EF) priorizaram essa etapa de ensino.

O total de orientadores que orientaram estas pesquisas foi de 57. Deise Miranda Vianna foi a que mais orientou, somando 8 trabalhos. Na sequência vem Mauro Sérgio Teixeira de Araújo com 7 trabalhos. Maria Consuelo Alves Lima e Orlando Gomes de Aguiar Junior com 3 trabalhos cada. Alexandre Carlos Tort, Polônia Altoe Fusinato, Irinea de Lourdes Batista, Edson Jose de Carvalho, Roseline Beatriz Strieder, Adriana Gomes Dickman orientaram 2 trabalhos cada. Os demais orientaram apenas um trabalho.

Quanto ao tipo de pesquisa realizada observou-se que a grande maioria foi feita nos cursos de mestrado com 73 trabalhos. Isso equivale a 91,25% do total. As pesquisas com o curso de doutorado totalizaram 7 trabalhos, o que indicou 8,75 do total.

Os programas de Pós-Graduação se mostraram bem diversificados sendo identificados um total de 20 tipos de programas (PPG) apresentados com denominações diferenciadas. Na tabela 02 são indicados os cinco tipos de programas e a quantidade de publicações.

**Tabela 2:** PPG com mais trabalhos implementados em EF e Educação CTS no EM

| Programa de pós-graduação             | Quantidade | %     |
|---------------------------------------|------------|-------|
| Ensino de Física – Profissionalizante | 15         | 18,75 |
| Ensino de Física – Acadêmico          | 13         | 16,25 |
| Ensino de Ciências e Matemática       | 12         | 15    |
| Ensino de Ciências                    | 11         | 13,75 |
| Educação em Ciências e Matemática     | 05         | 6,25  |

Fonte: os autores (2022)

Os cinco tipos de programas da tabela foram responsáveis por 70% das pesquisas realizadas sendo que os outros 30% foram dispersos nos demais quinze tipos de programas existentes no país. Isso demonstra uma pluralidade de programas que se interessam pela temática desta pesquisa.

Todas as regiões do Brasil apresentaram discussões que envolvem o Ensino de Física e a Educação CTS. A região Sudeste foi a que apresentou 40 propostas, ou seja, 50% dos trabalhos realizados. Em seguida vem a região Sul com 18 trabalhos, totalizando 22,5%. Na sequência, o Nordeste indica 12 pesquisas, atingindo 15% e o Norte com 6 propostas totalizando 5%.

Os temas propostos também foram diversificados buscando abordar, em sua maioria, temas

globais que são percebidos de forma mais comum e divulgados pelas mídias. Trabalhos que se referem à Produção e Utilização de Energia Elétrica apresentaram cerca de 16 indicações; Energia Nuclear apresentou 9 indicações; Mobilidade e Trânsito indicaram 7 situações; Nanociência e Nanotecnologia indicaram 4 trabalhos e Robótica apresentou 3 situações. Os demais foram temas variados que apresentaram apenas uma indicação cada.

Com relação aos conteúdos abordados foi possível perceber que a maioria dos conteúdos estruturantes foram trabalhados. O estudo dos Movimentos e Mecânica Clássica apareceram em 30 trabalhos; Eletricidade e Magnetismo, destacaram-se com 25 trabalhos; A Física Moderna apresentou 17 indicações; A Física Térmica apareceu em 10 propostas; Ondulatória e Som foram trabalhados em 7 propostas.

