



UFRPE UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO



**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**ANÁLISE DOS RUMOS DA ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE
(CTS) A PARTIR DE UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE TESES E
DISSERTAÇÕES NO BRASIL**

NATHALIA FÉLIX NOBERTO

RECIFE

2021

NATHALIA FÉLIX NOBERTO

**ANÁLISE DOS RUMOS DA ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE
(CTS) A PARTIR DE UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE TESES E
DISSERTAÇÕES NO BRASIL**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito necessário à obtenção do grau de licenciada em Química.

Orientador (a): Prof^a. Dra. Ruth do Nascimento Firme

Recife, 2021.

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação Universidade Federal Rural de
Pernambuco Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

- N744a Noberto, Nathalia Félix
Análise dos rumos da abordagem ciência - tecnologia - sociedade (CTS) por meio de um
estudobibliográfico de teses e dissertações no Brasil / Nathalia Félix Noberto. - 2021.
55 f. : il.
- Orientadora: Ruth Do Nascimento
Firme. Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, 2021.
1. abordagem CTS. 2. pesquisa bibliográfica. 3. teses e dissertações. I. Firme, Ruth Do
Nascimento, orient. II. Título

CDD 540

NATHALIA FÉLIX NOBERTO

**ANÁLISE DOS RUMOS DA ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE
(CTS) POR MEIO DE UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE TESES E
DISSERTAÇÕES NO BRASIL**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito necessário à obtenção do grau de licenciada em Química.

Aprovada em: ___/___/___

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Ruth Do Nascimento Firme – Orientadora

Presidente – DQ/UFRPE

Prof^a. Dra. Angela Fernandes Campos

Examinadora Interna – DQ/UFRPE

Prof. Ms. Roberto Carlos Silva dos Santos

Examinador Externo – Faculdade Integrada Tiradentes/PE

Recife, 2021.

AGRADECIMENTOS

Sou grata ao meu Senhor e Salvador, Jesus Cristo, por misericordiosamente sustentar-me em toda essa jornada, pela paz, força e por ter cruzado meu caminho com o de pessoas tão especiais que tanto me ensinaram e acolheram durante o percurso.

À minha mãe Márcia Félix, por trilhar comigo essa jornada. Obrigada por sonhar comigo os meus sonhos e me ajudar a realiza-los, por todo o acolhimento, amor e escuta, por ser um porto seguro no meio das frustrações da vida, pelos conselhos nos momentos difíceis e pelas palavras de animo e incentivo.

Ao meu pai Gesiel Noberto, por todas as oportunidades que me surgiram através do seu esforço diário e por fornecer um lar seguro.

À Heitor, irmão e amigo, por caminhar ao meu lado. Pela parceria, apoio, por me incentivar e dividir comigo a vida, os sonhos e as realizações.

À minha avó Dos Anjos, por todo o tempo despendido a cuidar de mim. Por toda experiência e força transmitida, por todo o amor, colo e broncas, por acreditar e torcer por mim.

À família Pacheco por se fazer presente mesmo a mais de 6700 Km de distância física, por todo o amor, apoio e incentivo.

À família Pinto por todo o encorajamento, alegrias e momentos compartilhados, por acreditarem e torcerem por mim nessa trajetória.

À Sabrina Rodrigues e Rebeca Rosa, por permanecerem ao meu lado por tantos anos e além disso por todas as orações e palavras de ânimo.

Aos amigos e colegas que dividiram comigo esses cinco anos, em especial a Carina Fernandes e Audson Matheus. Obrigada por todos os momentos em que dividimos nossos medos, incertezas, alegrias e esperanças, por ter tornado os dias e o caminho mais leves, por me ajudar a não desistir e a enfrentar todos os desafios que surgiram.

À professora Ruth Firme, por ter aceitado a orientação. Pelo grande apoio na escrita dessa monografia, por toda atenção, dedicação e por ser exemplo e inspiração profissional.

Ao corpo docente, técnico e administrativo do Departamento de Química pelo comprometimento com a UFRPE e formação acadêmica.

RESUMO

Nesse trabalho monográfico tivemos o objetivo de analisar teses e dissertações sobre a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de Química. Realizamos uma pesquisa bibliográfica no banco de dados da CAPES referente a teses e dissertações brasileiras, considerando o período de 2015 a 2019, a partir das seguintes palavras-chave: “abordagem CTS/CTSA”, “ensino de química”. Seguimos três etapas metodológicas, a saber: levantamento bibliográfico; organização dos dados; e análise dos dados. Nas análises, consideramos pressupostos da Análise de Conteúdo de Bardin. A partir das análises dos resultados, podemos destacar, por exemplo, que: o quantitativo das teses publicadas tem diminuído no período analisado; a maioria das pesquisas desenvolvidas nas teses e dissertações é empírica; a maioria das teses publicadas estão localizadas nas regiões Sul e Sudeste e a maioria das dissertações publicadas estão localizadas na região Nordeste; e o público-alvo da maioria das teses é formação inicial e continuada de professores, e da maioria das dissertações é o ensino médio. Os resultados desta pesquisa contribuem para as investigações e estudos sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, dado que eles apontam para aspectos desenvolvidos nas teses e dissertações, e para aspectos que não foram explorados ou que ainda estão incipientes, entre os quais, podemos citar o desenvolvimento de pesquisas teóricas que subsidiem as bases epistemológicas e/ou pedagógicas da Abordagem CTS.

Palavras-chave: abordagem CTS, pesquisa bibliográfica, teses e dissertações.

ABSTRACT

This work aim to analyze theses and dissertations about the science- Technology-Society (STS) interaction in chemistry teaching, published during the years of 2015 until 2019 in Brazil. A bibliographic research in database of CAPES was made considering the years of 2015 until 2019 from keys words as: "STS approach", "chemistry teaching". The methodologic development followed three steps: bibliographic survey, data organization and data analysis. Was considered on analysis the assumptions of Bardin's Content Analysis. From analysis results, we can Highlight the fact that the quantitative of the theses and dissertations published decreased on the years of analysis period, most of theses and dissertations developed were empirical research, most of theses were published on South and Southeast of Brazil and most of the dissertations were published on Northeast. The target of this theses is the education of teachers, and about dissertations is the high school. The results of this research contribute to the investigation and studies about the STS approach in the teaching of chemistry, give that the point to aspects developed in theses and dissertation and also to aspects that have not been explore or that are still incipient among them, as we can mention the development of theoretical research that supports the epistemological and/or pedagogical bases of the STS approach.

Key Words: interaction STS, bibliography research, theses and dissertations

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tradições CTS.....	20
Quadro 2 – Teses selecionadas para análise.....	30
Quadro 3 – Dissertações selecionadas para análise.....	31
Quadro 4 – Categorização dos aspectos quantitativos.....	35
Quadro 5 – Categorização dos aspectos qualitativos.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Publicações de teses por ano.....	37
Gráfico 2 - Quantitativo de teses por região.....	38
Gráfico 3 – Teses por instituições.....	39
Gráfico 4 - Natureza das teses.....	39
Gráfico 5 – Público-alvo das teses.....	40
Gráfico 6 – Uso dos acrônimos CTS e CTSA.....	41
Gráfico 7 - Estratégias didáticas utilizadas e/ou propostas.....	41
Gráfico 8 - Referências citadas nas teses.....	42
Gráfico 9 - Publicação anual de dissertação.....	43
Gráfico 10 - Quantitativo de dissertação por região.....	44
Gráfico 11 - Quantitativo de dissertação por instituição.....	44
Gráfico 12 - Natureza das dissertações.....	45
Gráfico 13 – Referência CTS e/ou CTSA em dissertações.....	46
Gráfico 14 – Público- alvo das dissertações.....	47
Gráfico 15 - Estratégias didáticas nas dissertações.....	48
Gráfico 16 – Referências citadas nas dissertações.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Critérios para busca.....	29
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AEI- Atividade experimental investigativa
- BNCC – Base Nacional Curricular Comum Para o Ensino Médio
- CT – Ciência e tecnologia
- CTS – Ciência, tecnologia e sociedade
- CTSA – Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente
- ENEM – Exame nacional do ensino médio
- EJA - Educação de jovens e adultos
- IES – Instituições de ensino superior
- IFG - Instituto Federal De Goiás
- IFES - Instituto Federal De Goiás
- IFES - Instituto Federal Do Espírito Santo
- IFSP - Instituto Federal De São Paulo
- PLACTS – Pensamento Latino-Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade
- PPP - Plano político pedagógico
- QSC - Questão Sociocientífica
- SD - Sequência didática
- SEI - Sequência de ensino investigativo
- SAt - Sequência de atividades
- TDC - Textos de divulgação científica
- UFBA - Universidade Federal Da Bahia
- UFPA - Universidade Federal Do Pará
- USP - Universidade De São Paulo
- UFRJ – Universidade Federal Do Rio De Janeiro
- UFSCar – Universidade Federal De São Carlos
- UTFPR - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná

UEM - Universidade Estadual De Maringá

UFSM - Universidade Federal De Santa Maria

UFMA - Universidade Federal Do Maranhão

UERN - Universidade Do Estado Do Rio Grande Do Norte

UNIFESP - Universidade Federal De São Paulo

UFRPE - Universidade Federal Rural De Pernambuco

UFRN - Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte

UFC - Universidade Federal Do Ceará

UFPE - Universidade Federal De Pernambuco

UFAM - Universidade Federal Do Amazonas

UFS - Universidade Federal De Sergipe

UFF - Universidade Federal Fluminense

UFSC - Universidade Federal De Santa Catarina

UFABC – Universidade Federal Do ABC

UFES - Universidade Federal Do Espírito Santo

UFSM - Universidade Federal De Santa Maria

UNB - Universidade De Brasília

UESB - Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia

UFPR - Universidade Federal Do Paraná

UFAL - Universidade Federal De Alagoas

UFG - Universidade Federal De Goiás

UFPEL - Universidade Federal De Pelotas

3MP - Três momentos pedagógicos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1.O MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS): ORIGEM DA ABORDAGEM CTS NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....	18
1.2.A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESPECIFICIDADES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS.....	21
1.3.REVISÃO DA LITERATURA SOBRE A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	25
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA	28
2.1 AS ETAPAS METODOLÓGICAS.....	28
2.1.1 Levantamento bibliográfico	28
2.1.2 Organização dos dados.....	30
2.1.3 Análise dos dados	35
CAPÍTULO 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
3.1 ANÁLISES DAS TENDÊNCIAS DAS TESES	37
3.2 ANÁLISES DAS TENDÊNCIAS DAS DISSERTAÇÕES	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54

INTRODUÇÃO

A partir do entendimento de que a ciência e a tecnologia têm influência e são influenciadas pela sociedade, um olhar mais compreensivo sobre essas relações se faz necessário. Estamos falando das relações entre ciência-tecnologia-sociedade, ou seja, das relações CTS.

