



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA

ISABEL DA SILVA SANTOS

A EDUCAÇÃO CTS COM FOCO EM QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA
NO ÂMBITO ESCOLAR NA CIDADE DE PETROLINA-PE.

**Petrolina
2025**

ISABEL DA SILVA SANTOS

A EDUCAÇÃO CTS COM FOCO EM QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA NO ÂMBITO ESCOLAR NA CIDADE DE PETROLINA-PE.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Petrolina, como requisito para obtenção do título de licenciado em Química.
Orientadora: Prof. Mônica Dias de Souza Almeida

Aprovado em 21 de maio de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. M.e Mônica Días de Souza Almeida (Orientador(a))
IFSertãoPE - Campus Petrolina.

Prof. M.e Delza Guedes de Amorim - Avaliador(a) Interno
IFSertãoPE - Campus Petrolina

Profa. M.e Maria do Socorro Araújo de Freitas - Avaliador(a) Interno
IFSertãoPE - Campus Petrolina

**Petrolina
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S237 Santos, Isabel da Silva.

A educação CTS com foco em química, física e biologia no âmbito escolar na cidade de Petrolina-PE / Isabel da Silva Santos. - Petrolina, 2025.
35 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, 2025.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Mônica Dias de Souza Almeida.

1. Educação. 2. Abordagem CTS. 3. Ensino de ciências. 4. Formação docente. 5. Contextualização. I. Título.

CDD 370

Gerado automaticamente pelo sistema Geficat, mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a)

RESUMO

Este trabalho investiga a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências da Natureza, destacando sua relevância na formação de cidadãos críticos e conscientes. A abordagem CTS visa integrar o conhecimento científico aos avanços tecnológicos e suas implicações sociais, promovendo um ensino contextualizado e significativo. A pesquisa tem como objetivo investigar o uso de metodologias que incentivem a conscientização e a formação de cidadãos críticos e comprometidos no ambiente escolar, por meio da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O movimento CTS surgiu na década de 1970, impulsionado por preocupações ambientais e sociais, ganhando espaço na educação como uma estratégia para fomentar a cidadania e a participação social. No ensino de Ciências, essa abordagem favorece o pensamento crítico e a contextualização do conhecimento, permitindo que os alunos compreendam as relações entre a ciência e a sociedade. Dessa forma, a adoção de metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos e ensino contextualizado, torna-se essencial para estimular habilidades do século XXI, incluindo análise crítica, trabalho colaborativo e tomada de decisões éticas. A pesquisa, de abordagem qualitativa, utilizou questionários aplicados a dez professores das áreas de Química, Física e Biologia, buscando compreender suas percepções sobre a abordagem CTS e seu impacto na educação. Os resultados indicam que, embora haja reconhecimento da importância da abordagem CTS, sua implementação ainda encontra desafios, principalmente relacionados à formação docente e à disponibilidade de recursos. Muitos educadores demonstram interesse em integrar a abordagem CTS, mas enfrentam dificuldades devido à falta de formação específica e ao predomínio de metodologias tradicionais no ensino. A inserção da abordagem CTS no ensino de Ciências também está relacionada a políticas públicas de formação docente. A literatura aponta que a qualificação dos professores é um fator determinante para a implementação eficaz dessa abordagem, exigindo uma reformulação nos currículos de formação inicial e continuada. O estudo também destaca a necessidade de políticas educacionais que incentivem a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos, promovendo um ensino mais dinâmico e alinhado às demandas da sociedade contemporânea. Diante desse cenário, conclui-se que a abordagem CTS tem um potencial significativo para enriquecer o ensino de Ciências, mas sua efetiva incorporação depende de investimentos na formação docente, suporte institucional e desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras. Espera-se que esta pesquisa contribua para reflexões e futuras iniciativas voltadas à ampliação e qualificação da educação CTS no Brasil.

Palavras chaves: Abordagem CTS, ensino de ciencias, formação docente, contextualização.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivo específico	8
3. REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1 Surgimento do movimento CTS	9
1. Conceito e objetivos da CTS.....	10
2. Desafios para implantação da cts na metodologia dos professores	10
3.2 FORMAÇÃO DOCENTE	12
1. Políticas públicas de formação.....	12
4. METODOLOGIA	13
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	14
5.1 Professores investigados	14
5.2 Implementação dos Cursos de Química e Física em Petrolina-PE e seus Impactos no Ensino de Ciências.	15
5.3 Análise dos resultados	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores	32
APÊNDICE B - Roteiro do formulário eletrônico aplicado com os professores dos cursos de Biologia, Física e Química.	34
APÊNDICE C - Termo de Anuênciâ da Instituição participante da pesquisa	35

1. INTRODUÇÃO

A inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ambiente escolar tem se tornado um eixo fundamental para a formação de cidadãos críticos e preparados para os desafios contemporâneos. A abordagem CTS busca integrar o conhecimento científico aos avanços tecnológicos e suas implicações sociais, promovendo uma educação contextualizada e significativa (Teixeira, 2003). Nesse sentido, o ensino de Ciências desempenha um papel essencial ao proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla sobre a influência da ciência e da tecnologia no cotidiano, possibilitando uma visão mais reflexiva e participativa da sociedade.

O movimento CTS surgiu na década de 1970, em um contexto de críticas ao modelo desenvolvimentista, que gerava impactos ambientais significativos e demandava uma reflexão sobre o papel da ciência na sociedade. Desde então, a abordagem CTS tem sido inserida no ensino de Ciências como uma estratégia para promover uma educação comprometida com a cidadania, incentivando uma sociedade mais participativa e democrática. Dessa forma, a educação CTS no ensino de Ciências se caracteriza pelo foco na interligação entre os três elementos da tríade – Ciência, Tecnologia e Sociedade –, possibilitando aos alunos uma compreensão mais crítica e contextualizada da educação científica (Santos, 2012).

No contexto escolar, a metodologia aplicada à abordagem CTS desempenha um papel fundamental ao estimular estratégias de ensino que incentivam a investigação, a análise crítica e a construção do conhecimento a partir de situações reais. Isso permite que os alunos desenvolvam um olhar mais questionador e ativo sobre a ciência e sua relação com a sociedade. Assim, este trabalho explora as metodologias aplicadas ao ensino de CTS, destacando sua relevância na formação educacional e no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos (Santos; Mortimer, 2000).

A relevância dessa abordagem está na sua capacidade de formar cidadãos conscientes e engajados, aptos a lidar com desafios globais complexos. Por meio da aprendizagem baseada em projetos, do ensino contextualizado e da incorporação de recursos tecnológicos, os educadores podem promover experiências pedagógicas enriquecedoras, que estimulam habilidades essenciais para o século XXI, como a análise crítica, o trabalho colaborativo e a tomada de decisões éticas (Freires e Lopes, 2024).

O ensino de Ciências, com enfoque CTS, também contribui para a inserção de temas socio científicos, incentivando o engajamento dos alunos em ações sociais responsáveis, além de abordar questões controversas de natureza ética e problemas ambientais contemporâneos (Santos, 2012; Linsingen, 2007). Dessa maneira, a influência dessa abordagem no ensino de Ciências pode, segundo Santos e Mortimer (2000), desenvolver a capacidade crítica dos alunos, permitindo uma nova leitura de mundo por meio de uma prática reflexiva, que ultrapassa a simples transmissão de conteúdo. No ambiente escolar, essa perspectiva torna as aulas mais dinâmicas, criativas e contextualizadas, favorecendo o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais.