### Propostas que focam na realidade local dos estudantes

Neste tópico descrevemos o processo de investigação que considera os trabalhos que focaram no estudo da realidade dos estudantes e comunidades que participaram das pesquisas relatadas nas dissertações e teses. Entre os 80 trabalhos que analisam o EF e a Educação CTS no EM, 8 tem como objetivo estudar a realidade destes estudantes, ou seja, 10 % do total. O quadro 1 apresenta estes trabalhos:

**Quadro 1:** Corpus da pesquisa com os trabalhos que relatam o EF e a Educação CTS no EM

| Ano (Sigla) | Título do trabalho   |
|-------------|--|
| 2008 (T1)   | Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação (STRIEDER, 2008)  |
| 2015 (T2)   | Arroio Cadena: cartão postal de Santa Maria?": possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática (CENTA, 2015) |
| 2017 (T3)   | Proposta de abordagem temática com enfoque CTS no Ensino de Física (CAMPOS, 2017)  |
| 2018 (T4)   | O Trânsito e o Ambiente Educacional na concepção Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (SANTOS, 2017)  |
| 2019 (T5)   | Nanociência para o ensino de física na educação de jovens e adultos numa abordagem CTS (COSTA, 2019)   |
| 2019 (T6)   | Educação CTS e energia: uma análise das possibilidades e limites para o ensino de física no contexto da EJA (SILVA, 2019)                                  |
| 2020 (T7)   | Sequência para o ensino de som baseada em CTS com prática de teste auditivo (CARDOSO, 2020)  |
| 2020 (T8)   | A Educação Ambiental no Ensino Médio: uma proposta de Abordagem Temática na Física Térmica sob o Enfoque CTS/CTSA (VIEIRA, 2020)                           |

Fonte: os autores (2022)

No processo de leitura e interpretação dos textos referentes à metodologia e considerações finais foi possível identificar indícios da Educação CTS conforme a tabela 4.

**Tabela 4:** Indício da Educação CTS presentes nos oito trabalhos analisados

|         |                       | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | Total |
|---------|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Enfoque | Contextualização      | 9  | 8  | 4  | 5  | 8  | 6  | 7  | 12 | 59    |
|         | Interdisciplinaridade | 3  | 6  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 10 | 26    |
|         | Natureza da ciência e | 8  | 2  | -  | 1  | 5  | 3  | -  | 2  | 22    |



|                      |                                      |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
|----------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|----|
| CTS crítico          | da tecnologia                        |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
|                      | Dialogicidade                        | 9 | 9 | 1 | 3 | 3 | 3 | 7  | 6 | 40 |
|                      | Problematização                      | 6 | 7 | 1 | 4 | 6 | 2 | 11 | 8 | 44 |
|                      | Tomada de decisão                    | 3 | 3 | - | - | 1 | - | -  | 1 | 8  |
|                      |                                      |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
| Enfoque CTS reduzido | Tecnologia como aplicação da ciência | - | - | - | 1 | - | - | 4  | - | 5  |
|                      | Neutralidade da ciência e tecnologia | - | - | - | - | - | - | -  | - | 0  |
|                      | Ciência indutivista e linear         | - | - | - | 1 | - | - | 2  | - | 3  |
|                      | Tecnocracia                          | - | - | - | - | - | - | -  | - | 0  |

Fonte: os autores (2022)

De acordo com a tabela 4 é possível perceber que os oito trabalhos apresentam indícios da Educação CTS destacando-se os que se referem ao Enfoque CTS Crítico. Isso demonstra que os trabalhos apresentam elementos significativos para a abordagem das propostas que se propuseram a trabalhar temas de relevância na realidade dos educandos. Na sequência será discutido sobre estes enfoques e apresentado alguns exemplos do que foi identificado nas produções.

O Enfoque CTS Crítico destacou-se apresentando considerável quantidade de indícios. A Contextualização foi a que apresentou maior número e a tomada de Decisão foi a que indicou menor quantidade conforme a tabela 4. É possível perceber que a Contextualização, Interdisciplinaridade, Dialogicidade e Problematização são discutidas em todos os trabalhos. Porém, a Natureza da ciência e da tecnologia não é evidenciada em T3 e T7; e a Tomada de Decisão não é observada em T3, T4, T6 e T7.