As relações CTS vêm sendo estabelecidas desde muito tempo. No século XX, se confiava plenamente na relação linear entre o desenvolvimento da ciência e tecnologia e o bem estar social, contudo, esse pensamento tornou-se foco de discussão e de crítica a partir de diferentes eventos, tais como: o projeto Manhattan, referente ao desenvolvimento de bombas atômicas culminando em seu uso contra o Japão em 1945; a Segunda Guerra Mundial e o emprego de aviões em conflitos armados; a guerra do Vietnã entre os anos de 1959 e 1975 e uso de armas químicas e biológicas (AGUIAR-SANTOS; VILCHES; BRITO, 2016)

Atualmente, no século XXI, podemos destacar diferentes relações CTS, como, por exemplo, aquelas que se estabelecem no contexto da pandemia da COVID-19. O novo coronavírus, denominado de SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19 foi detectado em Wuhan na China no dia 31 de dezembro de 2019, foi então em janeiro de 2020 que a Organização Mundial de Saúde confirmou a circulação mundial no novo vírus (LANA *et al*, 2020).

Na pandemia da COVID-19, relações CTS estão estabelecidas, como afirmam Fonseca e Franco (2020), e envolvem questões em nível social, ambiental, político e econômico. Questões relativas, por exemplo, à “divisão de classes econômicas, credibilidade e descrença na Ciência, tomada de decisões democráticas e participação social” (FONSECA; FRANCO, 2002, p. 6).

Esse é um dos cenários que nos leva a refletir sobre o papel do ensino de ciências na atualidade, mais especificamente, sobre o papel do ensino de Química. Nesse sentido, diversos autores destacam o papel do ensino de Química para a formação da cidadania. Santos *et al* (2010), por exemplo, consideram que o compromisso do ensino de Química é desenvolver uma cidadania planetária, o que implica na articulação entre uma base de conteúdos e questões científicas, tecnológicas sociais etc. Vieira *et al* (2011), por sua vez, destacam diversas finalidades para o ensino de Ciências, dentre as quais citamos a de contribuir para a

formação democrática que permita a compreensão da natureza da ciência e da tecnologia e das suas relações com a sociedade.

Adicionalmente, para Conrado (2010), um dos grandes desafios encontrados no ensino de ciências é o desenvolvimento de habilidades consideradas essenciais para o desenvolvimento de um cidadão crítico e ativo socialmente. (CONRADO, 2010).

Portanto, é a partir dessa perspectiva, que destacamos uma abordagem cuja proposta é trabalhar conhecimentos científicos articulados aos aspectos tecnológicos e às questões sociais, a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Entendemos que esta abordagem pode constituir-se como uma das possibilidades para a formação cidadã crítica. Isso porque, entre outros objetivos, esta abordagem busca contextualizar socialmente as questões científicas e tecnológicas, abordar os aspectos humanos, os valores éticos e culturais da ciência e tecnologia, desenvolver nos estudantes responsabilidade social na tomada de decisões sobre questões científicas e tecnológicas, e propiciar o pensamento crítico e a resolução de problemas (ALONSO, 2010).

A Abordagem CTS no ensino de Química desencadeou diversas pesquisas que estão publicadas em periódicos da área. Na Revista Química Nova na Escola (QNEsc), por exemplo, estão publicados os trabalhos de Pedrosa, Martins e Rebelo (2008), de Adaime *et al.* (2015), de Andrade, Branco e Gonçalves (2016), de Tochetto (2017) e de Ferreira *et al.* (2018). O trabalho de Ferreira *et al.* (2018), por exemplo, refere-se à elaboração e aplicação de uma intervenção didática como Abordagem CTS com o tema Corantes. Segundo os autores, os estudantes mostraram-se motivados e interessados em debater e desenvolver pensamento crítico participar sobre o tema proposto.

Entretanto, precisamos considerar que há um outro segmento de publicações, as teses e as dissertações, as quais têm um potencial de divulgação menor se comparamos com as publicações dos periódicos de uma determinada área.

Gonçalves e Silva (2016) analisaram dissertações que abordaram a perspectiva CTS em Programas de Pós-graduação de Instituições de Ensino Superior do Nordeste. Para os autores, a produção nessa área é incipiente no ensino de Matemática e de Biologia, e que os trabalhos são desenvolvidos na educação básica ou na formação de professores. Araújo-Queiroz *et al* (2018), realizaram um

levantamento das dissertações e teses que incorporaram a Abordagem CTS no Ensino de Ciências, em vinte e oito programas de pós-graduação *stricto sensu* em Educação e Ensino de Ciências das universidades do Nordeste. Segundo esses autores, os resultados mostram que a produção nessa área está em “processo de expansão e possivelmente poderá se consolidar na região” (ARAÚJO-QUEIROZ *et al.*, 2018, p. 310).

Entretanto, esses trabalhos não trazem informações da produção em outras regiões do Brasil, e nem abordam especificamente essa produção no ensino de Química. Adicionalmente, o trabalho de Gonçalves e Silva (2016) foram consideradas apenas a produção de dissertações.

Nesse sentido, Ferreira (2002) aponta que é a partir da sensação do não conhecimento da contribuição das pesquisas realizadas em uma determinada área, que surge a necessidade de pesquisas de revisão bibliográfica. Portanto, entendemos como necessário investigarmos o que pesquisadores brasileiros têm produzido sobre a abordagem CTS no ensino de Química em suas teses e dissertações. Vale ressaltar que o período definido para o levantamento das teses e dissertação foi de 2015 a 2019. O ano de 2020 não foi considerado, visto que foi um ano atípico devido ao distanciamento social por causa da pandemia do coronavírus, ao longo do qual a pesquisadora, autora dessa monografia, não teve condições de fazer o levantamento das teses e dissertações publicadas em 2020.

Portanto, esta pesquisa foi conduzida pela seguinte questão: o que nos dizem as teses e dissertações brasileiras sobre a abordagem CTS no ensino de Química?

Na busca de respostas para a questão condutora, delimitamos como objetivo geral analisar teses e dissertações sobre a abordagem CTS no ensino de Química, e como objetivos específicos:

- Identificar as tendências das pesquisas sobre a abordagem CTS no ensino de Química nas teses brasileiras.
- Identificar as tendências das pesquisas sobre a abordagem CTS no ensino de Química nas dissertações brasileiras.

A motivação para a realização dessa pesquisa se deu através das aulas da disciplina de Instrumentação no ensino de Química II em que a pesquisadora, autora desta monografia, foi apresentada a abordagem CTS, desde então o interesse por essa abordagem e por ampliar o conhecimento tanto de seus aspectos teóricos e

metodológicos quanto ao que tem sido produzido sobre essa abordagem no ensino de Química. Além disso, destacamos o fato da abordagem CTS buscar uma formação cidadã e crítica, podendo fazer diferença no ensino de Química na atualidade.

Esperamos que os resultados desta pesquisa possam contribuir não só para disponibilizar à comunidade acadêmica uma revisão bibliográfica de teses e de dissertações brasileiras publicadas sobre a abordagem CTS no ensino de Química, mas que vislumbrem novos diálogos e novos caminhos a serem traçados em busca de uma formação científica, tecnológica e social dos estudantes a partir da abordagem em tela.

Essa monografia, para além desta introdução, foi organizada da seguinte maneira: no capítulo 1, discutimos sobre o Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como origem da abordagem CTS no contexto educacional, sobre a abordagem CTS e suas especificidades teóricas e metodológicas para o Ensino de Ciências e sobre trabalhos desenvolvidos sobre esta abordagem no Ensino de Química. No capítulo 2, apresentamos os caminhos metodológicos da pesquisa. No capítulo 3 discutimos os resultados obtidos. E finalmente, apresentamos algumas considerações finais.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo discutimos sobre o Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como origem da Abordagem CTS no contexto educacional, sobre a Abordagem CTS e suas especificidades teóricas e metodológicas para o Ensino de Ciências e sobre trabalhos desenvolvidos sobre esta abordagem no Ensino de Química.

1.1. O MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS): ORIGEM DA ABORDAGEM CTS NO CONTEXTO EDUCACIONAL

De acordo com Cerezo (1998), em meio a euforia da Revolução Industrial, a ciência era vista de forma autônoma aos avanços tecnológicos e da sociedade e estava unicamente nas mãos dos cientistas, e com grande otimismo. Portanto, a produção dos primeiros computadores eletrônicos, a invenção da pílula anticoncepcional, o transplante de órgãos, dentre outros avanços, incentivara na sociedade a confiabilidade dos rumos das pesquisas científicas e tecnológicas (BAZZO et al, 2003).

Segundo Bazzo *et al* (2003, p. 121):

Nesta visão clássica a ciência só pode contribuir para o maior bem estar social esquecendo a sociedade, para dedicar-se a buscar exclusivamente a verdade. A ciência, então, só pode avançar perseguindo o fim que lhe é próprio, a descoberta de verdades e interesses sobre a natureza, se se mantiver livre da interferência de valores sociais mesmo que estes sejam benéficos.

É então, entre as décadas de 60 e 70, que o descontentamento da sociedade com as interferências científicas no mundo tem início, marcado pelo surgimento de drásticas e sucessivas consequências sociais envolvidas com atividades científicas, como os acidentes nucleares, derramamento de petróleo, vestígios de resíduos contaminantes entre outros danos irreparáveis ao meio ambiente (CEREZO, 1998), culminando no denominado Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Tais consequências podem ser percebidas também em eventos que ocorreram no Brasil, tais como a poluição ambiental decorrente do polo petroquímico de Cubatão na década de 70 onde o depósito em locais impróprios de resíduos gerados pela empresa Rhodia Indústrias químicas e têxteis S/A, com o decorrer do tempo,

formaram uma área difusa de contaminação no ar, solo e nas águas em índices muito superiores ao tolerável pelo corpo humano (GANZIERA; AMORIM; OLIVEIRA, 2011). Além das consequências ambientais, a morte de um dos funcionários da fábrica vítima de contaminação chamou a atenção da opinião pública (GANZIERA; AMORIM; OLIVEIRA, 2011).

Podemos também destacar o acidente radiológico do Césio-137 que ocorreu no ano de 1987 na cidade de Goiânia em um prédio abandonado de uma clínica médica que ao se mudar de local deixou para trás um aparelho de raio- X, e na intenção de vendê-lo como sucata os dois amigos, Roberto Santos Alves e Wagner Mota Pereira, realizaram inúmeras tentativas de desmanchar o aparelho, e, em uma dessas tentativas, o lacre de proteção de uma cápsula de Césio-137 localizada no interior do aparelho foi rompido resultando na circulação do elemento radioativo pela cidade e causando mortes e danos à saúde da população que teve contato com o elemento (CHEMELLO, 2010).

Em decorrência das consequências negativas causadas pelos rápidos avanços científicos e tecnológicos não só para com o ambiente, mas para com a sociedade, Auler e Bazzo (2001, p. 1) apontam que:

Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (às bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornasse alvo de um olhar mais crítico.

A ciência deixa então de ser vista como neutra “de domínio exclusivo de um grupo de especialistas (...) cujas consequências ou usos inadequados não eram de suas responsabilidades” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96) para ser um “objeto de debate político” de interesse comum a todos os cidadãos (AULER; BAZZO, 2001, p.1).

O Movimento CTS, teve seu início por volta dos anos 1960 e 1970 do século XX, devido ao agravamento de problemas ambientais decorrente das bombas atômicas utilizadas durante a guerra do Vietnã (AULER, 2002). Este movimento fez com que a ciência e a tecnologia fossem alvos de grandes críticas, tendo como um de seus objetivos principais tornar as decisões relacionadas a ciência e tecnologia (CT) mais democráticas, e logo menos tecnocráticas (AULER, 2002).