Com base nessas considerações, este trabalho pretende responder à seguinte questão: os professores buscam analisar metodologia para o ensino de Ciências a partir da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)? A proposta se justifica pela necessidade de integrar o conhecimento científico, os avanços tecnológicos e suas implicações sociais na formação de cidadãos críticos e conscientes. Para isso, estabelece-se como meta verificar a aplicação da educação CTS em sala de aula nas disciplinas de Química, Física e Biologia em escolas na cidade de Petrolina-PE. Além disso, busca-se compreender a concepção dos professores em relação a essa abordagem e sua influência no fortalecimento da educação no contexto escolar. A pesquisa adota uma metodologia qualitativa, por meio da aplicação de questionários a dez docentes da área de ensino de Química, Biologia e Física, com o intuito de analisar suas percepções e práticas relacionadas ao tema.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar o uso de metodologias que incentivem a conscientização e a formação de cidadãos críticos e comprometidos no ambiente escolar, por meio da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

2.2 Objetivo específico

- Verificar se a abordagem CTS faz parte da metodologia utilizada por professores das áreas de Química, Física e Biologia.
- Levantar quais temáticas relacionadas com a CTS são trabalhadas no dia a dia da sala de aula.
- Obter a concepção que esses professores têm a respeito da temática CTS.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Surgimento do movimento CTS

Problemas ambientais, sociais, éticos e qualidade de vida, como também a necessidade de participação social ativa dos indivíduos na sociedade e a necessidade de compreender a ciência, fez com que na década de 1970, surgisse um movimento que visava auxiliar, o ensino, para possibilitar que o cidadão questionasse e se posicionasse frente a ciência, a tecnologia e o meio ambiente, o que não estava sendo proporcionado no ensino tradicional.

Inicialmente, as repercussões do movimento Ciência Tecnologia Sociedade (CTS), no campo educacional, ocorreram em países do Hemisfério Norte, em Portugal e na Espanha. Em 2000, um movimento de organização de seminários ibéricos de CTS no Ensino de Ciências ampliou essas discussões. Assim, essa linha de pesquisa foi ganhando evidência na América Latina, particularmente no Brasil. Seu crescimento, pôde ser observado nos números de trabalhos brasileiros apresentados no II Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (II SIACTS), ocorrido em julho de 2010, em Brasília, na Universidade de Brasília.

O II SIACTS, deu continuidade às edições anteriores dos seminários ibéricos, que se transformaram em ibero-americanos, e teve como tema central "Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global". O debate em torno desse tema visava apontar desafios e tendências para a educação CTS. Ainda que sem a pretensão de abranger a totalidade da produção, nos países ibero-americanos.

Esse seminário foi bastante representativo do campo educacional CTS e apresentou contribuições para reflexões na área (Santos, 2012).

Durante a guerra fria, houve uma corrida de alguns países para apressar a formação de cientistas, o que levou à elaboração de projetos curriculares que preconizam a vivência do movimento científico, visando desenvolver nos jovens o espírito científico (Krasilchik, 1980). “Já na década de 1970, com o agravamento de problemas ambientais, o movimento de educação científica começou a incorporar ideias do movimento CTS em uma perspectiva de formação para a cidadania” (Santos e Auler, 2011, p. 22).

Diversos materiais de ensino foram desenvolvidos tanto para a educação básica como para o ensino superior em diversos países, sobretudo, nos Estados Unidos, Canadá e Europa.

No Brasil, já na década de 1970, tinham-se materiais que incluíam implicações sociais da CT, porém pesquisas e materiais com a denominação CTS começaram a surgir somente no final dos anos noventa (Santos, 2012).

1. Conceito e objetivos da CTS

A abordagem CTS também pode trabalhar questões sociais internas à ciência; por exemplo, sua filosofia, sua história e sua dinâmica interpessoal. As questões sociais internas à ciência são delineadas por Snow (1995).

Ensinar ciências através da CTS refere-se ao ensino sobre fenômenos naturais de uma maneira que incorpora ciência nos ambientes tecnológicos e sociais do aluno. Em outras palavras, a educação CTS visa ajudar alunos que dão sentido a suas experiências cotidianas e o fazem de maneira a apoiar a tendência natural de integrar suas compreensões pessoais de suas relações sociais, tecnológicas e ambientes naturais (Aikenhead, 2007).

Essa abordagem deve ser trabalhada de forma contextualizada através de temas geradores. Santos e Mortimer (2000), sugere algumas dessas temáticas a serem abordadas em sala de aula: saúde, alimentação, agricultura, recursos energéticos, terra, água e recursos minerais, indústrias, fome mundial entre outros. Contudo, ela pode ainda ser introduzida por um ensino investigativo, segundo os mesmos autores.

2. Desafios para implantação da cts na metodologia dos professores

Seja no campo das ciências humanas ou das ciências exatas, é fundamental que o professor compreenda e se insira na realidade contemporânea. Conforme apontam Gonçalves e Menezes (2013), a sociedade atual é profundamente influenciada pelo conhecimento e pela cultura acumulados ao longo da história, incluindo os avanços científicos e tecnológicos. O cenário atual caracteriza-se por uma intensa presença tecnológica, com inovações sendo continuamente incorporadas ao cotidiano. Dentre essas inovações, a internet se destaca como um dos recursos mais significativos, pois

transformou o acesso à informação, permitindo que dúvidas, notícias e pesquisas sejam prontamente solucionadas por meio de dispositivos digitais, como computadores e smartphones.

Nesse contexto, torna-se evidente que um modelo de ensino pautado exclusivamente na transmissão de informações e na exposição de fenômenos científicos não corresponde mais às exigências da contemporaneidade (Tolfo et al, 2021). Entretanto, ao longo da minha trajetória acadêmica, como discente e em meu processo de formação para a docência, tenho observado que uma parte significativa dos educadores ainda não se conscientizou da necessidade de reconfiguração das práticas pedagógicas. Tal resistência à inovação compromete o engajamento dos estudantes, sobretudo em disciplinas cuja natureza envolve conceitos abstratos, como Biologia, Física e Química.

Em uma sociedade na qual o acesso à informação é facilitado, a BNCC (Base nacional Comum Curricular) do ensino médio deixa claro que o ensino nas áreas de ciências da natureza deve estar comprometido.

[...]com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema. (BNCC, 2017, p. 111)

Diante desse panorama, é essencial que o ensino de ciências seja orientado para o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem aos estudantes uma análise crítica das questões contemporâneas. Conforme definidas por Litta et al. (2015), considerando essa necessidade, têm investigado metodologias inovadoras que respondam às demandas da educação no século XXI. Entre essas abordagens, destaca-se o ensino de ciências fundamentado na inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

3.2 FORMAÇÃO DOCENTE

1. Políticas públicas de formação

A integração da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação de professores emergiu como um elemento crucial nas reformas educacionais contemporâneas. Essa mudança de paradigma está enraizada no reconhecimento da interconexão entre ciência, tecnologia e seus impactos sociais, o que impulsionou uma reavaliação dos modelos educacionais tradicionais (Aikenhead, 2003, 2009).