Para Freire (1987) a noção de contextualização é a de se buscar um conhecimento significativo que tenha origem no cotidiano do sujeito ao tomar consciência da realidade que lhe é pronunciada, sendo que este conhecimento seja capaz de promover mudanças nesta realidade que se apresenta e possa transcender desta. Desta forma, contextualizar uma proposta didática é buscar sentido na vida dos estudantes, levando-os a refletir esta vivência para a identificação de problemas a serem superados.

No exercício de contextualizar, T1 (STRIEDER, 2008, p.74) apresenta a seguinte indicação em sua proposta de intervenção:

[...] optamos por desenvolver a intervenção em uma escola de ensino médio, localizada no município de Salvador das Missões/RS. Essa escolha deve-se ao fato de nesse município, estar em fase de construção uma usina hidrelétrica, a Usina São José. Essa usina deverá acarretar o alagamento de algumas regiões do município onde se situa a escola e também de municípios vizinhos, provocando diversas alterações ambientais, sociais, econômicas e culturais na região. Além disso, o próprio período de construção da obra vem já associado a diversas mudanças, principalmente devido ao aumento da população em virtude da oferta de emprego, ou seja, da necessidade de mão de obra para a construção.

A interdisciplinaridade é outro elemento de suma importância numa proposta de ensino pautada pela Educação CTS. Ao se contextualizar, geralmente, surgirá a necessidade de que diversos conhecimentos e saberes sejam discutidos e partilhados na busca de se compreender



aquilo que está sendo observado. T8 (VIEIRA, 2020, p.99) apresenta um exemplo desta situação:

Para implementar o tema gerador foram selecionados, durante o processo de Redução Temática (FREIRE, 1987), alguns conteúdos/conceitos relevantes de **Física, Química, Biologia e Geografia**, em torno do conceito unificador “combustão” identificado a partir da compreensão de que uma das causas da poluição urbana provem do uso da energia, suas transformações e degradação.

[...] Nessa estrutura, a fim de contemplar os princípios/objetivos da Educação Ambiental crítica e promover a **inter/transdisciplinaridade**, utilizamos os seguintes **eixos temáticos** [...]: (i) Natureza — Cultura — Trabalho — Desenvolvimento — Ambiente; (ii) Energia — Fontes de energia — Processos de transformação de energia — Energia e Desenvolvimento — Energia e Ambiente (iii) Sol — Terra — território vivido.

Neste sentido, Fazenda (2008) aponta que uma proposta interdisciplinar freiriana somente torna-se possível onde várias disciplinas compartilham um mesmo objetivo comum, sendo necessário a criação de uma situação-problema onde a ideia desta proposta nasça da consciência comum em reconhecer a complexidade e a redefinição do mesmo para as dúvidas e respostas encontradas.

A compreensão da natureza da ciência e da tecnologia também se constitui num aspecto considerável ao se propor uma intervenção didática que se oriente pelos pressupostos da Educação CTS. Para Moura (2014) a natureza da ciência é compreendida como os elementos que determinam os processos de construção e organização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, considerando as questões internas e externas a produção científica. Moura (2014, p.33) defende que “de uma perspectiva bem ampla e geral, podemos dizer que a natureza da Ciência envolve um arcabouço de saberes sobre as bases epistemológicas, filosóficas, históricas e culturais da Ciência”.

A tecnologia, por sua vez, está presente na sociedade de forma muito intensa sendo necessário discutir sobre sua gênese, dimensões epistemológicas e características adquiridas com os processos de modernização, desta forma, “refletir sobre a natureza da tecnologia, implica em tomar posição frente a ela, enquanto valoração deste fenômeno social” (MIRANDA, 2002, p. 21)

A representação desta categoria pode ser percebida em T6 (SILVA, 2019, p.135) na citação seguinte:

O modo como tratamos o complexo C&T influenciou no processo de problematização das concepções iniciais dos alunos sobre a NdC, desenvolvendo paulatinamente o processo de ruptura de ideias preconcebidas, estereotipadas e mitificadas sobre a ciência e o empreendimento científico. À medida que avançamos nas discussões, problematizando o complexo C&T, pôde-se estabelecer **uma visão menos ingênua sobre a ciência e a tecnologia**, reforçando nossas conclusões a respeito da importância de discutirmos questões filosóficas e sociológicas relativas à produção e aplicação do conhecimento científico.