Segundo Membiela (2002), o Movimento CTS emerge na América do Norte como resposta à crise que começou nos anos 60 sobre a relação que a sociedade mantinha com a ciência e a tecnologia. Ainda de acordo com este autor, os escritos de Snow sobre as duas culturas, a científica e a humanista, os de Meadows sobre os limites do crescimento, os de Mumford sobre consequências sociais da tecnologia e os de Carson sobre a questão ambiental, refletiram no Movimento CTS.

Nesse contexto, podemos destacar três tradições deste movimento: a de origem norte-americana; a de origem europeia; e a latino-americana. Na tradição Norte-americana o movimento se deu de forma bem mais ativista, enquanto a europeia tomou um viés mais acadêmico visando a sociologia do conhecimento científico, e teve seu auge na década de 70, enquanto a tradição americana encontrou maior espaço logo no início do movimento, tendo significativa participação nos movimentos de protestos sociais. (CEREZO, 1998).

No quadro 1, ilustramos algumas das características das duas primeiras tradições CTS:

Quadro 1 - Tradições CTS

Diferença entre as duas tradições CTS

Tradição europeia	Tradição americana
Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens)	Institucionalização administrativa e acadêmica nos EUA (em suas origens)
Ênfase nos fatores sociais antecedentes	Ênfase nas consequências sociais
Atenção à ciência e, secundariamente, à tecnologia	Atenção à tecnologia e, secundariamente, à ciência
Caráter teórico e descritivo	Caráter prático e valorativo
Marco explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia etc.)	Marco avaliativo: ética, teoria da educação.

Fonte: BAZZO et al, 2003, p. 128.

Quanto ao contexto latino-americano, a partir dos anos 60 os autores Dagnino, Thomas e Davyt (1996) denominaram o pensamento Latino-Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), a partir de duas vertentes: uma que se ocupava da crítica ao modelo linear de desenvolvimento e inovação nos países latino-americanos; e outra que se ocupava em propor mudanças sociais

nesses países (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 2003; KREIMER; THOMAS, 2004; VACCAREZZA, 2002 *apud* SANTOS; VILCHES; BRITO, 2016).

Cerezo (1998) destaca três principais campos para os quais o Movimento CTS direcionou seus estudos e pesquisas:

1. Campo da investigação: estudo reflexivo, sociológico e filosófico sobre a ciência não essencialista, mas contextualizada para a compreensão de uma ciência como construção humana.
2. Campo das políticas públicas: participação pública de tomada de decisão referente as políticas de ciência e tecnologia.
3. Campo educacional: propostas de uma educação CTS por meio de programas e matérias com vistas à participação democrática da sociedade sobre questões que envolvem a ciência e a tecnologia.

Na presente pesquisa voltamos nosso olhar para o campo educacional, mais especificamente para a Abordagem CTS no ensino de ciências e no ensino de Química. Mas, antes de iniciarmos a discussão sobre a abordagem CTS no ensino de ciências, destacamos que em muitas pesquisas e trabalhos publicados na literatura da área, encontramos os acrônimos CTS e CTSA (ciência-tecnologia-sociedade-ambiente). Vilches *et al* (2011, p. 179), por exemplo, ao citarem Pedretti (2005), mencionam que “a incorporação da letra ‘A’ de ambiente para a expressão CTS, tornando-se CTSA [...], responde ao anseio de dar uma maior ênfase às consequências ambientais dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos”. Santos (2011), por sua vez, destaca que nem todas as propostas da abordagem CTS têm como foco a questão ambiental e que “[...] o movimento CTS surgiu com uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social”, considerando, portanto, que as questões ambientais são constitutivas da análise das complexas relações CTS. Adicionalmente, os autores Abreu, Fernandes e Martins (2013) mencionam que as similaridades e as divergências entre a abordagem CTS e CTSA ainda é objeto de discussão, e nesse sentido, por concordarmos com os argumentos de Santos (2011), utilizamos ao longo das discussões dessa pesquisa o acrônimo CTS.

1.2. A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESPECIFICIDADES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

Um dos principais problemas do sistema educacional é que ele negligencia o desenvolvimento de algumas habilidades essenciais, tais como o senso crítico, a capacidade de discutir temas socialmente relevantes, resolução de problemas entre outros que deveriam ser aprendidos em sala de aula (CONRADO, 2010). Nesse contexto, destacamos a Abordagem CTS como uma possibilidade para o desenvolvimento, por exemplo, dos aspectos mencionados por Conrado (2010).

Os objetivos da Abordagem CTS são discutidos por diversos autores. Entre eles, o objetivo central dessa abordagem é o de promover aos cidadãos a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na perspectiva da construção de conhecimentos, habilidades e valores para a tomada de decisões responsáveis quanto às questões científicas e tecnológicas na sociedade (AIKENHEAD, 1994a; IGLESIA, 1995; HOLMAN, 1988; RUBBA; WIESENMYER, 1988; SOLOMON, 1993b; YAGER, 1990; ZOLLER, 1982 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002).

Segundo Membiela (2002), o objetivo da Abordagem CTS é promover tanto a ACT na perspectiva de subsidiar os cidadãos para a participação em processos democráticos de tomada de decisão, como a ação cidadã na perspectiva da resolução de problemas que envolvem ciência e tecnologia na sociedade.

Para Aikenhead (2009, p. 22),

A abordagem CTS tem por finalidade ajudar os estudantes a dar sentido às suas experiências cotidianas, fazendo-o de um modo que apoie a tendência natural dos estudantes para integrarem as perspectivas pessoais provenientes dos seus ambientes sociais, tecnológicos e naturais. (Tradução nossa).

Sobre a ACT diferentes perspectivas estão discutidas na literatura. Nesta pesquisa concebemos a ACT como “[...] a capacidade do estudante de interpretar os feitos e as deficiências dos empreendimentos científicos e tecnológicos em termos das forças humanas e sociais que os geram e sustentam” (HURD, 1988 *apud* AIKENHEAD, 2009, p. 21).

Nesse sentido, de acordo com Santos e Mortimer (2002, p. 114), ao citarem Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988), os conhecimentos e habilidades a serem adquiridos nesta abordagem incluem:

auto-estima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado

colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais.

Para Cabral e Pereira (2012), segundo Palacios, Otero e García (1996), algumas das finalidades da Abordagem CTS são: relacionar conhecimentos de campos acadêmicos que geralmente são apresentados de forma completamente distintas; refletir sobre os fenômenos sociais a partir de uma perspectiva científica e tecnológica; e analisar as dimensões sociais do desenvolvimento tecnológico. Portanto, é nessa perspectiva que a abordagem CTS busca a formação de estudantes que atuem socialmente de forma responsável e autônoma, analisem e avaliem a realidade do mundo atual, compreendendo os principais elementos de investigação científica e os conhecimentos científicos e tecnológicos fundamentais (PALACIOS; OTERO; GÁRCIA, 1996 *apud* CABRAL; PEREIRA, 2012).

Cunha (2006), por sua vez, citando autores como Caamaño (1995), Solomon (1995), Obach (1995) e Díaz (1995) destaca como objetivos dessa abordagem os de: incentivar o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com a realidade do cotidiano e suas aplicações tecnológicas e implicações sociais; explorar as implicações sociais e éticas do uso tecnológico; contextualizar o conhecimento científico; ajudar na identificação de problemas reais assim como encontrar soluções, tomar decisões frente a problemas atuais e futuros, entre outros. Ainda conforme a autora há uma necessidade cada vez maior de uma formação científica, sociológica e tecnológica pois “sem esse conhecimento, é quase impossível que os indivíduos possam exercer sua cidadania” (CUNHA, 2006, p.122).

Por exemplo, neste tempo de pandemia, iniciado em 2020, onde o coronavírus é transmitido de forma avassaladora, uma formação cidadã e crítica poderia contribuir para a tomada de decisões sensatas e seguras para enfrentar momentos de tantas incertezas, como por exemplo a necessidade de realizar o distanciamento social, eficácia do uso de máscaras, da vacinação entre outras, e para identificar e não propagar as notícias falsas divulgadas por diferentes canais de comunicação, como as redes sociais.

Quanto à vacinação é necessária que a sociedade compreenda como é realizado o processo de vacinação, desde sua elaboração até sua distribuição, passando por diversas etapas. Segundo Klein (2021), a produção de vacinas desenvolve-se em três etapas: a laboratorial, a pré-clínica e a clínica. Ainda de acordo

com a autora, essa produção costuma levar anos para ser concluída, sem considerar o tempo de fabricação. Entretanto, devido a urgência para a vacinação das pessoas no combate ao vírus, os processos de testes foram priorizados e encurtados, uma vez que a produção de vacinas teve a prioridade de investimentos (KLEIN, 2021). Portanto, entendemos que compreender questões como essas, pode contribuir para uma formação cidadã, informada e crítica.

Orientações para uma formação cidadã estão postas na Base Nacional Curricular Comum para o Ensino Médio (BNCC). Segundo a BNCC,

[...] O Ensino Médio deve atender às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e construir 'aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea' [...] (BRASIL, 2017, p. 464-465).

Uma das orientações para a Abordagem CTS é o uso de temas. Esses temas podem estar direcionados para duas perspectivas, a das questões sociais externas a comunidade científica e a das questões sociais internas à comunidade científica (MEMBIELA, 2002). Adicionalmente, segundo Vieira et al. (2011), os temas devem ter relevância social e envolver a ciência e a tecnologia.

Na Abordagem CTS diversas estratégias podem ser desenvolvidas, como, por exemplo, trabalhos em grupo, discussão centrada nos estudantes, resolução de problemas, tomada de decisões, debate sobre controvérsias científicas (MEMBIELA, 2002), palestras, demonstrações, sessões de discussão, jogos de simulação, pesquisa de campo, entre outros (HOFSTEIN; AIKENHEAD; RIQUEARTS, 1988 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002).

A Abordagem CTS reflete em possibilidades e dificuldades. Quanto às possibilidades para o ensino de ciências, podemos destacar, por exemplo, a compreensão dos estudantes acerca dos desafios sociais da ciência e das interações CTS (MEMBIELA, 2002), a formação de valores e participação ativa na construção do conhecimento (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Entretanto, vale destacar algumas dificuldades à implementação da Abordagem CTS no contexto educacional. Segundo Membiela (2002), como dificuldades podemos considerar, por exemplo, a formação disciplinar dos professores, visto que esta abordagem é interdisciplinar, e concepções de professores

e estudantes acerca da ciência e da atividade científica, como, por exemplo, de uma ciência como neutra e que passa a margem da sociedade.

Outras dificuldades podem ser mencionadas, tais como: a resistência dos profissionais em mudar sua postura; outros fatores que estão além do comprometimento com uma formação cidadã, como, por exemplo, a falta de incentivo, a deficiência em cursos de formação de professores e as difíceis condições de trabalho (SANTOS, 1992 *apud* CUNHA, 2006). Corroborando com as dificuldades para a implementação da abordagem CTS, Chrispino *et al* (2018) afirmam que a abordagem CTS exige uma maior atenção dos professores tanto na preparação das aulas quanto na execução delas.

Ao discutirmos as especificidades teóricas e metodológicas da Abordagem CTS, voltamos nosso olhar para essa abordagem no Ensino de Química, área da formação inicial da autora desta pesquisa.