Ao longo do tempo, a necessidade de qualificação docente tornou-se uma questão central, sendo resultado de investigações rigorosas que acompanham a evolução dos referenciais de valores dentro da sociedade. A formação de professores para a implementação de uma educação CTS não ocorre isoladamente; ela está intrinsecamente ligada às diretrizes políticas e ideológicas que orientam os modelos e práticas educacionais (Vieira, 2014). Dessa forma, espera-se que as políticas públicas voltadas à formação docente sejam formuladas com base nesses princípios, garantindo a coerência entre as necessidades educacionais e a legislação vigente.

No entanto, essa relação entre formação docente e política educacional não deve implicar, como alerta Habermas (2006, p. 112-113), na subordinação total dos especialistas às decisões políticas, nem na imposição unilateral de políticas sem embasamento técnico. Para o filósofo, é essencial uma comunicação mútua: especialistas devem fornecer subsídios técnicos e os políticos devem basear suas decisões em estudos sólidos. Assim, a interação entre "conhecimento especializado" e "poder político" em sistemas democráticos assume diferentes configurações, podendo oscilar entre a legitimação de grupos de líderes e a definição de diretrizes futuras para a educação.

Esse debate encontra na educação um campo fértil, visto que a sociedade, muitas vezes, apresenta opiniões consolidadas – e até convicções inquestionáveis – sobre os rumos das políticas educacionais. Entre os temas mais discutidos estão a formação de professores e a definição dos currículos escolares, pois são áreas diretamente associadas à qualidade da educação e ao preparo das futuras gerações (Giroux, 1997).

4. METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e foi estruturada em quatro etapas:

- 1) Submissão do projeto ao Comitê de Ética;
- 2) Fase exploratória;
- 3) Trabalho de campo com a coleta de dados;
- 4) Análise e interpretação dos resultados.

Inicialmente, a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) com seres humanos foi realizada para garantir a regularização da pesquisa, em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que assegura a proteção dos participantes, resguardando sua integridade e dignidade no contexto científico e acadêmico. Esta foi aprovada pelo CEP através do registro CAAE: 64544922.6.0000.8052.

Na segunda etapa, a fase exploratória foi conduzida por meio de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de aprofundar o referencial teórico e embasar conceitualmente o estudo. O trabalho de campo, por sua vez, ocorreu por meio da aplicação de um formulário eletrônico, enviado via e-mail, visando à obtenção de dados qualitativos.

A pesquisa foi realizada com dez professores do Ensino Médio responsáveis pelo ensino de Química, Biologia e Física em duas escolas da Rede Estadual de Petrolina, Pernambuco. Antes de preencher o formulário eletrônico, os investigados foram esclarecidos a respeito da pesquisa, momento em que deram o seu aceite de participação por meio do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE A).

Por fim, os dados foram analisados segundo a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), a qual permite a categorização e interpretação das informações obtidas. Essa análise permite realizar o estudo por meio de categorias organizadas em grupos. Com essa técnica, procuramos conhecer as mensagens e compreender os dados coletivos por meio dos quais se pode confirmar ou não os pressupostos da pesquisa.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentamos os resultados da pesquisa realizada mediante um formulário eletrônico, *Google Forms*. A seguir, discutimos os achados, confrontando-os com o referencial teórico. Inicialmente, abordamos o perfil dos professores investigados, seguido da análise e reflexão dos dados obtidos através da metodologia proposta. Os resultados apresentados representam a culminação de um esforço sistemático para aprofundar a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto educacional. Por meio de uma abordagem rigorosa e voltada para a compreensão crítica dessas interações, exploramos os dados, observações e insights gerados, a fim de avaliar o impacto dessa perspectiva na prática docente e no desenvolvimento de uma educação mais integrada aos desafios contemporâneos.

5.1 Professores investigados

Os resultados desta pesquisa revelaram uma abordagem qualitativa, permitindo a coleta de informações por meio das impressões, opiniões e perspectivas dos participantes. A pesquisa foi realizada com professores das áreas de Química, Física e Biologia, cujas experiências e percepções contribuíram para uma análise aprofundada do tema investigado.

A seleção dos participantes foi baseada no interesse e na disponibilidade dos docentes em colaborar com o estudo. O convite foi realizado por meio de contato eletrônico (e-mail e WhatsApp), e os dados referentes ao número de professores convidados e às respostas obtidas estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Professores investigados.

PROFESSOR	FORMAÇÃO	ATUAÇÃO
01	Biologia	Aula de Física
02	Biologia	Aula de Biologia
03	Química	Aula de Química
04	Biologia	Aula de Biologia
05	Química	Aula de Química
06	Física	Aula de Física
07	Física	Aula de Física
08	Química	Aula de Química
09	Biologia	Aula de Biologia
10	Biologia	Aula de Química

Fonte: autoria, 2025.

5.2 Implementação dos Cursos de Química e Física em Petrolina-PE e seus Impactos no Ensino de Ciências.

Neste tópico, discutiremos o contexto histórico de professores de Química e Física na cidade de Petrolina-PE, um fenômeno que pode ser atribuído à ausência de cursos de licenciatura na área até o ano de 2006. Antes dessa data, as disciplinas de Química e Física eram frequentemente ministradas por professores licenciados em Biologia, que, embora capacitados para abordar conteúdos gerais de Ciências, não possuíam formação específica para tratar dos conceitos e metodologias próprias da Química e da Física. Essa realidade refletia um cenário de carência de profissionais especializados, comum em muitas regiões do interior do Brasil, onde a falta de oferta de cursos superiores em áreas específicas limitava a formação de docentes qualificados.

Essa disparidade na distribuição de professores é evidenciada pelos dados coletados em nossa pesquisa, conforme ilustrado no Gráfico 1. O gráfico demonstra que, entre os professores investigados, a maioria é formada em Biologia, representando 50% do total, enquanto os licenciados em Química e Física correspondem a 30% e 20%, respectivamente. Essa predominância de professores de Biologia reflete diretamente o contexto histórico discutido anteriormente, em que a falta de cursos de licenciatura em Química e Física até 2006 resultou em uma oferta limitada de profissionais especializados nessas áreas.

Gráfico 1: Formação dos professores.



Fonte: autoria, 2025.

A implementação dos cursos de Química e Física em 2006, com as primeiras turmas formadas em 2010, representou um avanço importante para a educação científica na região. No entanto, os dados do gráfico indicam que os efeitos dessa

mudança ainda estão em processo de consolidação, uma vez que a quantidade de professores de Química e Física nas escolas investigadas permanecem inferiores à de Biologia. Esse cenário reforça a necessidade de políticas públicas e investimentos contínuos na formação de professores, visando equilibrar a distribuição de profissionais qualificados nas diferentes áreas das Ciências.

O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi criado em 1991 pela UPE como resposta à insuficiência de profissionais qualificados na área, conforme destacado na justificativa do Projeto Pedagógico do Curso. Aprovado pelo Conselho Universitário (CONSUN) no mesmo ano, o curso passou por diversas reestruturações ao longo dos anos, sendo reconhecido novamente em 2008, conforme Parecer CEE/PE Nº 103/2008-CES e Portaria SE nº 8231/2008. A oferta desse curso, particularmente nos Campi de Garanhuns e Petrolina da Universidade de Pernambuco, representa uma ação estratégica para o desenvolvimento do Agreste e do Semiárido, promovendo a formação de professores capazes de atuar no ensino básico com uma abordagem teórico-metodológica voltada para a resolução de problemas socioambientais regionais e globais. Além disso, o curso fomenta o pensamento científico, preparando os licenciados para elaborar hipóteses, analisar dados, discutir resultados e propor soluções para desafios relevantes à sociedade.