A problematização, elemento indispensável para discutir temas de relevância social, é compreendida por Aikenhead (1994), como a abordagem de situações concretas locais ou globais. Tais situações devem passar pelo estudo científico e tecnológico envolvidos, sendo promovido então, o retorno à sociedade após a devida reflexão e análise crítica. Problematizar é proporcionar a reflexão social dos sujeitos entre si e com o mundo capacitando-os para transformar a sua realidade.

T2 (CENTA, 2015, p.101) apresenta o processo de problematização desenvolvido para se chegar ao tema que seria discutido com a comunidade escolar:

No primeiro objetivo, discutiu-se como emergiu o tema gerador: “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”, a partir da dinâmica dos 3MP como estruturantes de currículos. Demonstrou-se a importância da primeira fase do desenvolvimento curricular, ou seja, o **Estudo da Realidade**, em que foi realizado o reconhecimento local da comunidade em que a escola está inserida. Ao investigar quais **as situações e contradições sociais** vivenciadas pelos envolvidos, chegou-se à percepção individual e coletiva dos problemas que a comunidade enfrenta, sendo que destas situações significativas emergiu o tema gerador: “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”.

Nascimento e Linsingen (2006) defendem que problematizar não é a simples atitude de apresentar problemas cotidianos dos estudantes com o intuito de desenvolver seus conteúdos curriculares. Os autores também concebem de forma semelhante à dialogicidade.

Neste sentido, dialogar com os estudantes não é a mera tarefa de conversar aleatoriamente. Fundamentados em Freire, Nascimento e Linsingen consideram que dialogar é permitir a fala, a interlocução, permitindo que o educando reflita sobre seu conhecimento anterior e ingênuo buscando por mudanças no mundo e sua libertação.

Para T5 (COSTA, 2019, p. 86) esta discussão foi contemplada na proposta de intervenção que aborda sobre nanociência:

A partir das **concepções prévias dos alunos**, foi possível, desenvolver atividades com diferentes materiais didáticos, como textos e vídeos, aprofundando os conhecimentos científicos dos alunos da EJA envolvidos neste estudo, relativos a temática partículas nanométricas, como condição inicial para que, posteriormente, possam construir seus próprios significados, como os registrados no quinto encontro, ao mostrarem **reflexões** que apontam para a formação de um posicionamento crítico e de responsabilidade social que poderão conduzir esses sujeitos para um posicionamento que os levem para uma transformação social. Posicionamento que revela mudanças em relação às concepções prévias desses alunos.

Santos e Mortimer (2001, p.107) apontam que “a adoção de temas envolvendo questões sociais relativas à C&T, que estejam diretamente vinculadas aos alunos, nos parece ser de primordial importância para auxiliar na formação de atitudes e valores”. Entretanto, estes autores também consideram que a informação científica deve ser discutida junto de “temas sociais, envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à C&T; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas; e a discussão dos valores envolvidos”.

Tais reflexões apontam para a categoria tomada de decisão. Para exemplificar é apresentado o trabalho desenvolvido por T2 (CENTA, 2015, p. 104,105):

[...] Durante a implementação das atividades em sala de aula, fez-se presente o diálogo, propiciado pelos planejamentos baseados nos momentos pedagógicos, que aconteceu foram essenciais para, em coletivo, chegar-se a construção do abaixo assinado. Neste sentido, durante as discussões sobre mudanças no cenário do Arroio Cadena, foi possível perceber que a ação individual não resolveria/atenderia o problema da comunidade e chegou-se a conclusão que, possivelmente, com **intervenções das Políticas Públicas** poderia acontecer alguma mudança ou iniciativa.