1.3. REVISÃO DA LITERATURA SOBRE A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE QUÍMICA

O campo de conhecimento químico pode possibilitar ao estudante “expandir a concepção da natureza e suas transformações, bem como, compreender as relações dos avanços científicos, tecnológicos e suas implicações para a sociedade” (ZANOTTO *et al*, 2016, p. 728). Para Zanotto *et al* (2016), a apropriação do conhecimento químico é essencial para o desenvolvimento de um cidadão, para que ele possa ser apto a agir frente a dilemas sociais. É também a partir das colocações de Zanotto *et al* (2016) que destacamos a Abordagem CTS no ensino de Química.

Nessa perspectiva, diversos trabalhos sobre a Abordagem CTS no ensino de Química estão postos na literatura da área, como por exemplo na Revista Química Nova na Escola, que teve sua primeira publicação no ano de 1995, e é direcionada para um público específico, estudantes e professores da educação básica.

Durante todos os anos de publicação a revista passou a ser referência e meio de divulgação para seu público, subsidiando o conhecimento sobre inúmeros aspectos do ensino de Química (VIEIRA, 2015).

Entre os trabalhos encontrados neste periódico sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, um deles é o trabalho de Pedrosa, Martins e Rebelo (2008), cujo propósito foi o de promover a inovação e subsidiar a reformulação do ensino de

Química no viés da Abordagem CTS, relatando o desenvolvimento, a implementação e avaliação de um programa de formação contínua para professores de química por meio do estudo de caso. Os autores ressaltam “a importância de os professores se envolverem em processos formativos e reflexivos que promovam o estabelecimento de pontes com a escola e com as suas práticas letivas, [...]” (REBELO; MARTINS; PEDROSA, 2008, p. 33).

Adaime *et al.* (2015), desenvolveram uma pesquisa para abordar o conteúdo de Oxirredução, a partir do tema Jeans, com o objetivo de discutir a história, a criação e a popularização do jeans, bem como os processos produtivos e as relações com a tecnologia, o ambiente e a ciência. Segundo os autores, esse tema “configura-se como uma importante opção para ampliar a visão da própria ciência química e discutir os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade” (ADAIME *et al.*, 2015, p. 178).

Andrade, Branco e Gonçalves (2016), propuseram uma atividade experimental simulando um recorte do processo de tratamento de água, substituindo coagulantes como alumínio, dado que seu uso pode estar relacionado com a incidência do Mal de Alzheimer, por coagulantes biodegradáveis. Para esses autores,

A proposta de experimento apresentada, diante das análises realizadas, tem um procedimento experimental que se mostrou adequado, com a utilização do tanino como coagulante biodegradável. Ademais, tal proposta pode ser inserida na abordagem de determinadas temáticas que trabalhem de forma mais ampla as interações CTS (ANDRADE; BRANCO; GONÇALVES, 2016, p. 381).

Tochetto (2017, p. 153), propõe um material didático alternativo para os docentes dos ensinos médio e tecnológico médio a partir do estudo da tecnologia float, articulada à ciência e “aos fatores socioambientais e socioeconômicos decorrentes das atividades antropogênicas para a produção do vidro plano”. Segundo os autores, a pesquisa mostrou uma diversidade de questões a serem discutidas, como o impacto ambiental gerado pela extração da areia, as implicações ambientais na obtenção de materiais e a análise dos processos físico-químicos para a transformação final.

Ferreira *et al.* (2018), investigaram a elaboração e aplicação de uma intervenção didática como Abordagem CTS com o tema Corantes, segundo os autores, houve:

uma apropriação de conceitos científicos concernentes aos aspectos investigados, tais como: ampliação da capacidade argumentativa e criticidade em relação ao uso dos corantes, o que favorece uma atuação cidadã. Por isso, acredita-se que a aproximação de temas sociais com atividades

experimentais, num enfoque CTS, representa uma proposta promissora para melhoria das aulas de Química (FERREIRA et al., 2018, p. 249).

Portanto, de modo geral, podemos destacar que os trabalhos sobre a abordagem CTS no ensino de Química são desenvolvidos em diferentes perspectivas, contemplando, por exemplo, atividades experimentais e recursos didáticos, e que eles podem contribuir no sentido da implementação dessa abordagem na sala de aula de Química.

Contudo, precisamos ressaltar que os trabalhos apresentados estão publicados em periódicos, o que possibilita um maior acesso a eles. Adicionalmente, devemos considerar um outro grupo de trabalhos que não está tão disponível, mais especificamente, aqueles desenvolvidos nas dissertações e teses nos Programas de Pós-graduação brasileiros. É com a perspectiva de tomar conhecimento desses trabalhos que discutimos os caminhos metodológicos desenvolvidos nesta pesquisa.

CAPÍTULO 2. METODOLOGIA

Nesta pesquisa abordamos os dados em seus aspectos qualitativos e quantitativos. Segundo Godoy (1995) a pesquisa qualitativa se ocupa da necessidade de examinar, interpretar e decodificar os documentos que se propõe analisar. Mas, para alguns autores, aspectos qualitativos e quantitativos são complementares na compreensão do fenômeno analisado (OLIVEIRA, 2003).

Caracterizamos essa pesquisa como bibliográfica. Uma pesquisa bibliográfica é “desenvolvida com base em materiais já elaborados, como livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44). É o estudo de produções acadêmicas de uma determinada área específica, com objetivos de analisar quantitativamente e/ou qualitativamente esses materiais (GIL, 2002).

As investigações bibliográficas podem ser classificadas em estudo da arte ou estudo do conhecimento. Essas pesquisas têm um caráter bibliográfico e têm em comum o objetivo de mapear e discutir certas produções acadêmicas em um definido campo do conhecimento, visando agrupar e analisar dados que informem aspectos que vêm sendo destacados e privilegiados, bem como realizar comparações, perceber duplicações, contradições e lacunas (FERREIRA, 2002).

Vale destacar que, de acordo com Aires e Krupczak (2018), as pesquisas do tipo estado da arte abrangem toda a área de conhecimento nos diferentes aspectos de produções, ou seja, teses e dissertações, bem como produções publicadas em periódicos e congressos, e as pesquisas do tipo estado do conhecimento contemplam apenas um desses tipos de publicações. Portanto, com base nesses autores, dentro da classificação das pesquisas bibliográficas, caracterizamos a pesquisa em tela como estudo do conhecimento.

2.1 AS ETAPAS METODOLÓGICAS

Seguimos três etapas metodológicas, a saber: levantamento bibliográfico; organização dos dados; e análise dos dados.

2.1.1 Levantamento bibliográfico

Inicialmente, realizamos um levantamento bibliográfico para encontrar as produções a serem analisadas. A seleção dos documentos obedeceu a “regra da homogeneidade” considerando que os documentos devem ter características similares e obedecer a critérios pré-definidos (BARDIN, 2004). Nessa pesquisa, os critérios definidos previamente foram: 1) ser encontrados na mesma plataforma de busca; 2) ter sua publicação disponível; 3) ser referente ao ensino de química; 4) contemplar a Abordagem CTS; 5) ter sido publicado no Brasil; 6) ter sido publicado no período de 2015 a 2019.

Na busca consideramos os critérios mais específicos, os quais estão ilustrados na figura 1:

Figura 1 - Critérios para a busca



Fonte: elaboração própria

De acordo com os critérios, realizamos a busca no banco de dados da CAPES, selecionando as teses e dissertações que foram defendidas no Brasil no período de 2015 a 2019. Em seguida, usamos as seguintes palavras-chave: “CTS”, “CTSA” e “ensino de química” no campo de busca. Nesse sentido, selecionamos para as análises, as produções que apresentavam as respectivas expressões em seus títulos, resumos e palavras-chave. Vale ressaltar que a escolha dos documentos analisados não é um processo aleatório, e sim um processo que vislumbra objetivos, propósitos e hipóteses (GODOY, 1995).

As publicações encontradas no banco de dados da CAPES totalizaram um quantitativo de 52 produções, sendo 8 teses e 44 dissertações.

2.1.2 Organização dos dados

Nesta etapa, organizamos as teses e dissertações em quadros em termos das instituições de Ensino Superior (IES), ano de publicação, título e autor. Apresentamos as teses e dissertações selecionadas para as análises nos quadros 2 e 3, respectivamente.

Quadro 2 - Teses selecionadas para a análise

Tese	IES	Ano	Título	Autor
1	UFPA	2016	CTS no contexto do novo ENEM e do ensino de química.	SOUZA, J. R. T.
2	UEM	2016	Contribuição da inserção do enfoque CTSA e da química verde na formação de licenciandos em química.	SANDRI, M. C. M.
3	UFSM	2016	A inserção da perspectiva ciência-tecnologia-sociedade na formação inicial de professores de química.	MÜNCHEN, S.
4	UTFPR	2017	Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS.	NIEZER, T. M.
5	UFSCar	2017	A construção do conhecimento em química – no ensino médio – segundo a abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS)	STANGE, S. M.
6	UFRJ	2018	As percepções e apropriações da perspectiva CTS e da abordagem de QSC no processo de formação docente	FERNANDES, J. P.
7	USP	2018	Formação de conceitos da termoquímica em meio a relações CTSA e questões sociocientíficas: contribuições da Teoria da Atividade Histórico-Cultural	SCHNEIDER-FELICIO, B. V.

8	UFBA	2019	Pensamento crítico de estudantes de um curso técnico sobre as relações CTS no ensino de corrente alternada	SILVEIRA. M.
---	------	------	--	--------------

Fonte: elaboração própria

Quadro 3 - Dissertações selecionadas para a análise

Dissertação	IES	Ano	Título	Autor
1	UFPR	2015	Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior	OLIVEIRA, S.
2	UFS	2015	Atividade experimental de condutividade eletrolítica: uma abordagem da química com base em uma proposta CTSA	SANTOS, A.O.
3	UFAL	2015	Uma proposta de sequência didática sobre metais: características, usos, produção e impactos ambientais para a primeira série do ensino médio	OLIVEIRA, A. L. S.
4	UFG	2015	O ensino de química na educação de jovens e adultos: estudos sobre o conceito de substância	NASCIMENTO, V. S.
5	UFS	2015	Concepções dos Licenciandos em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre a contextualização crítica numa perspectiva de ensino CTS	SANTOS, É. P.
6	UFPEL	2015	CTS: uma abordagem possível no Ensino de Química para o ensino profissionalizante	PORTO, E. A. B.
7	UNB	2015	Processos argumentativos em aulas de química sobre o tema sociocientífico “suplementação alimentar” – uma proposta para o ensino médio	PAOLI, Joanna.
8	UTFPR	2015	A experimentação investigativa em um enfoque CTS no ensino das funções químicas inorgânicas ácidos e óxidos na temática ambiental	PRSYBYCIE M, M. M.
9	UTFPR	2015	Saberes populares: recurso para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS	ZANOTTO, R. L.
10	UNICE NTRO	2016	Desenvolvimento de um caso simulado CTS no ensino de funções orgânicas	KUCHLA, Micheli

11	UFSC	2016	Os temas "vidros e metais" em livros didáticos de química: uma análise a partir dos estudos sociais da C&T	TOQUETTO, A. R.
12	UFF	2016	Sequência didática, com abordagem CTSA, para o estudo das funções orgânicas	MONTEIRO, E. D. N.
13	UFRPE	2016	Investigando indícios do engajamento de licenciandos em atividade de estudo sobre a orientação CTS na formação inicial de professores de química	CRUZ, V. W.
14	IFSP	2016	Educação CTS: uma experiência didática com o tema substâncias psicoativas	OLIVEIRA, T. C.
15	UFRN	2016	O uso de texto de divulgação científica em uma unidade de ensino com uma abordagem CTS para educação química	SANTANA, D. C. O.
16	UFABC	2016	A história das ciências no ensino de química: Implicações para uma abordagem CTS na formação continuada de professores	OLIVEIRA, R. R.
17	UNB	2016	Radiação eletromagnética e Radioatividade- uma abordagem em aulas de Química do ensino médio em busca da (re)significação do conhecimento dos alunos	FURTADO, L. P.
18	UESB	2016	Ciência, tecnologia e sociedade, experimentação e formação inicial de professores de química: explorando possibilidades	SILVA, M. A. A.
19	UTFPR	2016	Sequência didática para o ensino de radioatividade com enfoque CTS no ensino médio	ANTISZKO, T. R.
20	UFSM	2016	Poluição como temática para construção do conhecimento de reações redox sob uma perspectiva CTSA	KLEIN, S. G.
21	UFS	2017	O ensino de química na perspectiva do modelo CTS nas escolas centros de excelência da cidade de Aracaju/se	SANTOS, A. P.