Os dados coletados em nossa pesquisa revelam um perfil significativo dos professores de Biologia atuantes na região de Petrolina-PE. Conforme ilustrado no gráfico 2, que apresenta o tempo de atuação dos professores investigados na área de licenciatura, observa-se que 30% dos docentes atuam há mais de 15 anos, enquanto outro 30% possui experiência entre 1 e 5 anos. Além disso, 20% dos professores atuam entre 6 a 10 anos, e os outros 20% têm entre 10 e 15 anos de experiência.

Gráfico 2: Atuação dos professores.



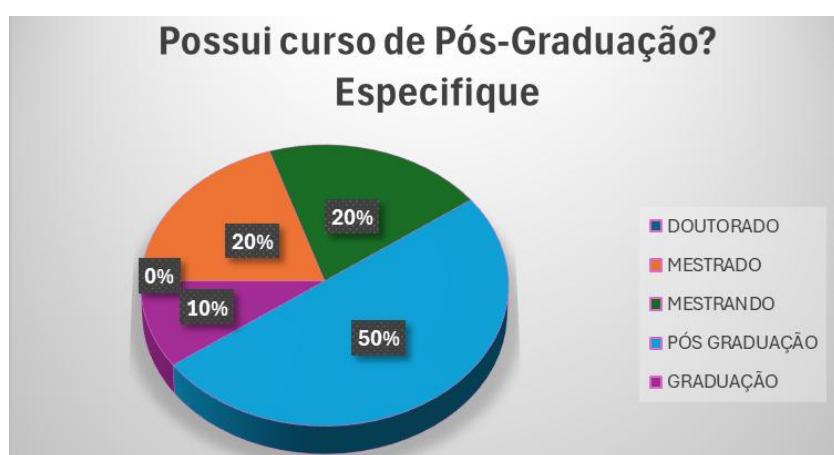
Fonte: autoria, 2025.

Essa distribuição temporal indica dois cenários importantes: por um lado, a presença de um grupo significativo de professores com mais de 15 anos de atuação (30%) reflete a consolidação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e sua contribuição para a formação de profissionais experientes ao longo das últimas duas décadas. Por outro lado, o percentual igualmente expressivo de professores com menos de 5 anos de experiência (30%) demonstra que o curso continua formando novos profissionais, atendendo à demanda por docentes qualificados na região.

O Curso de Licenciatura em Física foi criado em 2006 pelo IFSertãoPE *campus* Petrolina como resposta à insuficiência de profissionais qualificados na área, conforme destacado na justificativa do Projeto Pedagógico do Curso. Essa necessidade foi identificada a partir de um levantamento realizado em 2005, junto a alunos e professores do Ensino Médio da rede pública e privada da Região de Petrolina-PE, que demonstrou um grande interesse dos entrevistados em cursar licenciatura em Física. O curso foi estruturado para atender às exigências do MEC, com o objetivo de formar professores capacitados para atuar no 9º ano do Ensino Fundamental e nos três anos do Ensino Médio, suprindo assim a demanda por docentes especializados na Região do Vale do São Francisco.

Os dados coletados nessa pesquisa revelam um perfil relevante dos professores de Física atuantes na região. Conforme ilustrado no gráfico 3, que apresenta o nível de formação dos professores investigados, observa-se que 50% dos docentes possuem pós-graduação, enquanto 20% estão cursando mestrado e outros 20% já concluíram o mestrado. Apenas 10% dos professores possuem apenas graduação, e nenhum dos investigados possui doutorado.

Gráfico 3: Pós-graduação dos professores



Fonte: autoria, 2025.

Essa distribuição demonstra um cenário positivo em relação à qualificação dos professores de Física na região. A predominância de docentes com pós-graduação (50%) indica um esforço por parte dos profissionais em buscar especializações que ampliem seus conhecimentos e aprimorem suas práticas pedagógicas. Além disso, o fato de 20% dos professores estarem cursando mestrado e outros 20% já possuírem o título sugere que há um movimento contínuo em direção à formação avançada, o que pode contribuir para a melhoria do ensino de Física na região.

No entanto, a ausência de professores com doutorado e a presença de 10% dos docentes com apenas graduação indicam que ainda há espaço para avanços na formação continuada. Esses dados reforçam a importância de políticas públicas e incentivos para que os professores possam buscar níveis mais elevados de qualificação, como o doutorado, que poderia trazer contribuições para a pesquisa e a inovação no ensino de Física.

Portanto, os dados do gráfico evidenciam que, embora a maioria dos professores de Física na região possua pós-graduação, ainda há desafios a serem superados para garantir que todos os docentes tenham acesso a níveis mais avançados de formação. Essa discussão ressalta a relevância do curso de Licenciatura em Física para o atendimento das demandas regionais e a necessidade de investimentos contínuos na formação e valorização dos professores.

O IFSertãoPE *campus* Petrolina também oferece, desde 2006, o Cursos de Licenciatura em Química. A implementação desses cursos, foi uma resposta direta à carência de profissionais qualificados na região, conforme destacado na justificativa do Projeto Pedagógico do Curso (2008). Dados da Diretoria Regional de Ensino (DIREC – 15) de Juazeiro e da Gerência Regional de Ensino (GRE) de Petrolina revelaram que uma parcela significativa dos professores que atuavam na região ministrando aulas de Química não possuía formação específica na área, uma vez que não havia instituições de ensino superior no polo Petrolina-Juazeiro que oferecessem a Licenciatura Plena em Química.

O curso de Licenciatura em Química foi criado com o objetivo de formar professores capacitados para atuar no 9º ano do Ensino Fundamental e nos três anos do Ensino Médio, atendendo assim demandas da Região do Vale do São Francisco. Além disso, o curso foi estruturado para cumprir as exigências do MEC, garantindo uma formação de qualidade e atualizada, alinhada às necessidades regionais.

Os dados coletados em nossa pesquisa sobre os professores de Química atuantes na região estão resumidos na tabela 2, que apresenta informações sobre a formação, especialização e tempo de atuação dos docentes investigados. A tabela revela que, entre os professores, três possuem mais de 15 anos de atuação, todos com pós-graduação (especialização), embora tenham concluído suas especializações há algum tempo. Esse grupo representa uma parcela experiente, que contribuiu para a consolidação do ensino de Química na região antes mesmo da criação do curso de Licenciatura em 2006.

Tabela 2: Professores investigados

PROFESSOR	FORMAÇÃO	TITULAÇÃO	TEMPO ATUAÇÃO
01	BIOLOGIA	PÓS GRADUAÇÃO	Mais de 15 anos
02	BIOLOGIA	PÓS GRADUAÇÃO	Mais de 15 anos
03	QUÍMICA	MESTRADO	Entre 10 e 15 anos
04	BIOLOGIA	PÓS GRADUAÇÃO	Entre 06 e 10 anos
05	QUÍMICA	MESTRADO	Entre 10 e 15 anos
06	FÍSICA	PÓS GRADUAÇÃO	Entre 01 e 05 anos
07	FÍSICA	MESTRANDO	Entre 01 e 05 anos
08	QUÍMICA	MESTRANDO	Entre 01 e 05 anos
09	BIOLOGIA	GRADUAÇÃO	Entre 06 e 10 anos
10	BIOLOGIA	PÓS GRADUAÇÃO	Mais de 15 anos

Fonte: autoria, 2025.

