

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JÚLIA BENTO

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENFOQUE CTS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA DO TIPO INTEGRATIVA**

**Bagé
2022**

JÚLIA BENTO

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENFOQUE CTS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA DO TIPO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Orientadora: Renata Hernandez
Lindemann

**Bagé
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

B94f Bento, Júlia

Formação de professores no enfoque CTS: uma revisão sistemática de literatura do tipo integrativa / Júlia Bento.

59 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2022.

"Orientação: Renata Hernandez Lindemann".

1. Enfoque CTS. 2. Formação de professores. 3. Prática docente. 4. Revisão integrativa. I. Título.

JÚLIA BENTO

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENFOQUE CTS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA DO TIPO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Química
Licenciatura da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciada em
Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18 de março de 2022.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann
Orientadora
(UNIPAMPA)

Profa. Dra. Márcia Von Frühauf Firme
(UNIPAMPA)

Prof. Esp. André de Azambuja Maraschin
(UNIPAMPA-Bolsista CAPES-FAPERGS)



Assinado eletronicamente por **RENATA HERNANDEZ LINDEMANN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/03/2022, às 21:14, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIA VON FRUHAUF FIRME, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/03/2022, às 21:33, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANDRE DE AZAMBUJA MARASCHIN, Aluno**, em 22/03/2022, às 21:34, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0762197** e o código CRC **81853232**.

Dedico este trabalho aos meus professores que sempre se mostraram comprometidos e dedicados a formar cidadãos para o exercício da cidadania.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus primeiramente, por ter permitido que eu chegasse até aqui, me dando força nas horas de pensamento de desistência e sabedoria para que eu concluísse essa etapa tão importante da minha formação.

À minha família, minha mãe Andréia, meu pai Everton, meus tios Laurindo e Agripina, meu namorado Wesley e meus irmãos Rafael e Gabriel, principalmente o Rafael que me acompanhou em todo esse processo, me apoiando, incentivando e sendo a base para que esse sonho fosse realizado.

À minha orientadora, professora Dra. Renata Hernandez Lindemann, por ter tido a persistência de acreditar no meu potencial, abraçar as minhas causas e caminhar comigo na busca pelo êxito. Obrigada pelas imensas contribuições, aprendizados e pelo carinho de ser essa professora que acolhe e traz palavras de conforto nos momentos mais difíceis.

Aos professores da banca, professora Dra. Márcia Von Frühauf Firme e professor André de Azambuja Maraschin, pela leitura dedicada e pelas contribuições neste trabalho.

A todos os colegas de curso, amigos, que acompanharam todo desenvolvimento deste trabalho, compartilhando saberes, angustias e felicidades ao ver o crescimento uns dos outros. Em especial a Daiane, o Jefferson e o Gustavo, que permaneceram comigo até o último semestre, se apoiando, persistindo e alcançando, porque tudo na vida é assim, quem persiste sempre alcança.

Aos amigos, integrantes do projeto de pesquisa Pensamento Latino Americano de Ciência-Tecnologia-Sociedade: contribuições para práticas de ensino de Ciências da Natureza (PLACTS), André, Catiucia, Francieli e Eril pelas discussões e subsídio na introdução dos estudos relacionados a perspectiva CTS.

Aos professores do curso de Química Licenciatura, professora Dra. Márcia Von Frühauf Firme, professora Dra. Fabiana Cristina Missau, professora Dra. Elisabete de Ávila da Silva, professor Dr. Douglas Mayer Bento e professor Dr. Tales Leandro Costa Martins, pelos seus ensinamentos e valiosas discussões formativas, que auxiliaram na minha trajetória como acadêmica do curso.

“Alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a leitura crítica da realidade”.