22	UFAM	2017	Lixo urbano como temática na promoção da cidadania e ensino-aprendizagem de química a partir do enfoque CTS	BORGES, D. K. G.
23	UFF	2017	Educação química sob o paradigma da complexidade e a perspectiva CTSA: Uma proposta metodológica e reflexiva	FAUR, A. R.
24	UFSC	2017	Abordagem de interações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de química na articulação com a literatura	OLIVEIRA, D. Q.
25	UFRJ	2017	Efeito Estufa: A identificação dos discursos presentes na simulação de uma Conferência das Partes no ambiente escolar	ALMEIDA, C. R. P.
26	UTFPR	2017	Ensino de química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação	POMBO, F. M. Z.
27	IFG	2017	O estudo de conceitos químicos em uma abordagem CTSA por meio da temática corantes têxteis	LUZ, A. R.
28	UFABC	2017	Textos jornalísticos em aulas de química sob uma perspectiva ciência-tecnologia-sociedade	SALMAZO, L. G. S.
29	UFS	2017	Contextualização do ensino de química por meio do enfoque CTS atrelado à pedagogia de Paulo freire	JESUS, M. P.
30	UFES	2017	Estudo de caso: produção de conhecimento escolar a partir dos debates sobre poluição no rio doce numa perspectiva CTS/CTSA	SANTOS, S. M.
31	UFRPE	2017	Formação inicial de professores de química da UFRPE: uma análise da construção/mobilização de saberes à docência relativos à perspectiva CTS	LAPA, W. P. F. M.
32	UFC	2018	O ensino e aprendizagem em química e educação ambiental na perspectiva CTSA: um estudo descritivo	CARNEIRO, R. M. A.
33	UFPE	2018	CTSA e ensino de química: (re) construindo práticas metodológicas para a Formação Inicial e Continuada do Professor	MONTEIRO, I. G. S.

34	UFAM	2018	Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na aprendizagem de conceitos químicos por meio de oficinas temáticas	GURGEL, J. P. L.
35	UFRPE	2018	Um olhar sobre as representações de licenciandos(as) acerca da perspectiva CTS no ensino de química	SANTOS, R. C. S.
36	IFG	2018	Estudo da contribuição do ensino de química para as concepções socioambientais dos alunos do 2º ano do ensino médio	BRAGA, A. P. M.
37	IFSP	2018	Agricultura convencional versus agricultura orgânica: uma proposta de ensino CTS	BENEVIDES, R. R. T
38	UFMA	2019	Textos de divulgação científica com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na formação de professores de química da educação básica	SOUSA, B. L. S.
39	UERN	2019	O livro didático e o enfoque CTS: possibilidades para o estudo dos gases no ensino médio	SOUSA, I. C.
40	UNIFESP	2019	Elaboração de uma sequência didática com foco no tema drogas visando o ensino médio: Uma abordagem CTS	MITAMI, F. R.
41	UFRPE	2019	Contribuições e limitações do guia didático digital orientação ciência-tecnologia-sociedade (CTS) no ensino de química aplicado em um processo de formação continuada de professores de química	BASTOS, M. F. P.
42	IFG	2019	Contribuição de uma sequência didática para o estudo de soluções no ensino médio numa abordagem CTS	NETO, A. F.
43	IFES	2019	Solventes orgânicos inalantes e suas conexões com a química da vida: uma sequência didática com abordagem CTSA para o desenvolvimento de percepções sobre drogas inalantes.	ALMEIDA, C. B. C.
44	UFRN	2019	Reorientação Curricular na Disciplina Química via Tema Gerador: uma aproximação Freire-CTS	JOTA, A. B. F.

Fonte: elaboração própria

2.1.3 Análise dos dados

Na análise dos dados desta pesquisa adotamos pressupostos da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin. Nesse sentido, realizamos a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferências e interpretação (BARDIN, 2004).

Na etapa da pré-análise, o objetivo é sistematizar as ideias iniciais que são desenvolvidas nas etapas seguintes. Portanto, a partir da pré-análise, organizamos as teses e dissertações que constituíram os dados dessa pesquisa. Adicionalmente, realizamos a leitura exploratória das palavras-chave, dos resumos, da introdução e da conclusão de cada tese e dissertação, buscando uma visão mais geral delas.

Na etapa da exploração do material, os dados são codificados (BARDIN, 2004). Em outras palavras, definimos as categorias analíticas agrupando as teses e as dissertações considerando características comuns.

Seguimos alguns critérios na categorização. Essa etapa consistiu em organizar os elementos em conjuntos. As categorias devem contemplar algumas características para que elas fossem úteis no processo, entre elas podemos citar a pertinência, ou seja as categorias contemplam as intenções da pesquisa, objetividade, são claras e homogêneas, e devem ter apenas um princípio a ser seguido (BARDIN, 2004). Dessa forma podemos garantir que o processo de categorização seja de fato útil e facilite a etapa de análise. As categorias foram direcionadas para aspectos quantitativos e qualitativos. Quanto aos aspectos quantitativos, consideramos a quantidade de publicações por ano, por região, por instituição e por tipo de pesquisa, conforme quadro 4:

Quadro 4 – Categorização dos aspectos quantitativos

Categoria 1	Publicações por ano.
Categoria 2	Publicações por região.
Categoria 3	Publicações por instituição.
Categoria 4	Publicações por tipo de pesquisa.

Fonte: elaboração própria

Por pesquisas empíricas, estamos considerando aquelas que “[...]; produz e analisa dados, procedendo sempre pela via do controle empírico e fatural” (DEMO,

2000, p. 21). Por pesquisas teóricas, aquelas realizadas para [...] "reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos" (DEMO, 2000, p. 20).

Quanto aos aspectos qualitativos, definimos como categorias: o público-alvo das pesquisas, o uso do acrônimo CTS ou CTSA; as estratégias didáticas utilizadas na abordagem; e quadro de referências citadas, conforme quadro 5.

Quadro 5– Categorização aspectos qualitativos

Categoria 1	Quanto ao público-alvo.
Categoria 2	Quanto a referência CTS ou/e CTSA.
Categoria 3	Quanto a estratégia utilizada para a abordagem CTS.
Categoria 4	Quanto as referências citadas.

Fonte: elaboração própria

Na etapa do tratamento dos resultados, inferências e interpretação, analisamos as teses e dissertações na busca de atendermos aos objetivos propostos na pesquisa. Nesse sentido, inicialmente, apresentamos os resultados obtidos em gráficos, para posteriormente, discutirmos sobre eles.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, discutimos as teses e, em seguida, as dissertações. A discussão dos resultados obtidos sobre as teses e dissertações são apresentadas considerando, primeiramente as categorias quantitativas e posteriormente, as categorias qualitativas.

3.1 ANÁLISES DAS TENDÊNCIAS DAS TESES

Quanto às categorias quantitativas, a primeira delas refere-se ao quantitativo de teses publicadas por ano no período de 2015 a 2019. Os resultados para esta categoria estão ilustrados no gráfico 1:

Gráfico 1 - Quantitativo de teses por ano



Fonte – elaboração própria

Segundo dados do gráfico 1, percebemos que a quantidade de publicações ao longo do período, não segue uma sequência crescente ou decrescente. Adicionalmente, podemos ressaltar que: a) não houve tese publicada no ano de 2015; b) 37,5% das oito teses foram publicadas em 2016; c) 25% das teses foram publicadas em 2017; d) 25% das teses foram publicadas em 2018; e) 12,5% tiveram publicação em 2019; e f) houve um decréscimo da quantidade de teses publicadas a partir do ano

de 2016. Portanto, a maior quantidade de publicação de teses sobre a Abordagem CTS no ensino de Química foi em 2016.

Quanto à quantidade de publicações de teses nas regiões no Brasil, apresentamos os dados no gráfico 2:



Fonte – elaboração própria

Ao considerarmos os dados do gráfico 2, podemos apontar que: a) Sul e Sudeste são as regiões com maior quantidade de teses publicadas, representando 37,5% das publicações cada uma delas; b) Norte e Nordeste totalizaram, cada uma, 12,5% das publicações de teses; c) não houve publicação de tese na região Centro-Oeste. Nesse sentido, as regiões Sul e Sudeste concentram a maior quantidade das teses publicadas sobre a Abordagem CTS no ensino de Química.

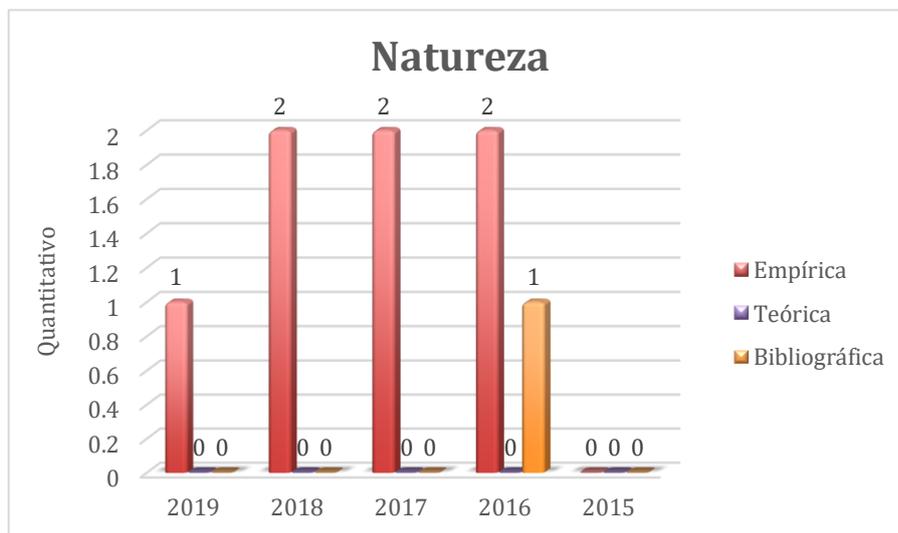
Quanto à quantidade das teses por instituições, elaboramos o gráfico 3:

Gráfico 3 – Teses por instituição

Fonte – Elaboração própria

A partir dos dados obtidos no gráfico 3, podemos constatar que: a) as teses foram publicadas em 8 instituições; b) cada instituição representa 12,5% do quantitativo total das produções analisadas.