[...] Por esse motivo, fez-se contato com a câmara de vereadores, para que o problema do Arroio Cadena fosse colocado na **agenda de política** pública de Santa Maria, para que este assunto não ficasse lançado ao descaso e que os governantes colocassem em pauta, em busca de discutir/agir/promover intervenções que possam ser realizadas.

Neste sentido, a tomada de decisão não se define somente na capacidade de expressar ideias e argumentos, mas na competência de avaliar opiniões diversas que surgem no debate, assim

como, na abertura para tratar da solução de interesse comum (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Quanto ao Enfoque CTS Reduzido foi possível observar indícios em duas categorias: Tecnologia como aplicação da ciência e Ciência linear e indutivista, ambas, em T4 e T7 conforme a tabela 4. Na sequência apresentam-se exemplos de citações destes indícios:

O Ensino de Física abordado sem muita **aplicabilidade cotidiana**, com excessiva transmissão de conteúdos e resoluções de exercícios-problema, sem muita contextualização e **atuação imediata** no contexto social vivenciado pelos discentes, era o cenário que ao iniciar esta pesquisa, me deparei (SANTOS, 2017, p.107).

No terceiro momento desse encontro o tema som foi trabalhado, onde se definiu o que é som, seus meios de propagação, e **foi inserido um pouco da tecnologia correlata**, quando foi explicado o funcionamento do alto falante (CARDOSO, 2020, p.47).

**Os efeitos da ciência sobre a tecnologia e a sociedade** estiveram presentes por meio das tecnologias “wifi” e “bluetooth” que popularizaram a internet e a transmissão de dados sem fio, facilitando a conexão de todos às redes sociais tão populares hoje. (CARDOSO, 2020, p.82)

Os trechos apresentados indicam elementos que podem indicar indícios da Educação CTS numa perspectiva reduzida. Importante destacar aqui que ao analisar as produções de maneira mais ampla esse enfoque não foi contemplado abundante e intencionalmente. Entretanto, numa leitura mais atenta é possível perceber que esses mitos ainda são presentes mesmo nas práticas de pesquisa da área.

Assim, é preciso entender que a tecnologia não é redutível à ciência caracterizando-se como uma área de aplicação em sentido prático, assim como, não é regra que ocorra uma pesquisa científica para se desenvolver uma tecnologia como produto (SILVEIRA; BAZZO, 2009). Da mesma forma, apesar de ser possível perceber os efeitos da ciência na tecnologia e na sociedade, há de se tomar os devidos cuidados para se refletir com os educandos que isso não ocorre de forma unívoca, visto que, a tríade CTS mantém intensas inter-relações entre seus elementos no contexto real (BERTO, 2021).

## Considerações Finais

As discussões sobre o Ensino de Física promovido nas escolas apontam para a necessidade de mudanças diante do cenário educacional apresentado. A Educação CTS se apresenta como uma das propostas que pode contribuir para estas mudanças devido às características problematizadoras e contextuais que permitem uma formação cidadã e emancipadora.

Assim, este trabalho teve como objetivo analisar como as intervenções didáticas indicadas nas teses e dissertações do Banco de Teses da CAPES, promovidas no Ensino Médio e concebidas pelos pressupostos da Educação CTS, se apresentam e buscam promover os processos de ensino e aprendizagem ao considerar a realidade dos educandos que participaram destas.

Desta forma, foi possível perceber que existem consideráveis trabalhos que se dispuseram a desenvolver propostas baseadas nas concepções CTS, sendo a maior parte delas focadas no Ensino Médio. As produções que visaram propostas de intervenção com os estudantes se constituíram na maior parte dos trabalhos analisados, entretanto, ao se ater aquelas que consideraram a realidade da comunidade atendida percebeu-se que o número de proposta é pequeno.



De maneira geral, observa-se um esforço dos pesquisadores, programas de pós-graduação e universidades em se promover discussões e ações que viabilizem um Ensino de Física mais dinâmico e promotor de temas sociais importantes para a sociedade. Porém, é perceptível que os temas globais são mais frequentes que os locais.