Paulo freire

RESUMO

Muitas discussões têm surgido no âmbito de implementação de abordagens em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação de professores, em vista da importância de mudanças no modelo tradicional de ensino. Essa consolidação não ocorre, pois existem alguns aspectos no ensino de Ciências que devem ser avaliados com relação a seus princípios e objetivos. As interações CTS são vistas muitas vezes como um fator de motivação, mas também, há aqueles que a defendem como fator essencial à compreensão tanto dos estudantes, quanto dos docentes em Ciência e Tecnologia (CT). Este trabalho apresenta uma revisão sistemática de literatura do tipo integrativa, de estudos já publicados por outros autores, sobre a temática formação de professores no enfoque CTS, permitindo a identificação de lacunas presentes nessas pesquisas. Como objetivo geral, buscou-se compreender o que a comunidade de pesquisadores do ensino de Ciências, no período de 2006 a 2021, tem fornecido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS. A metodologia revisão sistemática de literatura, do tipo integrativa, realizada em periódicos presentes na base de dados *Web of Science*, seguiu seis etapas: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; categorização dos estudos selecionados; análise e interpretação dos resultados; e apresentação da revisão/síntese do conhecimento. A categorização dos trabalhos proporcionou a identificação de lacunas como a de ausência de práticas CTS na formação docente. Dentre os resultados, destaca-se que os países da América Latina são os mais interessados na temática. Já dentre os autores mais citados nos trabalhos, destaca-se Aikenhead. Por fim, diante das discussões apresentadas, argumenta-se a favor da formação de professores que contemple o enfoque CTS no ensino.

Palavras-Chave: Enfoque CTS. Formação de professores. Prática docente. Revisão integrativa.

ABSTRACT

Many discussions have arisen within the scope of the implementation of approaches in Science, Technology and Society (STS) in teacher training, in view of the importance of changes in the traditional teaching model. This consolidation does not occur, as there are some aspects in Science teaching that must be evaluated in relation to its principles and objectives. STS interactions are often seen as a motivating factor, but there are also those who defend it as an essential factor for understanding both students and teachers in Science and Technology (CT). This work presents a systematic literature review of the integrative type, of studies already published by other authors, on the subject of teacher education in the CTS approach, allowing the identification of gaps present in these researches. As a general objective, we sought to understand what the community of researchers in Science Education, from 2006 to 2021, has provided in terms of knowledge about teacher training in the STS approach. The methodology of systematic literature review, of the integrative type, carried out in journals present in the Web of Science database, followed six steps: identification of the theme and selection of the research question; establishment of inclusion and exclusion criteria; identification of pre-selected and selected studies; categorization of selected studies; analysis and interpretation of results; and presentation of the review/synthesis of knowledge. The categorization of the works provided the identification of gaps such as the absence of STS practices in teacher education. Among the results, it is highlighted that Latin American countries are the most interested in the theme. Among the authors most cited in the works, Aikenhead stands out. Finally, in view of the discussions presented, it is argued in favor of teacher training that includes the CTS approach in teaching.

Keywords: STS focus. Teacher training. Teaching practice. Integrative review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da revisão integrativa	29
Figura 2 – Descritores da pesquisa	30
Figura 3 – Estratégia adotada na revisão.....	31
Figura 4 – Sequência de passos para coleta de dados.....	32
Figura 5 – Categorias de assunto dos artigos da base <i>WoS</i>	37
Figura 6 – Subáreas que os artigos se enquadram de acordo com a <i>WoS</i>	39
Figura 7 – Número de citações e publicações ao longo do tempo.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos selecionados.....	33
Quadro 2 – Referenciais mais citados nas publicações da <i>Web of Science</i>	35
Quadro 3 – Instituições e países dos autores principais.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CT – Ciência e Tecnologia

CTEM - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DC – Desenvolvimento Científico

DE – Desenvolvimento Econômico

DS – Desenvolvimento Social

DT – Desenvolvimento Tecnológico

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

RSL – Revisão Sistemática de Literatura

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

WoS – *Web of Science*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 CONCEITOS GERAIS E REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 O movimento CTS e o Ensino de Química/Ciências	18
2.2 O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.....	20
2.3 A Formação de Professores	24
2.3.1 Concepções dos professores sob perspectivas CTS.....	25
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	28
4 OS ACHADOS DA <i>WEB OF SCIENCE</i>.....	33
4.1 Resultados da base de dados	33
4.2 Referenciais mais citados no <i>corpus</i> de análise	35
4.3 Categorias da <i>Web of Science</i>	36
4.4 Área de pesquisa.....	39
4.5 Origem das publicações.....	40
4.6 Publicações e Citações do <i>corpus</i> analisado	42
5 CATEGORIAS EVIDENCIADAS NO <i>CORPUS</i> DE ANÁLISE	44
5.1 Práticas educacionais CTS no contexto de sala de aula.....	44
5.2 Estudos teóricos sobre CTS.....	47
5.3 Propostas de práticas pedagógicas para a formação docente	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