Além disso, a tabela mostra que a maioria dos professores possui formação complementar, com 50% tendo pós-graduação, 20% cursando mestrado e 20% já com mestrado concluído. Apenas 10% dos professores possuem apenas graduação, e nenhum dos investigados possui doutorado. Esses dados indicam um esforço significativo por parte dos docentes em buscar qualificação adicional, embora ainda haja espaço para avanços, especialmente em direção à formação em nível de doutorado.

A tabela 2 apresenta um resumo visual dos gráficos discutidos anteriormente, permitindo uma análise integrada do perfil dos professores de Química na região. Ela reforça a importância do curso de Licenciatura em Química para a formação de profissionais qualificados e destaca a necessidade de políticas contínuas de formação e valorização dos docentes, visando garantir a qualidade e a sustentabilidade do ensino de Química em Petrolina-PE.

5.3 Análise dos resultados

A partir da análise do formulário e da posterior categorização das respostas, emergiram três categorias centrais que nortearam a discussão a seguir:

1. Conhecimento do termo CTS;
2. CTS e a aprendizagem baseada em temas geradores oriundos de temáticas sociais;
3. A abordagem CTS e as metodologias de ensino de Ciências da Natureza.

Cada uma dessas categorias será explorada detalhadamente nos próximos tópicos, permitindo uma compreensão mais aprofundada sobre como os professores percebem e aplicam a perspectiva CTS em sua prática docente. Esse processo analítico possibilita não apenas identificar o nível de familiaridade dos docentes com a abordagem CTS, mas também avaliar seu impacto na construção do conhecimento e no desenvolvimento de estratégias pedagógicas alinhadas às demandas contemporâneas do ensino de Ciências.

1. Conhecimento do termo CTS

A análise dos dados coletados a partir da pergunta 7 do questionário – "Você já *ouviu falar sobre o ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)?*" – revelou que todos os professores participantes já tiveram algum contato prévio com o conceito, embora em diferentes níveis de familiaridade. Entre os dez docentes entrevistados, um relatou ter trabalhado diretamente com uma sequência didática baseada na abordagem CTS, enquanto outro expressou grande apreço pelo tema. No entanto, um dos participantes mencionou ter apenas um conhecimento superficial, o que indica a necessidade de maior aprofundamento na temática.

Esses resultados corroboram as discussões presentes na literatura sobre formação docente, que destacam a importância do aprimoramento contínuo para a implementação eficaz do ensino CTS. Conforme apontam Kagan (1992) e Pajares (1992), embora a conscientização sobre a relevância dessa abordagem venha crescendo, ainda há desafios significativos em sua efetiva aplicação no contexto educacional. A persistência de práticas instrucionais tradicionais pode representar um obstáculo à adoção de metodologias inovadoras baseadas na relação entre ciência, tecnologia e sociedade, gerando uma tensão entre modelos pedagógicos estabelecidos e a necessidade de inovação curricular.

Dessa forma, os dados obtidos evidenciam a urgência de programas de formação continuada que auxiliem os docentes na incorporação da abordagem CTS

em sua prática pedagógica. A literatura aponta que essa perspectiva pode contribuir para um ensino mais contextualizado e crítico, favorecendo a reflexão sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade no processo educativo e promovendo uma aprendizagem mais alinhada às demandas contemporâneas. Santos, Amaral e Maciel (2012) destacam que a integração entre ciência, tecnologia e sociedade deve ocorrer de forma estruturada, com a articulação dos conteúdos científicos e tecnológicos dentro de um contexto mais amplo, que inclua debates sobre aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos. No entanto, a pesquisa aponta que alguns professores ainda encontram dificuldades para planejar e desenvolver aulas que contemplam essa abordagem de maneira sistemática, o que reforça a importância da formação continuada como um eixo essencial para fortalecer a implementação do ensino CTS.

2. CTS e a aprendizagem baseada em temas geradores oriundos de temáticas sociais.

A partir das respostas obtidas na Pergunta 12 do questionário – *"Quais aspectos dentre as tradições, produções e costumes de Petrolina-PE poderiam integrar a temática de ensino na sua disciplina?"* – e na Pergunta 6 – *"Quais as temáticas sociais, ambientais e tecnológicas costumam ser trabalhadas em aula?"* –, foi possível identificar que os professores buscam contextualizar o ensino com a realidade local, integrando temas ambientais, energéticos e produtivos.

O Professor 5 destacou que, devido ao fato de Petrolina ser um polo de exportação de uva, é possível trabalhar conteúdos como *"a composição química da uva, as reações químicas envolvidas na produção do vinho, o estudo de substâncias antioxidantes abordando a temática relacionada ao uso de defensivos agrícolas e seus impactos ambientais."* Esse enfoque permite a conexão entre ciência e a economia regional, proporcionando aos alunos uma compreensão mais ampla dos processos químicos e ambientais envolvidos na cadeia produtiva da vitivinicultura. Além disso, mencionou a abordagem de temas como *"sustentabilidade, poluição ambiental, descarte correto de pilhas e baterias, poluição e seus impactos na saúde e no ecossistema, gestão de resíduos sólidos, biotecnologia e alimentos transgênicos."*

O Professor 6, por sua vez, ressaltou a importância de abordar questões ligadas à energia e ao meio ambiente, mencionando que trabalha temas como *"Energia e*

meio ambiente, recursos hídricos, mudanças climáticas, fontes de energia renováveis, impactos ambientais e poluição." Esses conteúdos são essenciais para que os alunos compreendam os desafios ambientais da atualidade, refletindo sobre o impacto do consumo energético e a necessidade da transição para fontes sustentáveis.

Essa abordagem está alinhada com os princípios dos temas geradores propostos por Angotti e Pernambuco (2009, p. 166), que defendem uma visão ampla e integrada da realidade, rompendo com o conhecimento restrito ao senso comum e promovendo um ensino crítico e dialógico. Segundo os autores, os temas geradores exigem do educador uma postura de problematização constante, combinando ação e reflexão, além de incentivar a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

Dessa forma, ao relacionar os conteúdos de ciências com o contexto produtivo e ambiental da região de Petrolina, os professores demonstram um compromisso com uma educação crítica, capaz de fomentar a autonomia dos alunos e estimular reflexões sobre as implicações sociais e ambientais do desenvolvimento local.

Na disciplina de Química, os temas que favorecem os enxertos CTS são inúmeros, normalmente os próprios alunos tendem a direcionar seus questionamentos neste sentido. Em dados obtidos por meio de várias pesquisas, sintetizadas por Santos (2012), são apresentadas oito áreas em que os temas sociais são abordados com maior frequência nos cursos CTS. São eles: saúde; alimentação e agricultura; recursos energéticos; terra, água e recursos minerais; indústria e tecnologia; ambiente; transferência de informação e tecnologia; ética e responsabilidade social. E os principais temas sociocientíficos enfatizados por alunos, professores, cientistas e engenheiros são: qualidade do ar e atmosfera; fome mundial e fontes de alimentos; guerra tecnológica; crescimento populacional; recursos hídricos; conservação de energia; substâncias perigosas; saúde humana e doenças; uso da terra; reatores nucleares; animais e plantas em extinção; recursos minerais.