E em relação à quantidade das pesquisas do tipo teórica, bibliográfica ou empírica, desenvolvidas nas teses, representamos os resultados segundo o gráfico 4:

Gráfico 4 – Natureza das teses

Fonte – elaboração própria

A partir dos dados do gráfico 4, podemos identificar que: a) 87% do total das teses são representativas de pesquisas empíricas; b) 25% das teses de pesquisas

empíricas foram desenvolvidas nos anos de 2016, 2017 e 2018; c) 12,5% das teses foram publicadas em 2019; d) apenas uma tese foi de pesquisa bibliográfica, publicada em 2016; e) e não houve publicação de teses com pesquisas teóricas. Nesse sentido, a maioria das teses sobre a Abordagem CTS no ensino de Química foi desenvolvida por meio de pesquisa empírica.

Quanto às categorias qualitativas, inicialmente, consideramos o público-alvo das teses. Nessa perspectiva, elaboramos o gráfico 5.

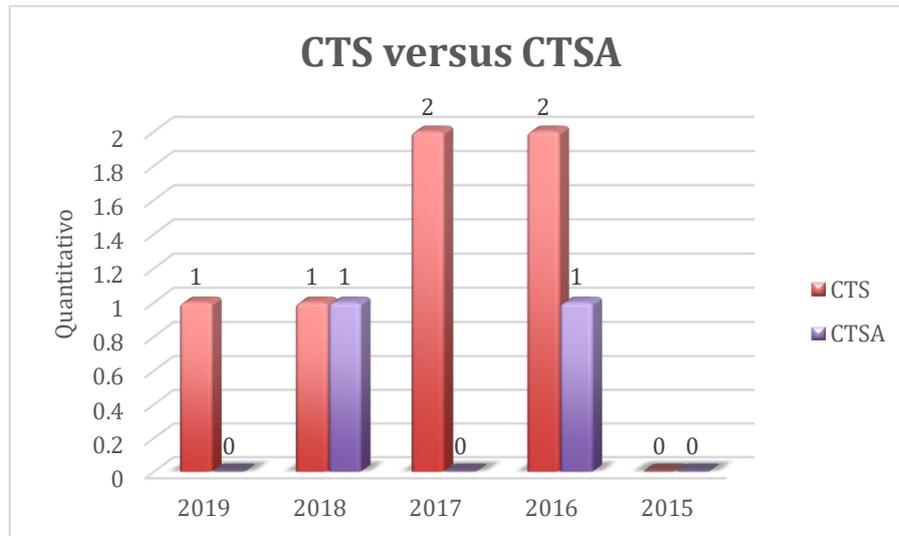
Gráfico 5 – Público-alvo das teses



Fonte – elaboração própria

Conforme podemos perceber nos dados do gráfico 5: a) a formação inicial e continuada de professores representaram o público-alvo de maior interesse das teses, visto que 50% delas foram direcionadas a ele; b) o público-alvo referente ao ensino médio, ensino técnico e ao pré-vestibular corresponderam a 12,5% cada; c) foi percebido ainda que apenas uma tese não se dedica a um público-alvo específico, direcionando a ênfase para a prova do ENEM, representativa no gráfico da categoria “outros”. Por conseguinte, a maioria das teses sobre a Abordagem CTS no ensino de Química têm como público-alvo a formação inicial e continuada de professores.

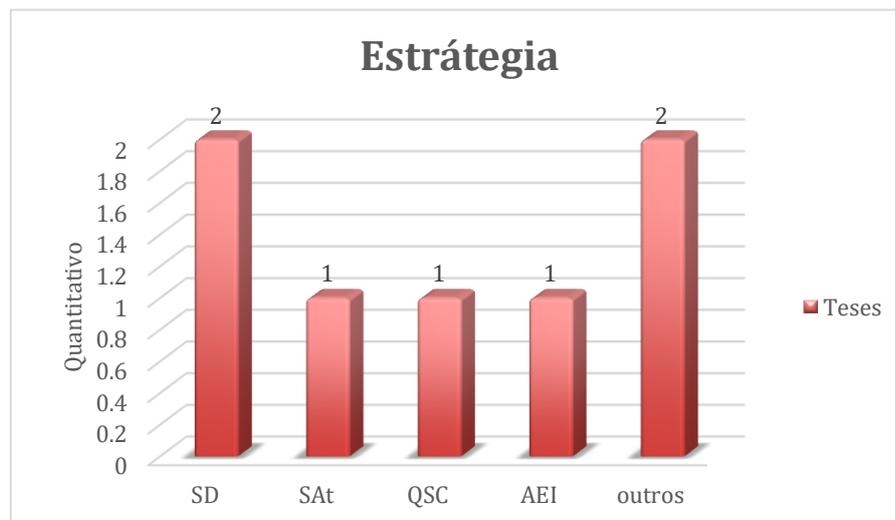
Sobre o uso dos acrônimos CTS e CTSA, os resultados estão postos no quadro 6.

Gráfico 6 – Uso dos acrônimos CTS e CTSA

Fonte – elaboração própria

A partir dos dados do gráfico 6, destacamos que: a) as teses que utilizaram o acrônimo CTSA foram publicadas em 2016 e 2018; b) as teses que utilizaram o acrônimo CTS foram publicadas em 2016, 2017, 2018 e 2019. Portanto, a maioria das teses sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, publicadas no período analisado, utilizam o acrônimo CTS.

Quanto às estratégias didáticas utilizadas nas teses, os resultados estão ilustrados no gráfico 7. Para esta categoria consideramos as sete teses de natureza empírica.

Gráfico 7 – Estratégias didáticas utilizadas e/ou propostas

Fonte – elaboração própria

Neste gráfico podemos observar que: a) quatro diferentes estratégias didáticas sendo elas: a sequência didática (SD), sequência de atividades (SAAt), questões sociocientíficas (QSC) e atividade experimental investigativa (AEI); b) duas teses não especificaram o uso de nenhuma estratégia didática, sendo representativas da categoria “outros”. No conjunto das teses sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, a maioria delas lançou mão da sequência didática como estratégia didática.

Quanto às referências citadas os dados estão ilustrados no gráfico 8:



Fonte – elaboração própria

Todos os autores apresentados no gráfico 8 foram referenciados nas teses analisadas. Dessa forma, podemos dizer que: a) os autores Wildson Santos, Décio Auler e Eduardo Mortimer foram citados em 100% das teses publicadas; b) Glen Aikenhead foi citado em 87,5% delas; c) Attico Chassot foi citado em 75% das teses; d) Roseli Schmetzler foi citada em 62,5%. Houve ainda teses que citaram trabalhos produzidos em conjunto, como, por exemplo, trabalhos de Wildson Santos em parceria com Eduardo Mortimer e em parceria com Roseli Schmetzler.

Portanto inferimos que: a maior quantidade de teses sobre a Abordagem CTS no ensino de química foi publicada em 2016, a maior concentração das publicações foi nas regiões Sul e Sudeste do país, as instituições responsáveis pelas produções foram a UFBA, USP, UFRJ, UFSCAR, UTFPR, UFPA, UEM e UFSM, a maioria das teses lançou mão de pesquisas empíricas, os públicos-alvo predominantes foram a formação inicial e continuada de professores, a maioria das teses utilizou o acrônimo

CTS, a estratégia didática predominante foi a sequência didática, e as referências mais citadas são os autores Wildson Santos, Décio Auler e Eduardo Mortimer.

3.2 ANÁLISES DAS TENDÊNCIAS DAS DISSERTAÇÕES

Quanto às categorias quantitativas, analisamos inicialmente aquela relativa ao quantitativo de dissertações publicadas por ano no período de 2015 a 2019. Os resultados para esta categoria estão ilustrados no gráfico 9.

Gráfico 9 – Publicação anual de dissertação.



Fonte: elaboração própria

A partir dos dados do gráfico 9, podemos inferir que: a) não há uma linearidade no quantitativo das dissertações publicadas por ano; b) 20,4% das dissertações foram publicadas em 2015; c) 2016 e 2017 têm o mesmo quantitativo de dissertações publicadas, representando 25% em cada um desses anos; d) 13,6% das dissertações foram publicadas em 2018; e) 16% delas foram publicadas em 2019. Portanto, o maior número de dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química foi publicado nos anos de 2016 e 2017.

Quanto às regiões no Brasil onde as dissertações foram publicadas, construímos o gráfico 10:

Gráfico 10 – Quantitativo de dissertação por região.

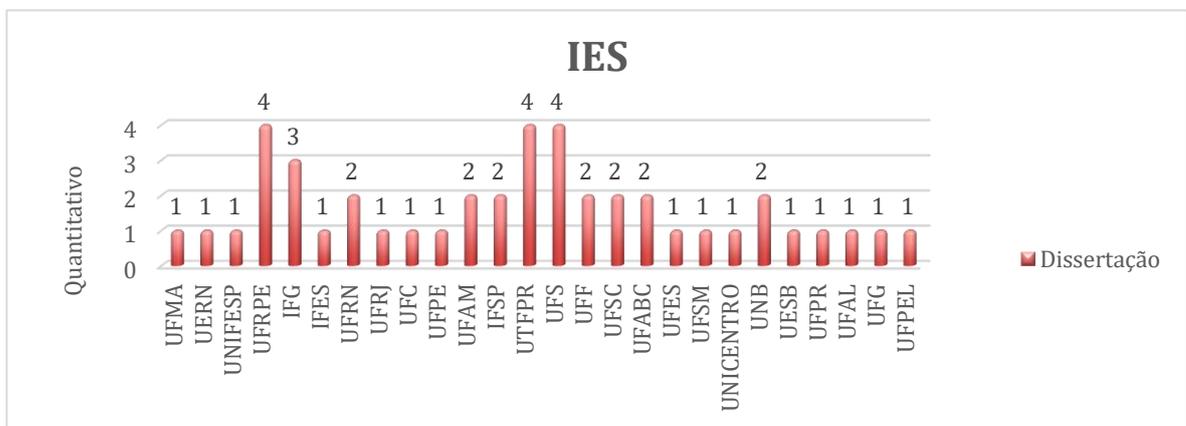


Fonte: elaboração própria

Podemos observar no gráfico 10 que: a) a região de maior publicação das dissertações é a região Nordeste, totalizando 36% do total; b) as regiões Sul e Sudeste estão em segundo lugar em termos do número de dissertações publicadas, cada uma delas com 22,7% das publicações; c) 13,6% foram publicadas na região Centro-Oeste; d) apenas 4,5% foi produzido na região Norte. Nesse sentido, a região Nordeste abrange a maior quantidade de dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química no país.