Oriundo do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), o enfoque CTS manifesta-se pela preocupação a mudanças no modelo de desenvolvimento do ensino de Ciências, em caráter interdisciplinar, pela necessidade de participação social no currículo escolar, relativo a aplicações da Ciência e Tecnologia (CT). Frente ao atual cenário no ensino de Ciências, almeja contribuir com a formação de sujeitos capazes de interpretar o mundo em que vivem e tomar decisões fundamentadas a respeito de problemas sociais que também são de caráter científico (SOUZA; ALMEIDA, 2020). Existem autores que trabalham com diferentes denominações para se referir ao ensino balizado pelo movimento CTS como: enfoque CTS, perspectiva CTS, abordagem CTS, educação CTS, de acordo com suas reflexões e a finalidade que se busca apresentar de tal concepção. Neste trabalho, adotou-se o termo enfoque CTS de forma geral, embora, a partir da construção de argumentos que sustentam esta pesquisa, foram utilizados tais termos, de maneira a serem considerados sinônimos.

Na educação, este movimento se mostra proporcional a uma alfabetização científica, tecnológica e ambiental consciente, apresentando-se como parte essencial no processo de escolarização, por contemplar princípios de colaboração na construção dos educandos, haja vista que podem estimular ações responsáveis sobre questões socioambientais que atingem a sociedade, e que estão vinculadas à CT. A relação entre CTS, de certa forma é voltada à capacidade de tomada de decisões responsáveis, à formação de sujeitos críticos quanto a sua realidade e à educação para a cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS, 2007). Embora não seja o foco desse estudo, considerando que neste trabalho serão feitas reflexões quanto a evolução de parâmetros CTS, cabe ressaltar que alguns autores optam pela explicitação de concepções relacionadas ao meio ambiente, como sinalizam Angotti e Auth (2001). Nesses casos, a denominação utilizada é Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que nesta pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), será entendida como sinônimo de CTS.

Meu primeiro contato com o enfoque CTS foi justamente no processo de formação inicial de professores, desde o primeiro instante percebi a relevância do movimento e a clareza com que certos conceitos químicos se mostravam por meio do enfoque CTS, ou seja, mais significativos e “palpáveis” para os estudantes da

educação básica. As componentes “metodologia da pesquisa em educação química e produção de material didático para o ensino de química” auxiliaram muito na escolha da temática desta pesquisa. A primeira, a partir das experiências vivenciadas na escrita de um trabalho e aplicação da metodologia de pesquisa com estudantes em formação inicial de professores de Química. E a segunda, através de um contato aprofundado com o enfoque CTS, no qual os alunos da componente elaboraram e apresentaram um trabalho a partir de uma problemática social envolvendo um conceito químico, a fim de incentivar o pensar, argumentar e a tomada de decisões por parte dos envolvidos.

A formação de professores foi um divisor de águas quanto a minha concepção de enfoque CTS. Quando a universidade se mostra a favor de um ensino acolhedor, em que os alunos podem e devem trazer questionamentos, problemáticas e reflexões do meio externo quanto a perspectivas CTS, os conhecimentos são apropriados de maneira significativa. Quanto as características do Ensino Superior, Nóvoa (2011) aponta que:

A formação deve contribuir para criar nos futuros professores hábitos de reflexão e de autorreflexão que são essenciais numa profissão que não se esgota em matrizes científicas ou mesmo pedagógicas, e que se define, inevitavelmente, a partir de referências pessoais (NÓVOA, 2011, p. 57).

Nessa perspectiva, surge a importância de estudos CTS presentes na formação inicial dos professores, pois são capazes de aproximar os docentes da sua própria prática pedagógica, fazendo com que reflitam sobre suas estratégias, concepções e teorias quanto ao ensino de Ciências. Em vista disso, justifica-se a temática deste estudo a partir da importância do enfoque CTS estar presente na formação de professores, em discussões de caráter interdisciplinar, práticas pedagógicas e em favor do desenvolvimento dos sujeitos para o exercício da cidadania.

Neste sentido, a metodologia desta pesquisa caracteriza-se como de cunho qualitativo, desenvolvida através de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), do tipo integrativa. Serão analisados artigos científicos presentes na base de dados *Web of Science* (WoS), com o intuito de responder a seguinte questão de pesquisa: O que a área de ensino de Ciências tem produzido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS em periódicos da base de dados WoS nos últimos 15 anos?, tendo como objetivo geral compreender o que a comunidade de pesquisadores

do ensino de Ciências, no período de 2006 a 2021, tem fornecido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS.