Quanto aos temas que consideram o cotidiano e as práticas sociais dos alunos foi possível identificar propostas consistentes que se amparam em estudar e dialogar com os indivíduos que participaram das intervenções. Tais propostas indicaram elementos fortes que apontam para práticas com Enfoque CTS crítico onde se apresentam de forma intensa a contextualização, a interdisciplinaridade, a problematização e a dialogicidade. A natureza da ciência e da tecnologia e a tomada de decisão são os elementos que aparecem em menor quantidade.

O Enfoque CTS reduzido também é observado em algumas produções, porém a quantidade destes é bem menor indicando que os pesquisadores se atentam ao que os pressupostos da Educação CTS vem discutindo deste sua origem.

Assim, torna-se necessário ampliar as discussões que envolvam o Ensino de Física e a Educação CTS fomentando a produção de proposta de intervenção didática que dialoguem com a realidade dos estudantes. Isso poderá ampliar as possibilidades didático pedagógicas que objetivam uma Educação Científica e Tecnológica emancipatória.

## Referências

AIKENHEAD, G. What is STS science teaching? In: SOLOMOM, J.; AIKENHEAD, G. (Orgs.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.

AULER, D. **Interações entre CiênciaTecnologiaSociedade no contexto da formação de professores de ciências** Florianópolis, 2002. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências) Universidade Federal de Santa Catarina.2002.

AULER, N. M. F.; AULER, D. (org.) **Concepção e execução de currículo no processo formativo de licenciandos do PIBID**. Curitiba, PR: CRV, 2015.

BERTO, J. A. **O tema energia elétrica ensinados nos ensinados da educação CTS no ensino de Física: o que informam os livros didáticos de física do ensino médio**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasil, 1996.

CARDOSO, P. R. R. et al. **Sequência para o ensino de som baseada em CTS com prática de teste auditivo**. 2020. Dissertação. (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física)- Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2020.

CAMPOS, L. B. et al. **Proposta de abordagem temática com enfoque CTS no ensino de física: produção de energia elétrica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2017

CENTA, F. G. et al. **"Arroio Cadena: cartão postal de Santa Maria?": possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da abordagem temática**. 2015.

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O despertar para uma cultura de participação no trabalho com um tema gerador. **Alexandria**, Florianópolis, v. 9, n.1, p. 263–291. 2016.

COSTA, C. M. R. **Nanociência para o ensino de Física na educação de jovens e adultos numa abordagem CTS**. 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. **A educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de teses e dissertações brasileiras**. 2019 Dissertação(Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática)-Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2019.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Ideação**, v. 10, n. 1, p. 93-104, 2008.

FERREIRA, M. V.; MUENCHEN, C.; AULER, D. Desafios e potencialidades em intervenções curriculares na perspectiva da abordagem temática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p. 1-22, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências: revista eletrônica de extensão da URI**, Erechim, v. 7, n. 13, p. 10-21, 2011.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) — Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2002.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, p. 117-128, 2006.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v.7, n. 1, p. 32–46, 2014.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, v. 32, p. 73-80, 2018.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência Revista de Ciências Sociais**, Toluca, v. 0, n. 42, p. 95-116, 2006.

SANTOS, A. O. et al. **O trânsito e o ambiente educacional na concepção ciência, tecnologia e sociedade (CTS)**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.



SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, p. 95-111, 2001.

SILVA, E.P. **Educação CTS e energia: uma análise das possibilidades e limites para o ensino de física no contexto da EJA**. 2020. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié. 2020.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 681–694, 2009.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. 2008.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: Sentidos e perspectivas**. Tese (Doutorado em Interunidades em Ensino de Ciências) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.

TORRES, J. R. **Educação ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana** 2010. 456 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

VIEIRA, E. O. **A educação ambiental no ensino médio: uma proposta de abordagem temática na física térmica sob o enfoque CTS/CTSA**. 2020 **Dissertação** - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPEFis) - Instituto Federal do Espírito Santo. Cariacica. 2020.