Quanto ao quantitativo de dissertações publicadas por instituição, ilustramos os dados no gráfico 11:

Gráfico 11 - Quantitativo de dissertações por instituição



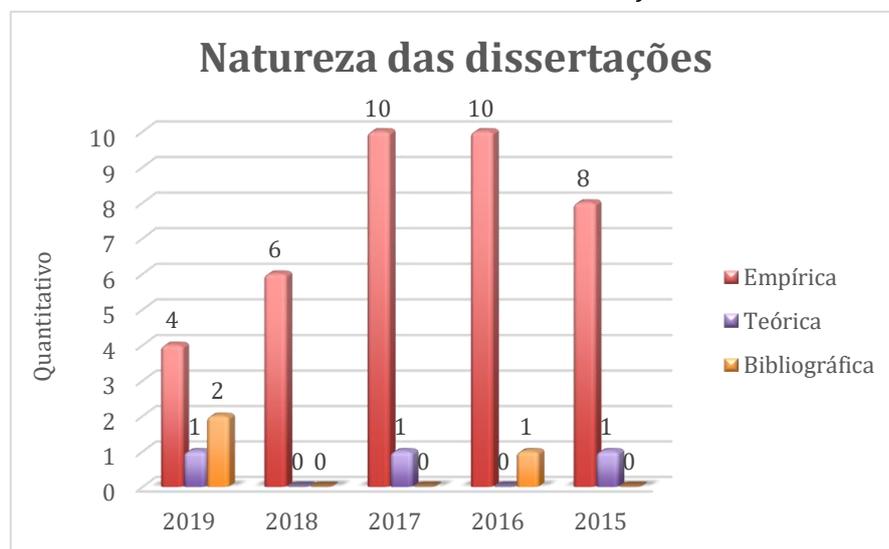
Fonte – elaboração própria

Analisando a lista de instituições responsáveis pelas publicações das dissertações, podemos identificar que: a) as dissertações foram publicadas em 26 instituições; b) a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS) têm o maior quantitativo de dissertações publicadas, sendo quatro dissertações publicadas por cada uma dessas instituições; c) o IFG representa a segunda instituição com três dissertações publicadas; d) e a UFRN, a UFAM, a IFSP, a UFF, a UFSC, a UFABC e a UNB configuram o terceiro lugar na produção das dissertações.

Quanto aos programas de pós-graduação nas quais foram realizadas as dissertações da Universidade Federal Rural de Pernambuco, constatamos que: a) uma delas foi através do Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI); b) enquanto as outras três pelo Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC).

Em relação ao tipo de pesquisa desenvolvida nas dissertações publicadas, ilustramos os dados obtidos no quadro 12.

Gráfico 12 - Natureza das dissertações.



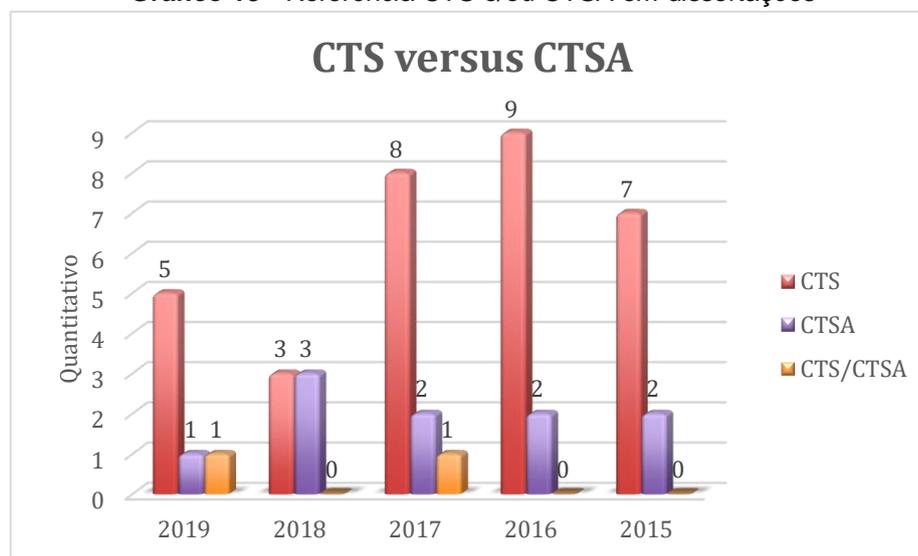
Fonte – elaboração própria

A partir do gráfico 12 podemos apontar que: a) 86% das dissertações desenvolveram pesquisas empíricas; b) as pesquisas teóricas representaram 14%

delas; c) as pesquisas bibliográficas representaram 14% das produções. Nesse sentido, a maioria das dissertações foram relativas às pesquisas empíricas.

Quanto às categorias qualitativas, inicialmente, consideramos o público-alvo das dissertações. Nessa perspectiva, elaboramos o gráfico 13.

Gráfico 13 - Referência CTS e/ou CTSA em dissertações



Fonte – elaboração própria

Diante dos dados apresentados no quadro 13, percebemos que: a) o uso do acrônimo CTSA aparece em todos os anos no período analisado; b) o uso do acrônimo CTS aparece em todos os anos no período analisado; c) dissertações publicadas em 2017 e 2019 usam os dois acrônimos; e d) o uso do acrônimo CTS aparece em uma quantidade maior das dissertações publicadas se comparado ao acrônimo CTSA. Portanto, a maioria das dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, publicadas no período analisado usa o acrônimo CTS.

Quanto ao público-alvo das dissertativas publicadas, os dados estão ilustrados no quadro 14:

Gráfico 14 – Público-alvo das dissertações

Fonte – elaboração própria

Considerando os dados do gráfico 14, destacamos que: a) 59% das dissertações tiveram como público-alvo o ensino médio; b) em 11,4% das dissertações o público-alvo foi a formação inicial de professores; c) 4,5% das dissertações foram direcionadas ao técnico integrado; d) 4,5% delas tiveram a EJA como público-alvo; e) em 4,5% a formação continuada foi o público-alvo; f) 2,3% das dissertações foram direcionadas ao ensino técnico; e g) 13,6% delas foram enquadrados na categoria “outros”. Dessa forma, na maioria das dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química o público-alvo foi o ensino médio.

Vale ressaltar que na categoria “outros” estão as dissertações desenvolvidas com pesquisas bibliográficas, tendo como público-alvo a formação inicial quanto a continuada de professores. Adicionalmente, identificamos que foram cinco as dissertações de pesquisas bibliográficas versando sobre: a) livros didáticos (duas delas); b) textos de divulgação científica (uma dissertação); c) obra literária específica (uma dissertação); d) plano político pedagógico (PPP) escolar de algumas escolas-campo (uma dissertação).

Quanto às estratégias utilizadas nas dissertações, apresentamos os resultados no gráfico 15:

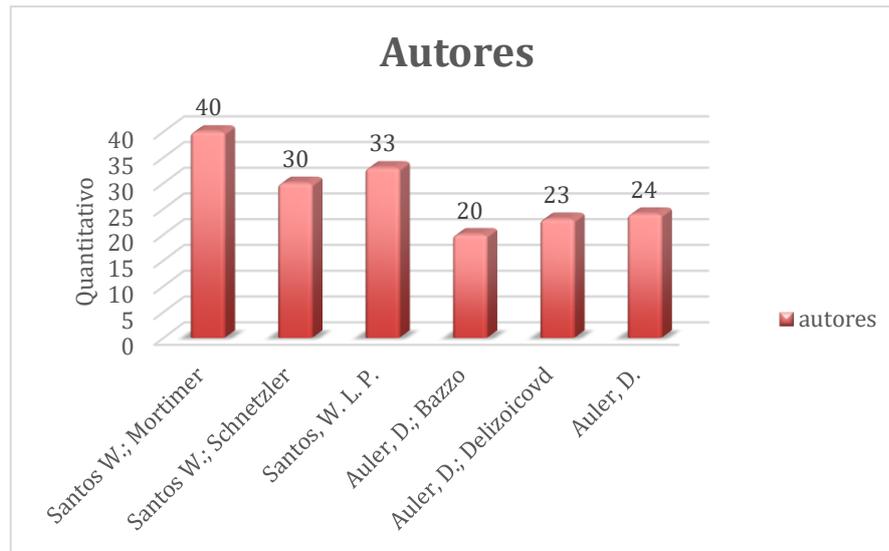
Gráfico 15 - Estratégias didáticas nas dissertações

Fonte – elaboração própria

Ao analisarmos do gráfico 15, identificamos diferentes estratégias didáticas indicadas nas dissertações, a saber: a) 25% fazem uso da sequência didática (SD); b) 4,5% fazem o uso de oficinas; c) 4,5% utilizam os três momentos pedagógicos (3MP); d) as demais estratégias didáticas representam 2,2% das dissertações.

Vale ressaltar que na construção desse gráfico consideramos 39 dissertações, visto que das 44 analisadas, cinco delas são de cunho bibliográfico ou teórico. Adicionalmente, na categoria “outras” estão as dissertações que não especificaram nenhuma estratégia didática, indicando apenas os recursos didáticos. Esses por sua vez, foram diversos, tais como: recursos didáticos pedagógicos, mapas conceituais, debates, e textos de divulgação científica.

E em relação às referências citadas nas dissertações, os dados estão postos no gráfico 16:

Gráfico 16 - Referências citadas nas dissertações

Fonte - Elaboração própria

Quanto às referências citadas nas dissertações, identificamos: a) Wildson Santos em parceria com Eduardo Mortimer foram citados em 91% delas; b) Wildson Santos é citado em 75% das dissertações; c) Wildson Santos em parceria com Roseli Schnetzler foram citados em 68,18%; d) Décio Auler foi citado em 54,6% das dissertações; e) Décio Auler em parceira com Demétrio Delizoicov foram citados em 52,2%; f) Wildson Santos em parceria com Walter Bazzo foram citados em 46% das dissertações. Portanto, podemos dizer que Wildson Santos é a referência mais citada nas dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química.

Portanto, inferimos que a maior quantidade de publicações de dissertações sobre A abordagem CTS no ensino de química foi publicada nos anos de 2016 e 2017, e a maior concentração foi na região Nordeste. Entre as instituições que se destacaram na quantidade das dissertações estão a UFRPE, UTFPR e UFS. A maioria das dissertações desenvolveu pesquisas empíricas, tendo como principal público-alvo o ensino médio. Percebemos ainda que a maioria das dissertações utilizou o acrônimo CTS, tem a sequência didática como estratégia mais presente, e tem o autor Wildson Santos como o mais citado.

A partir das análises realizadas das teses e dissertações, sintetizamos nesse momento os resultados obtidos na pesquisa. Um primeiro resultado a destacar é o fato de a quantidade de teses ter diminuído ao longo do período analisado. Ainda no que se refere às teses, destacamos: maior publicação de teses em 2016 e nas regiões

Sul e Sudeste, sendo uma tese publicada em cada uma das instituições: UFBA, USP, UFRJ, UFSCAR, UTFPR, UFPA, UEM e UFSM. As pesquisas desenvolvidas na maioria das teses foram de pesquisas empíricas, o público-alvo predominante foi a formação inicial e continuada de professores, o acrônimo CTS foi o mais utilizado, a estratégia didática predominante foi a sequência didática, e as referências mais citadas são os autores Wildson Santos, Décio Auler e Eduardo Mortimer.