Esta base contempla os maiores periódicos relacionados a temática, que serão analisados a partir de alguns parâmetros observáveis como: referencial teórico, autores mais citados, países dos autores principais, categorias da *WoS* e afiliações. Além dessa análise objetiva-se analisar qualitativamente os trabalhos sobre formação de professores no enfoque CTS presentes na *WoS*. Para dar conta do objetivo dessa pesquisa apresenta-se a seguir os objetivos específicos que buscam abranger os seguintes propósitos:

- Identificar os principais autores utilizados pelas pesquisas;
- Identificar quais são as instituições que produzem conhecimento relacionado à formação de professores de ciências no enfoque CTS;
- Descrever e discutir as contribuições sobre a formação de professores no enfoque CTS, presentes nas pesquisas.

Nos itens a seguir, que compõem este TCC, se fazem presentes o referencial teórico (item 2), que justifica a problemática da pesquisa e sua relevância. O qual, foi subdividido em 4 subitens, sendo que o primeiro apresenta a influência do movimento CTS no ensino de Química/Ciências, o segundo o enfoque CTS como perspectiva de abordagem curricular, no terceiro a formação de professores, sua definição e aproximação no âmbito CTS e para finalizar este item, as concepções dos professores quanto ao enfoque CTS no ensino. No Item 3 desse TCC trago a metodologia da pesquisa, a qual foi centrada em uma RSL integrativa em artigos científicos sobre a formação de professores no enfoque CTS. No item 4 estão os achados da *WoS*, que apresentam informações relacionadas aos resultados dessa pesquisa. No item 5, as categorias evidenciadas no *corpus* de análise, dividida em três tipos: práticas educacionais CTS no contexto de sala de aula; estudos teóricos sobre CTS; e propostas de práticas pedagógicas para a formação docente; descritas e discutidas. E no item 6, as considerações finais deste trabalho, a qual contempla informações que respondem à pergunta deste TCC, atingindo todos os objetivos definidos, dando subsídios para pesquisas futuras.

2 CONCEITOS GERAIS E REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo do trabalho apresentará a base e o referencial teórico que sustentam a proposta de pesquisa, a qual está dividida em 4 seções (tópicos) dispostas a seguir.

2.1 O movimento CTS e o Ensino de Química/Ciências

Nesta seção se fazem presentes definições sobre o que foi e continua sendo o movimento CTS e onde ele se faz presente no Ensino de Química/Ciências.

O movimento CTS surgiu em meados do século XX, no Hemisfério Norte, como uma tentativa de melhor condução ao ensino de Ciências. Para Garcia, Cerezo e López (1996) este surge devido a em alguns âmbitos dos países capitalistas centrais, ter crescido um sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo linear e automaticamente ao desenvolvimento do bem-estar social. Por volta de 1960-1970, a degradação ambiental, bem como a tecnologia vinculada à guerra, fez com que CT se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

Para Santos e Mortimer (2001, p. 96) este surge “em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos”. Em outras palavras, os pressupostos cientificistas tinham a ciência como neutra, sendo possível a partir dela, obter tudo, sem calcular e responsabilizar-se pelas consequências de outros aspectos interligados a mesma. Santos e Mortimer (2000) discutem que não existe a neutralidade científica, nem a ciência é eficaz para resolver as grandes questões éticas e sócio-políticas da humanidade.

Na educação, o movimento CTS surge também como uma proposta para auxiliar na solução de problemas. Desta vez, haviam muitos casos de problemas ambientais e sociais, que levavam a várias discussões acerca da responsabilidade de cada cidadão para com a natureza e a carência de conhecimento científico voltado para o meio social. Por conta dessa não adequação do ensino tradicional de Ciências em formar cidadãos capazes de interpretar os seus contextos e reconhecer a