As respostas obtidas na pergunta 9 do questionário: "*Quais temas geradores podem ser trabalhados a fim de trabalharmos a CTS?*". Demonstram uma diversidade de temas que podem ser explorados no ensino de Ciências da Natureza. Um dos participantes destacou que "*temas como impactos ambientais e consequências para os seres vivos, como a má utilização das TICs podem fazer a*

humanidade retroceder, entre outros", evidenciando uma preocupação com os efeitos negativos do uso indiscriminado da tecnologia. O Professor 5 mencionou que podem ser trabalhados conteúdos como "*poluição e seus impactos na saúde e no ecossistema, gestão de resíduos sólidos, biotecnologia e alimentos transgênicos*", enquanto o Professor 6 ressaltou a importância de abordar "*fontes de energia renováveis, impactos ambientais, entre outros*". Já o Professor 7 destacou que "*o aquecimento global é um bom tema, pois abrange todas as disciplinas*", apontando para a necessidade de uma abordagem interdisciplinar. O Professor 8 mencionou que podem ser trabalhados assuntos como "*plantas, água, recursos naturais, os metais, atividades físicas, problemas globais e até cinema*", ampliando as possibilidades de integração da CTS com diferentes áreas do conhecimento. Além disso, o Professor 9 resumiu sua resposta à palavra "*sustentabilidade*", enquanto o Professor 10 destacou a importância de discutir "*pesquisa científica e uso de produtos no dia a dia, bem como doenças e a relação com hábitos saudáveis*".

As respostas evidenciam um consenso entre os professores quanto à relevância de temas como sustentabilidade, impactos ambientais, produção de energia e uso de tecnologias sustentáveis no ensino de Ciências da Natureza. Além disso, tópicos como mudanças climáticas, biotecnologia, gestão de resíduos sólidos e saúde coletiva foram frequentemente mencionados, indicando que a preocupação com os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade é um elemento presente no planejamento pedagógico desses docentes. Esses achados estão em consonância com as recomendações de Santos e Mortimer (2000) que enfatizam a importância de abordar temáticas contextualizadas e interdisciplinares para promover uma educação mais crítica e significativa. A abordagem CTS está relacionada a uma perspectiva educacional que busca preparar os estudantes para a tomada de decisões responsáveis sobre questões que envolvem as aplicações e implicações da ciência e tecnologia na sociedade.

Outro aspecto relevante identificado nas respostas é a preocupação em conectar os conteúdos científicos ao contexto local. Quando questionados sobre quais aspectos das tradições, produções e costumes de Petrolina-PE poderiam integrar a temática de ensino em suas disciplinas, questão apresentada na Pergunta 12, os docentes destacaram a produção agrícola e seus impactos ambientais como elementos essenciais para a contextualização do ensino. O Professor 5 afirmou que, considerando que Petrolina é um polo de exportação de uvas, pode-se trabalhar a

"composição química da uva, as reações químicas envolvidas na produção do vinho e o estudo de substâncias antioxidantes, abordando a temática relacionada ao uso de defensivos agrícolas e seus impactos ambientais". Essa resposta demonstra como o ensino de Ciências pode ser vinculado às realidades locais, tornando os conteúdos mais próximos dos estudantes e promovendo uma melhor aprendizagem. A necessidade de abordar temas contextualizados no ensino CTS também dialoga com as reflexões de Auler e Delizoicov (2001) e Coelho e Marques (2007), que enfatizam a importância de uma educação científica que incorpore discussões éticas, sociais e políticas. Isso permite que os estudantes reflitam criticamente sobre seu papel na sociedade frente aos avanços tecnológicos. Além disso, de acordo com Angoti, Pernambuco (2009, p. 166), os temas geradores devem seguir princípios como *"uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educador uma postura crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de observar e se criticar nessa ação; apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores"*. Assim, os resultados evidenciam que os professores reconhecem a importância da abordagem CTS e demonstram disposição para explorar temáticas relevantes à realidade dos alunos. No entanto, a diversidade de respostas também aponta para a necessidade de formação continuada para os docentes, a fim de fornecer embasamento teórico e metodológico para a aplicação efetiva dessa perspectiva no ensino de Ciências da Natureza.

3. A abordagem CTS e as metodologias de ensino de Ciências da Natureza.

A fim de compreender como os docentes conduzem suas aulas e se direcionam para um ensino contextualizado, foi realizada a Pergunta 4 do questionário: *"Como o senhor ou a senhora costuma conduzir suas aulas?"*. A resposta do Professor 4 indica uma preocupação com a relação entre teoria e prática, afirmando que *"sempre busco trazer exemplos do dia a dia deles, fazendo link com outras disciplinas e temáticas também"*. O Professor 7 reforça essa necessidade ao destacar que *"sempre! Sem a contextualização os alunos sentem dificuldade no entendimento. Então é sempre bom contextualizar para facilitar o processo de ensino e aprendizagem"*. Essas respostas demonstram que os docentes reconhecem a importância da contextualização como uma ferramenta

essencial para tornar os conteúdos mais compreensíveis e significativos para os alunos.

Essa percepção foi corroborada pela Pergunta 5, que questionou: "Você encaminha suas aulas para um ensino contextualizado?". As respostas reafirmam que a maioria dos professores busca integrar os conteúdos ao cotidiano dos estudantes, promovendo conexões interdisciplinares. Essa abordagem está alinhada com estudos que apontam que o ensino contextualizado facilita a aprendizagem e estimula o pensamento crítico dos alunos ao relacionar os conceitos científicos com situações reais (Barnes, 1992; Hamilton & Richardson, 1995). Além disso, a visão dos docentes vai ao encontro do que defendem Bennett et al. (2007) e Pedretti & Nazir (2011), que argumentam que a educação CTS deve transcender uma visão hierárquica entre ciência e tecnologia, adotando uma perspectiva integradora que reconheça suas contribuições para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

No contexto da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a Pergunta 8 buscou aprofundar essa discussão ao questionar: "Como deve ser o ensino para abordar a CTS?". O Professor 8 destacou que "deve ser bem direcionado, uma vez que para trabalhar com CTS tem que ter um assunto que consiga encaixar com a temática. Pois nem todos os assuntos conseguimos. Então demanda tempo para ter um plano de aula bem organizado". Essa resposta revela a preocupação com o planejamento estruturado das aulas, um aspecto fundamental para garantir que a abordagem CTS seja aplicada de forma eficaz e coerente. O Professor 10 complementa essa visão ao afirmar que a CTS deve ser ensinada de forma "integrada dos conhecimentos teóricos-didáticos com as evoluções tecnológicas, de modo a inserir tais conhecimentos de forma mais clara e consistente".

Essas respostas indicam que os docentes reconhecem a necessidade de um ensino estruturado e interdisciplinar para a aplicação da CTS, o que está em consonância com as análises de Mansour (2006). Esse autor destaca que a implementação da educação CTS pode variar amplamente dependendo das crenças e atitudes dos educadores, o que influencia diretamente a maneira como conduzem suas aulas. Além disso, as dificuldades mencionadas pelos professores reforçam a ideia de que a adoção da CTS requer planejamento detalhado, formação continuada e uma abordagem metodológica bem definida, aspectos que são amplamente discutidos na literatura acadêmica (Gahin, 2001; Olson, 1988).