Em relação às dissertações, um primeiro aspecto a ser considerado refere-se ao fato de que o maior número de publicações ocorreu em 2016 e 2017. Entretanto, em 2019 houve um aumento no quantitativo quando comparamos com o ano de 2018. Adicionalmente, a região de maior publicação das dissertações foi a região Nordeste, e as instituições a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Tecnológica Federal Do Paraná (UTFPR) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS) foram as que mais se destacaram em termos de quantidade. As dissertações foram em sua maioria de pesquisas empíricas, o principal público-alvo foi o ensino médio, a maioria delas utilizou o acrônimo CTS, a sequência didática como estratégia mais presente na maioria, e o autor mais citado foi Wildson Santos.

O autor mais citado tanto em teses quanto em dissertações, Wildson Luiz Pereira dos Santos, de acordo com o Currículo Lattes, foi graduado em Licenciatura em Química pela Universidade de Brasília, especialista em educação Brasileira também pela mesma universidade, mestre em Educação pela Universidade Estadual de Campinas e Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atuou como professor do Instituto de Química da Universidade de Brasília, foi revisor da revista Química Nova na Escola e membro da Comissão Executiva da Associação Ibero-Americana CTS. O professor veio a falecer no dia 28 de outubro de 2016, e através de sua vasta experiência na área de educação, com ênfase no ensino de Química, Wildson deixou relevantes produções na área e contribuições que repercutem em diversos trabalhos acadêmicos.

Esses resultados levam-nos a destacar alguns aspectos, como, por exemplo, do total das publicações, 85% são dissertações e 15% teses. Essa discrepância pode ser justificada pela duração de cada curso na maioria dos Programas de Pós-Graduação brasileiro, considerando que o mestrado tem duração de dois anos e o doutorado, de quatro anos.

Quanto às teses, o fato de o público-alvo estar voltado para a formação inicial e continuada de professores parece-nos um aspecto interessante, considerando que a formação disciplinar dos professores é uma das dificuldades apontadas por Membiela (2002) para a implementação da Abordagem CTS no contexto escolar. Além disso, esse aspecto corrobora com Chrispino *et al* (2018), quando mencionam que essa abordagem implica em uma maior atenção por parte dos professores.

Quanto às dissertações, o fato de a maioria delas estar voltada para o ensino médio também nos parece promissor, se considerarmos que na BNCC, para esse nível de ensino busca-se uma formação geral para o exercício da cidadania (BRASIL, 2017).

Vale ressaltar que o resultado relativo ao público-alvo ensino médio e formação de professores também foi encontrado no trabalho de Gonçalves e Silva (2016) ao analisarem dissertações nos programas de pós-graduação da região Nordeste.

Portanto, as análises realizadas possibilitaram-nos conhecer o que nos dizem as teses e dissertações brasileiras sobre a Abordagem CTS no ensino de Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa tivemos como objetivo analisar teses e dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, publicadas no Brasil, no período de 2015 a 2019.

Quanto às tendências das teses analisadas, podemos dizer que a maior quantidade de publicações de teses sobre a Abordagem CTS no ensino de Química foi publicada no ano de 2016 e foram concentradas nas regiões Sul e Sudeste do país. Entre as instituições responsáveis pelas publicações das teses estão a UFBA, USP, UFRJ, UFSCAR, UTFPR, UFPA, UEM e UFSM. A pesquisa empírica esteve presente na maioria das teses e o público-alvo foi a formação inicial e continuada de professores. Percebemos ainda que a maioria das teses utilizam apenas o acrônimo CTS e optam pela sequência didática como estratégia didática. Entre as referências, Wildson Santos, Décio Auler e Eduardo Mortimer são os autores mais citados.

Quanto às tendências das dissertações analisadas, destacamos que a maior quantidade de publicações de dissertações sobre a Abordagem CTS no ensino de Química foi publicada nos anos de 2016 e 2017 e que a maioria ficou concentrada na região Nordeste do país. Entre as instituições que se destacam no quantitativo de produções estão a UFRPE, UTFPR e UFS. A pesquisa empírica esteve presente na maioria das dissertações e o público-alvo foi o ensino médio. Percebemos ainda que a maioria das dissertações utiliza o acrônimo CTS e tem a sequência didática como estratégia didática predominante. Entre as referências, Wildson Santos é o autor mais citado.

Por fim, destacamos que houve um decréscimo na quantidade de teses ao longo do período analisado, contudo, a quantidade de dissertações aumentou em 2019 quando comparado com 2018.

Uma das dificuldades durante o percurso do desenvolvimento desta pesquisa foi relativa às análises das teses e dissertações. Isso porque alguns aspectos não foram apresentados de forma clara por seus respectivos autores, como, por exemplo, a natureza da pesquisa, o que dificultou o processo de categorização.

Os resultados desta pesquisa podem contribuir para as investigações e estudos sobre a Abordagem CTS no ensino de Química, dado que eles apontam para aspectos

desenvolvidos nas teses e dissertações, e para aspectos que não foram explorados ou que ainda estão incipientes.

Quanto aos primeiros aspectos, podem dizer que, caso haja o interesse em conhecer mais sobre a Abordagem CTS, os textos de Wildson Santos podem ser norteadores nesse processo, dado que este foi o autor mais citado nas teses e dissertações.

Quanto aos aspectos ainda incipientes, podemos dizer que o desenvolvimento de pesquisas teóricas que subsidiem as bases epistemológicas e/ou pedagógicas da Abordagem CTS pode constituir-se em uma relevante agenda de pesquisa. Adicionalmente, outras questões podem ser exploradas em pesquisas futuras, como, por exemplo, aquelas relativas aos temas explorados no ensino de Química por meio da Abordagem CTS.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no Período de 1980 – 2008 no campo de ensino de ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6 n. 2, p. 3-32, 2013.
- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Portugal: Edições Pedagogo, 2009.
- AIRES, J. A.; KRUPCZAK, C. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? **Educação em ciências e matemática**, v.14, p. 19-32, Paraná, 2018.
- ADAIME, M.B.; et al. Jeans: a relação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais para o Ensino de química. **Química nova na escola**, v. 37, n. 3, p. 172-179, 2015.
- ALONSO, A. V. Importância da alfabetização científica e do conhecimento acerca da natureza da ciência e da tecnologia para a formação de um cidadão. Em: Maciel, M. D.; AMARAL, C. L. C.; GUAZZELLI, I. R. B. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: pesquisa e ensino**. São Paulo: Terracota, 2010.
- ANDRADE. D. O. N.; BRANCO, N. B. C.; GONÇALVES, F. P. Tratamento de água com coagulante biodegradável: uma proposta de atividade experimental. **Química nova na escola**, v. 38, n. 4, p. 375-382, 2016.
- ARAÚJO-QUEIROZ *et al.* Estudos CTS na educação científica: tendências e perspectivas da produção stricto sensu no Nordeste brasileiro. **Exitus**, v. 8, n. 3, p. 310 - 339, set/dez 2018.
- AULER, Décio. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (doutorado em educação) – Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2002
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antônio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & educação**, v.7 n.1, p.1-13, 2001.
- AGUIAR – SANTOS, D.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. Evolução CTS à CTSA nos seminários Ibero – americanos. **Indagatio Didactia**, v. 8, p. 1962-1974, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004. 95 p.
- BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos estudos CTS**. Cadernos de Ibero-América, 2003.

CABRAL, C. G.; PEREIRA, G. R. **Introdução aos estudos CTS**. Natal: EDUFRN, 2012. 76 p.

CASTRO, M. C.; JUNIOR, P. M.; LIU, A. S. Abordagem CTS: uma análise dos anais dos encontros nacionais de ensino de química, de 2012 a 2018. **Ciência & Ideias**, v.10, n.3, p. 191-205, 2019.

CEREZO, J. A. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos**. Revista Iberoamericana de Educación. Nº 18, 1998.

CHEMELLO, E. **Césio 137: a tragédia radioativa do Brasil**. Química Virtual. Agosto, 2010.

CONRADO, D. M.; EL – HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciência. *In*: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 11. Ponta Grossa, 2010.

CUNHA, M. B. O movimento ciência/tecnologia/sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. **Varia Scientia**, v.06, n.12, p.121-134, 2006.

CHRISPINO, A. et al. O ensino de química no ensino CTS brasileiro: uma revisão bibliográfica de publicações em periódicos. **Química nova na escola**, p. 1-12, 2018.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas “Estado da arte”**. Educação & sociedade, ano XXIII, n 79, agosto 2002.

FERREIRA, W. M. et al. Corantes: uma abordagem com enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. **Química nova na escola**, v. 40, n. 4, p. 249-257, 2018.

FONSECA, E. M.; FRANCO, R. M. Em tempos de coronavírus: reflexões sobre a pandemia e possibilidades de abordagem no ensino de ciências a partir da educação CTS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-19, 2020.

GRANZIERA, M. L. M.; AMORIM, L. F. C.; OLIVEIRA, F. B. Aspectos jurídicos da poluição ambiental no polo petroquímico de Cubatão: o caso Rhodia. **Fórum ambiental da alta Paulista**, v. 07, n. 12, p. 1497- 1512, 2011.

GIL, Antônio. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. Ed. Brasil: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa tipos fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. São Paulos, Mai/Jun. 1995.

GONÇALVES, P. G. F.; SILVA, G. N. da. As pesquisas sobre ciência, tecnologia e sociedade no Nordeste: um retrato das dissertações na área de ensino de ciências naturais e matemática. **Conexões Ciência e Tecnologia**. Fortaleza/CE, v. 10, n. 4, p. 42 - 50, dez. 2016.

LANA, R. M.; COELHO, F. C.; GOMES, M. F. da C.; CRUZ, O. G.; BASTOS, L. S.; MACIEL, D. A.; CODEÇO, C. T. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. 1-5, 2020.

MEMBIELA, P. Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In: MEMBIELA, P. (Ed.). Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedade: formación científica para la ciudadanía. Madrid: Narcea S.A Ediciones, 2002.

KLEIN, Esther. Como funcionam as pesquisas para a criação de uma vacina? **Revista Arco**, Roraima, 2021.

OLIVEIRA, M. M. de. Como fazer: projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses. Recife: Edições Bagaço, 2003.

REBELOI, I.S; MARTINS, I. P.; PEDROSA, M.A. Formação contínua de professores para uma orientação CTS do ensino de química: um estudo de caso. **Química nova na escola**, n.27 p. 30-33, 2008.

SANTOS et al. O enfoque CTS e a educação ambiental: possibilidade de “ambientalização” da sala de aula de ciências. In: SANTOS, W. L. P. dos. MALDANER, O. L. **Ensino de Química em foco**. Ujuí: UNIJUÍ, 2010.

SANTOS, W. L. P dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, D. A.; VILCHES, A.; BRITO, L. C. **Evolução CTS à CTSA nos seminários Ibero – americanos**. Indagatio Didactica, vol. 8(1), julho 2016. Aveiro. ISSN: 1647-3582

SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F; Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência – tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – pesquisa em educação em ciências**, v.2, n.2 p.1-23, 2002.

TOQUETTO, A. R. O tema “vidro plano (tecnologia float)” para a educação científica e tecnológica. **Química nova na escola**, v. 39, n. 2, p. 153-161, 2017.

VICHES et al. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

VIEIRA, P. C. Editorial. **Química Nova**, v. 28, n. 2, 2005.

VIEIRA, R. M. et al. **A educação em ciências com orientação CTS**: atividades para o ensino básico. Porto: Areal Editores S.A., 2011.

ZANOTTO, R. L. et al. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & educação**, v.22, n.3, 2016, p.727-740.