interdisciplinaridade da CT, os trabalhos curriculares em CTS passaram a ser foco naquele momento (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Mais tarde, Santos e Mortimer (2001) citaram em um outro artigo sobre o movimento, que os currículos desenvolvidos nesta época, basearam-se nos países industrializados, que necessitavam de uma educação científica e tecnológica para os seus cidadãos. Em vista disso surge o chamado letramento científico e tecnológico, que se tornou, então, o escopo do ensino de Ciências, na busca pela formação de sujeitos que entendessem como CT se relacionavam, para futuramente utilizar essa concepção na resolução de problemas cotidianos. Logo, depositando no ensino de Ciências a responsabilidade de “[...] preparação dos jovens para agirem na sociedade como cientistas ou optarem pela carreira científica” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Ainda sobre a origem e princípios do movimento, Garcia, Cerezo e López (1996) apontam que este possui como um dos seus objetivos centrais colocar a tomada de decisões em relação à CT em outra perspectiva. Se defende uma maior participação da sociedade em decisões que envolvem CT, ou seja, decisões que passam a ser democráticas, deixando de se assumir como necessário que terceiros respondam pelos cidadãos. Dessa forma, percebe-se uma contribuição “[...] para a quebra do contrato social para CT. Qual seja, o modelo linear de progresso. Neste, o desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), este gerando o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social)” (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 340). Se percebe então, que a sociedade mais do que parte deste modelo, é a dimensão a ser reivindicada, a ter voz e participação, quebrando essa cultura do silêncio que a matriz filosófica de Freire aponta.

Strieder e Kawamura (2017) destacam como ponto elementar presente no movimento CTS interligado ao ensino, a busca por romper elos e raízes que a educação tradicional mantém como eficazes. Considerando abordagens que mobilizem a participação dos alunos, em prol da sua aprendizagem, desvinculando-se do ensino passivo, em que não há interação aluno-professor. Nesta pesquisa as autoras trazem como objetivo principal a apresentação de uma matriz, como possibilidade de sistematização e caracterização dos diferentes caminhos e

perspectivas possíveis dentro da pluralidade de abordagens do movimento CTS (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Em síntese observa-se que o movimento CTS busca promover a participação democrática da sociedade como um todo em controvérsias sobre CT, tendo acesso a informações como características positivas e negativas, bem como aos impactos causados por estas na vida das pessoas. Quando olhamos para o ensino de Ciências, os autores discutem sobre as implicações da formação para a tomada de decisões, à construção de argumentação crítica e formação para a cidadania.

Para Zanotto, Silveira e Sauer (2016) a Química enquanto campo de conhecimento, é uma área de ensino que alcança parâmetros únicos de expansão das concepções da sociedade com relação à natureza e suas transformações. Esta possibilita a compreensão do avanço científico e tecnológico, bem como suas implicações no meio social. Com relação ao ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS os autores afirmam que uma das possibilidades de articulação dos saberes populares “[...] consiste em trabalhar a inclusão de temas sociais na construção de conceitos científicos, promovendo mudanças conceituais e, contribuindo para a alfabetização, científica e tecnológica” (ZANOTTO; SILVEIRA; SAUER, 2016, p. 728).

A seguir serão apresentadas reflexões quanto a definição do tema enfoque CTS e suas implicações no Ensino de Química/Ciências, como meio articulador da aprendizagem com significado em CT.

2.2 O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade

O termo enfoque utilizado no ensino de Ciências e na formação de professores, não possui uma conceitualização precisa sobre seu significado, entretanto como a própria nomenclatura descreve, o termo de forma geral confere um olhar particular sobre algo. No caso do enfoque CTS, o foco está sobre aspectos científicos, tecnológicos e sociais, a serem percebidos de maneira interdisciplinar, muito mais voltadas às perspectivas de abordagem curricular crítica, em que a simples memorização sem reflexão não possui espaço. Lindenmaier *et al.* (2017) definem enfoque CTS no contexto educativo como a busca por renovação do currículo escolar, através de propostas de abordagem dos conhecimentos de modo contextualizado,

interdisciplinar, a partir de situações reais, de problemas ou temas que envolvam questões socioambientais e CT.

A ideia de currículo a qual estamos nos referindo relaciona-se com a perspectiva crítica, defendendo um enfoque reflexivo, libertador e humanizado (MENEZES; SANTIAGO, 2014). Nessa ideia, percebe-se uma forte aproximação com a pedagogia crítico-libertadora de Paulo Freire, uma vez que se entende os estudantes como sujeitos históricos e produtores de conhecimento, descartando a concepção bancária que define o aluno como um depósito vazio, passível de adaptação e ajustes (FREIRE, 2019).