Os resultados desta pesquisa evidenciam que, embora a maioria dos

professores compreenda a importância de um ensino contextualizado e interdisciplinar, a implementação da abordagem CTS ainda enfrenta desafios. A literatura, como a de Yager (2007) e Van Eijck & Roth (2013), aponta que integrar CTS ao currículo exige um esforço para superar barreiras institucionais e metodológicas. Em consonância com essa visão, os dados coletados mostram que os professores percebem a relevância da CTS, mas encontram dificuldades na sua aplicação prática. O desafio, portanto, reside em preparar os educadores para que possam adotar essas estratégias de maneira consistente e eficaz, garantindo que os alunos não apenas adquiram conhecimento científico, mas também desenvolvam um olhar crítico sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou analisar a inserção da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências da Natureza, com ênfase na percepção e prática dos docentes. Os resultados evidenciaram que, apesar do reconhecimento da importância dessa perspectiva, sua implementação ainda enfrenta desafios, especialmente no que diz respeito à formação inicial e continuada dos professores. A análise das respostas dos docentes demonstrou que muitos já adotam práticas que promovem a contextualização e a interdisciplinaridade, mas, ao mesmo tempo, ainda há uma forte presença de metodologias tradicionais, que podem limitar o desenvolvimento crítico e reflexivo dos estudantes sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A literatura revisada reforça a necessidade de uma abordagem educacional que vá além da transmissão de conteúdos científicos isolados, promovendo uma integração entre os aspectos históricos, políticos, éticos e socioeconômicos do conhecimento científico e tecnológico. Conforme discutido por Santos e Mortimer (2009), a adoção de temas socio científicos pode ser uma estratégia essencial para estimular nos estudantes a reflexão crítica e a tomada de decisões informadas. Essa perspectiva é corroborada pelos estudos de Auler e Delizoicov (2001) e Coelho e Marques (2007), que defendem a importância da CTS na formação de cidadãos mais conscientes e atuantes frente aos desafios contemporâneos.

No entanto, como apontado por Santos, Amaral e Maciel (2012), a implementação de uma proposta curricular baseada na CTS requer uma integração estruturada entre educação científica, tecnológica e social, o que demanda capacitação docente específica para o desenvolvimento de práticas pedagógicas alinhadas a essa perspectiva. Os dados coletados no estudo reforçam essa necessidade, visto que alguns professores relataram dificuldades em planejar e conduzir aulas que contemplem de forma consistente os princípios da educação CTS. Conclui-se que a formação docente é essencial para a consolidação da abordagem CTS no ensino de Ciências da Natureza. A capacitação contínua dos professores é fundamental para superar desafios e promover metodologias inovadoras e

contextualizadas. Além disso, a integração da CTS nos currículos escolares deve ser acompanhada de políticas educacionais que incentivem a interdisciplinaridade, conectando os conteúdos científicos às realidades sociais dos alunos. A pesquisa reforça a importância da CTS para melhorar a aprendizagem, preparando os estudantes para analisar criticamente os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Para sua implementação eficaz, é imprescindível que os docentes tenham acesso a formação, recursos e suporte institucional, garantindo práticas pedagógicas alinhadas às demandas educacionais atuais. Assim, espera-se que os achados deste estudo contribuam para reflexões e avanços na qualificação da educação CTS no Brasil.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, G. STS: Education: a rose by any other name", In: Cross (ed.): *A vision for science education: responding to the work of Peter J. Fensham*, New York, Routledge Falmer, 2003.p. 59-75.
- AIKENHEAD, G. O que é o ensino de ciências CTS. *Educação CTS: Perspectivas internacionais sobre reforma* , v. 2, n. 12, pág. 47-59, 2007
- AIKENHEAD, G. Educação científica para todos. Sísifo – Revista de Ciências da Educação, n. 8, p. 119-128, 2009.
- ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 364 p.
- AULER, D. e DELIZOICOV, D. (2001): Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e Referenciais ligados ao movimento CTS, Les relaciones CTS en la Educación Científica. Disponível em: www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Pedagogia2/aeducacao_cts.pdf.
- Bardin, L.(2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, 2017. Brasília, Ministério da Educação, 2017, 150 p.
- BARNES, D. (1992). The significance of teachers' frames for teaching. In T. Russell & H. Munby (Eds.), *Teachers and teaching: From classroom to reflection* (pp. 9-32). London: Falmer
- BENNETT, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370. <https://doi.org/10.1002/sce.20186>
- COELHO, J. C. e MARQUES, C. A. (2007): A chuva acida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de Química, Química Nova na Escola, São Paulo, nº 25, pp.14-19.
- FREIRES, T. and Lopes, A. (2024) 'Innovation through the implementation of technology in the context of school education: a systematic review'. London Review of Education, 22 (1), 37. DOI: <https://doi.org/10.14324/LRE.22.1.37>.
- GAHIN, G. H. (2001). An investigation into EFL teachers' beliefs and practices in Egypt: An explanatory study. Unpublished doctoral thesis, School of Education, University of Exeter, United Kingdom.
- GIROUX, H. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997. 270 p.

GONÇALVES, R.S; MENEZES, P.H.D, Educação em Ciências Balizada Pelo Enfoque CTS: perspectivas e possibilidades para o ensino de ciências da escola básica, In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, São Paulo. Atas... Águas de Lindóia, 2013, p. 1-8.

HABERMAS, J. (2006). Técnica e Ciência como 'Ideologia' (tradução de A. Morão, da edição de 1968). Lisboa: EDIÇÕES 70, Lda. (ISBN 978-972-44-1335-8)

HAMILTON, M., & RICHARDSON, V. (1995). Effects of the culture in two schools on the process and outcomes of staff development. Elementary School Journal, 95(4), 367-385.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE PETROLINA. **Curso de Licenciatura Plena em Física**: projeto curricular. 2019. Disponível em:<<https://siteantigo.ifsertao-pe.edu.br/reitoria/images/cursos/superior/ppc%20do%20curso%20superior%20de%20licenciatura%20em%20%20fsica%20%20campus%20petrolina.pdf>> Acesso em: 16 mar. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE PETROLINA. **Curso de Licenciatura Plena em Química**: projeto pedagógico. 2018. Disponível em:<https://portalantigo.ifsertao-pe.edu.br/images/Campus_Petrolina/2018/Imagens/Setembro/PPC%202008.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2025.

KAGAN, D. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(1), 65-90

KRASILCHIK, Myriam. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, Walter Esteves (Org.). Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980, p. 164-180.

LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2007.

LITTA, L., Atmowardoyo, H., & Salija, K. (2015). The Effect of Visual Auditory Kinesthetic Learning Style as Technique in Improving Students' Writing Ability. *ELT Worldwide*, 2(2), 62-76.

MANSOUR, N. The mediating factors between Egyptian science teachers' beliefs and practices concerning teaching science through Science-Technology-Society (STS): implication for science education. In: BRITISH EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION CONFERENCE – BERA, 2006, University of Warwick. Anais [...]. Warwick: BERA, 2006.

OLSON, J. K. School world/micro-worlds: computers and culture of the school. Elmsford, NY: Pergamon, 1988.

PAJARES, M. F. Teachers' beliefs and education research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, v. 62, n. 3, p. 307–332, 1992. Disponível em:<https://doi.org/10.1002/sce.20435>

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SANTOS, Widson Luiz Pereira. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: Revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. **Brasília: Editora Universidade de Brasília**, 2011.

SANTOS, M. S.; AMARAL, C. L. C. e MACIEL, M. D. (2012): Tema Sociocientífico “Cachaça” em aulas práticas de química na Educação Profissional: uma abordagem CTS, *Revista Ensaio*, vol. 14, nº 1, pp. 227-239. Disponível em: www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/308/806

SNOW, C. As duas culturas e uma segunda leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica. Tradução de Geraldo Gerson de Souza/ Renato de Azevedo Resende Neto. São Paulo: Edusp, 1995. 129p.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & educação**, v. 9, n. 02, p. 177-190, 2003.