De acordo com Menezes e Santiago (2014), o currículo crítico-emancipatório surge de uma reconceptualização da teorização curricular, buscando:

[...] superar os fundamentos das teorias tradicionais, caracterizadas pela aceitação, pelo ajuste e pela adaptação na sociedade vigente, e construir uma teoria crítica do currículo, pautada no questionamento e na modificação dessa sociedade (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 48).

Portanto, corroboramos com a ideia de currículo crítico balizado pelo referencial de Paulo Freire, porque entendemos que humanizar o currículo permite novas leituras sobre o mundo que nos cerca. Uma possibilidade para atingir tais objetivos pode ser encontrada no trabalho a partir de temas presentes no cotidiano, em que o conteúdo programático pode ser pensado junto aos educandos. Em convergência a estes ideais, os currículos com enfoque CTS tendem a contemplar muitas destas discussões, haja vista as considerações de Santos (2011), sobre a educação CTS propiciar a reflexão crítica das inter-relações da tríade CTS.

No ensino de Química suas contribuições são bastantes relevantes, pois existe um campo vasto de conceitos científicos e conteúdos que, se trabalhados junto ao enfoque CTS, podem se mostrar bem mais significativos aos olhos dos próprios educandos, fazendo com que estes enxerguem a importância e a relevância de aprender aquele conceito. A proposta curricular de CTS corresponderia, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (GARCIA; CEREZO; LÓPEZ, 1996; SANTOS; MORTIMER, 2000).

Decorrente do histórico de influência da CT no modelo de progresso, a literatura mostra o quão crescente vem sendo a produção de pesquisas que envolvem a formação, o currículo escolar e o enfoque CTS na área de ensino de Ciências nos últimos tempos. Isto porque após a década de 1960, com o movimento CTS, alfabetizar os cidadãos em CT passou a ser uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Um fator determinante na adoção do enfoque CTS nas pesquisas e práticas educacionais, faz relação ao seu objetivo de perspectiva crítica, pois muito mais que uma mudança de metodologia, está associado a uma reformulação curricular, que exige disposição para o trabalho colaborativo e não apenas utilizar-se de temas para justificar a abordagem de conceitos em sala de aula (MUENCHEN; AULER, 2007). Em consonância, argumenta-se a favor de um rompimento do paradigma tradicional de ensino, a partir da perspectiva CTS (SOUZA; ALMEIDA, 2020). Portanto, entende-se que o movimento de romper com este paradigma está relacionado ao estímulo de um processo de ensino e aprendizagem que valoriza a participação dos educandos e problematiza seus saberes, dialogando com os saberes sistematizados que são apresentados na escola.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de estudo das instituições educacionais de todos os níveis, que aponta conhecimentos e habilidades necessários em cada área do conhecimento. A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é apresentada na seção 5.3, indicando uma possibilidade de trabalho na perspectiva CTS ao citar “CT e sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos em sociedade” (BRASIL, 2018, p. 547), além de questões globais e locais com as quais a CT está envolvida. Nesta, os estudantes do Ensino Médio devem desenvolver competências e habilidades específicas da área. Dentre elas, a BNCC propõe “discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549).

Desta forma, ao analisar o posicionamento da BNCC e o que ela traz de competência quanto a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é possível notar um indício para se trabalhar os conceitos em sala de aula a partir do enfoque CTS, pois de acordo com Santos (2008, p. 112) o objetivo central do ensino de CTS

na educação básica é “auxiliar o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de CT na sociedade”. Ainda que o documento não se utilize de referenciais relacionados à uma educação crítico-emancipatória, este trabalho reconhece uma possível brecha para estimular o trabalho pedagógico a partir do enfoque CTS. De forma geral, a BNCC não busca a formação de sujeitos críticos, capazes de exercer a cidadania, ou seja, os ideais desse documento normativo têm apenas o intuito de indicar competências e habilidades julgadas como essenciais para a formação escolar do sujeito, baseadas na assimilação e reprodução de conceitos descontextualizados a fim de alcançar bons índices nas avaliações nacionais e internacionais (PICOLI, 2020).

Na perspectiva CTS para o ensino de Ciências, é reconhecida a necessária articulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos com o contexto social, tendo como objetivo preparar cidadãos capacitados para julgar e avaliar as possibilidades, limitações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico (FIRME; AMARAL, 2011).