TOLFO et al. Educação Ambiental Na Formação Docente: Metodologias Para Uma Prática Interdisciplinar. *Revista Brasileira De Ensino De Ciência E Tecnologia* 14.2 (2021): **Revista Brasileira De Ensino De Ciência E Tecnologia**, 2021-08-01, Vol.14 (2). Web.

VAN EIJCK, M., & Roth, W.-M. (2013). *Imagination of science in education: From epics to novelization*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5392-1>

VIEIRA, Isabel Martins. Políticas públicas e formação de professores em educação CTS. **Uni-pluriversidad**, v. 14, n. 2, p. 50-62, 2014.

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. **Projeto pedagógico unificado dos cursos de graduação de licenciatura em ciências biológicas do campus garanhuns e do campus petrolina**. 2018. Disponível em:< <https://www.upe.br/garanhuns/wp-content/uploads/2020/05/PPC-Licenciatura-em-Ci%C3%A3ncias-Biol%C3%B3gicas-GUS-e-PET.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2025

YAGER, R. E. (2007). STS requires changes in teaching. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 27(5), 386-390. <https://doi.org/10.1177/0270467607305737>

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO: PROFESSORES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa, Educação CTS com foco em química, física e biologia no âmbito escolar em uma escola na cidade de Petrolina-PE com o CAAE: 63788122.0.0000.8052, que está sob a orientação da professora Mônica Dias de Souza Almeida e da aluna Isabel da Silva Santos do curso de Licenciatura em Química do Campus Petrolina, Localizado à Rua Maria Luzia de Araujo Gomes Cabral, S/N, João de Deus, CEP: 56.316-686, Petrolina –PE, www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/campus/Petrolina, e-mail: cp.comunicação@ifsertaope.edu.br, tel. (87) 2101- 4300.

Ao ler este documento, caso haja alguma dúvida, entre em contato com os pesquisadores, para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido (a) sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite participar na pesquisa como voluntário (a), você deverá dar anuênci, marcando no final deste documento o item “Aceito”. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas com os pesquisadores que podem ser feito por e-mail, ligação telefônica ou pelo WhatsApp. A participação não é obrigatória e não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou desistir em qualquer momento.

Contato da orientadora Mônica Dias - monica.dias@ifsertao-pe.edu.br/ fone 87999018989.

Contato da orientanda Isabel da Silva Santos – isabel.santos@aluno.ifsertao-pe.edu.br/ fone 87981451679.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

A pesquisa tem como objetivo analisar a aplicação de uma educação CTS em sala de aula nas disciplinas de Química, Física e Biologia em escolas da rede pública estadual da cidade de Petrolina-PE, como também conhecer a concepção dos professores em relação a essa temática e esse questionário tem como finalidade de realizar uma investigação quanto aos dados qualitativos.

A coleta de dados será feita na escola com os professores de química, física e biologia que responderão o formulário eletrônico ou físico.

Ao participar da pesquisa você está sendo convidado (a) a responder um questionário com perguntas fechadas e abertas, onde poderá ocorrer algum risco como: não aceitação, constrangimento, desconforto ao emitir opinião, cansaço ou desinteresse ao responder o questionário ou problemas técnicos do ambiente virtual e físico. Se constatado, tais fatos serão avaliados pelo pesquisador responsável que estará sempre atento, devendo aplicar preventivamente medidas para evitar danos ou minimizar seus efeitos, como: garantia de privacidade do participante, confidencialidade, proteção da identidade.

Em relação aos benefícios ao participarem da aplicação da Sequência Didática os participantes poderão adquirir conhecimento em relação ao tema abordado e contribuíram

para o seu desenvolvimento no curso de Licenciatura em Química do IFSertãoPE .

As informações serão confidenciais, armazenados em meio digital sob a responsabilidade das pesquisadoras, por um período mínimo de 05 anos, sendo posteriormente descartados/excluídos, e se divulgadas, serão apenas em eventos ou publicações científicas, sem identificação dos voluntários, (a não ser entre os responsáveis pelo estudo), assegurado o sigilo do(a) participante (a menos que seja por ele(a) autorizado). O (a) senhor(a) não pagará nada para participar desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do IF SERTÃO-PE no endereço: Reitoria – Rua Aristarco Lopes, 240, Centro, CEP 56.302-100, Petrolina-PE, Telefone: (87) 2101-2350 / Ramal 2364, <http://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/comite-de-etica-em-pesquisa>, cep@ifsertao-pe.edu.br; ou poderá consultar a Comissão nacional de Ética em Pesquisa, Telefone (61)3315-5878, [conepep.cep@saude.gov.br](mailto:conep.cep@saude.gov.br).

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

Desde já, agradecemos a sua participação.

- Aceito
 Não aceito

E-mail

Nome

APÊNDICE B - Roteiro do formulário eletrônico aplicado com os professores dos cursos de Biologia, Física e Química.

Questionário *Google Forms*

- 1)Qual sua formação?
- 2)Há quanto tempo está atuando na área da licenciatura?
- 3)Tem curso de pós-graduação (Especialização, Mestrado e ou Doutorado) ? Especifique.
- 4) Como o senhor ou a senhora costuma conduzir suas aulas?
- 5)O senhor ou a senhora encaminha suas aulas para um ensino contextualizado?
- 6)Quais as temáticas sociais, ambientais e tecnológicas costumam ser trabalhadas em aula?
- 7)Você já ouviu falar sobre o ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)?
- 8)Como deve ser o ensino para abordar a CTS?
- 9)Quais temas geradores podem ser trabalhados a fim de trabalharmos a CTS?
- 10)Em suas aulas, de que forma você estimula os estudantes a expressarem suas ideias e reflexões?
- 11)Quais abordagens comunicativas caracterizariam suas aulas?
- 12)Quais aspectos dentre as tradições, produções e costumes de Petrolina-PE poderiam integrar a temática de ensino na sua disciplina?

APÊNDICE C - Termo de Anuênciâa da Instituição participante da pesquisa

TERMO DE ANUÊNCIA



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO – CAMPUS PETROLINA**

Rua Maria Luiza de Araújo Gomes Cabral, S/N, João de Deus CEP: 56.316-686 Petrolina/PE
– Brasil Cp.comunicacao@ifsertao-pe.edu.br (87) 2101-4300

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos, para os devidos fins, que aceitaremos as pesquisadoras Mônica Dias de Souza Almeida e Isabel Silva Santos a desenvolver o seu projeto de pesquisa a educação CTS com foco em química, física e biologia no âmbito escolar na região do vale do São Francisco.

No período de outubro de 2022 a dezembro de 2022. O projeto está sob a coordenação/orientação de (Mônica Dias de Souza Almeida) e seu objetivo é analisar a aplicação de uma educação CTS em sala de aula nas disciplinas de Química, Física e Biologia em escolas da rede pública estadual da cidade de Petrolina-PE, como também conhecer a concepção dos professores em relação a essa temática.

Nesta (Unidade/Instituição/Escola). Os participantes dessa pesquisa serão os professores de química, física e biologia. Para coleta de dados será utilizado um questionário por meio de formulário eletrônico.

A aceitação está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções 466/12 e 510/16 do CNS/MS e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados exclusivamente para os fins da pesquisa.

Petrolina, _____ de setembro de 2022.

Assinatura
Diretor da Escola