Santos (2011) no seu artigo sobre a Química e a formação para cidadania, destaca a importância de incluir temas químicos sociocientíficos tanto em cursos de graduação de Química, como em currículo da educação básica para discutir o papel social da Química/Ciências. Ainda dá indícios à necessidade de mudança no modelo curricular das instituições em geral. Em continuidade à percepção, Santos (2011) aponta que:

[...] a educação em Química deve, também, desenvolver no indivíduo o interesse pelos assuntos sociais vinculados à Química, de forma que ele assuma uma postura comprometida em buscar posicionamentos sobre o enfrentamento dos problemas ambientais e sociais vinculados às aplicações da Química na sociedade (SANTOS, 2011, p. 303).

A partir das reflexões dos autores que conduziram este referencial até o presente momento, foi possível identificar um endosso a inserção do enfoque CTS no ensino de Ciências. Pensando nas várias etapas de ensino, temos a formação inicial de professores no topo, pois é a partir dela que as outras se constroem. Em virtude disto, o primeiro estágio ao qual a educação CTS deveria ocupar é o do ensino superior, buscando formar professores em um modelo que vá ser utilizado por eles na sua vida profissional. É ideal que os docentes aprendam a ensinar conceitos

científicos na perspectiva CTS desde a sua vida acadêmica, trabalhando com questões teórico-epistemológicas e contribuindo diretamente para o seu posicionamento quanto a formação para o exercício da cidadania. Desta forma, a próxima seção implicará em discussões sobre a formação de professores com um olhar CTS no Ensino de Química/Ciências.

2.3 A Formação de Professores

O processo de formação de professores é uma etapa importante para as pessoas que buscam a habilitação para lecionar ou aqueles que almejam aperfeiçoar suas práticas pedagógicas. O docente é o orientador da relação aluno-aprendizagem, atuando como mediador na construção e ressignificação dos conhecimentos prévios dos estudantes para científicos, de acordo com as estratégias de ensino, em favor de práticas que envolvam os educandos. “O professor é o grande articulador para a mobilização dos saberes e para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, tendo a finalidade de despertar o interesse, a postura crítica e questionadora no aluno para exercer a cidadania” (ARXER; ZANON; BIZELLI, 2018, p. 124). Na definição de Fejolo, Melo e Silva (2017):

[...] professores ocupam um lugar de relevância no cenário da educação: sejam pelas estratégias utilizadas para aprimorar as relações epistêmicas, pessoais e sociais dos alunos com o conhecimento, sejam pelas ações pedagógicas que potencializam as interações sociocognitivas e culturais em sala de aula (FEJOLO; MELO; SILVA, 2017, p. 2595).

O ambiente escolar é o local de primeiro contato das pessoas com uma suposta significância a tudo que as rodeia, como se fosse um tipo de resposta para os acontecimentos, transformações e desenvolvimento das coisas no meio social. O professor media o conhecimento e orienta o aluno, esperando que este seja capaz de se apropriar de novos saberes ou ressignificá-los. Mas, para que isso seja possível, o educando deve manifestar uma curiosidade epistemológica (FREIRE, 1995), sendo capaz de organizar a sua aprendizagem e ter autonomia intelectual sobre o conhecimento. Assim, o papel do professor passa a ser de estabelecer relações dialógicas de ensino e aprendizagem; em que professor, ao passo que ensina, também aprende (FREIRE, 1996).

Ser professor, é estar em um constante processo de aprendizagem, atualizando suas concepções e formas de ensinar, buscando inovar através de atividades contextualizadas, que aproximem a sala de aula do contexto do aluno. Neste sentido, Santos (2007, p. 5) destaca que “[...] assumir o papel central do princípio da contextualização na formação da cidadania implicará a necessidade da reflexão crítica e interativa sobre situações reais e existenciais para os estudantes”.

Ao observar historicamente o ensino de Ciências, percebe-se na literatura, como apontado por Souza e Almeida (2020), a forte influência sofrida por professores, de pedagogias acríticas pautadas no conteúdo, na memorização e em metodologias que desconsideram o aspecto social da educação e da ciência. “A formação dos professores continua hoje, muito prisioneira de modelos tradicionais, teóricos, muito formais, que dão pouca importância a essa prática e à sua reflexão” (NÓVOA, 2009, p. 8). De acordo com Santos e Mortimer (2000), professores de Química/Ciência em geral têm resistência e dificuldades em promover debates em torno de questões políticas ou ambientais, com isso, muitas vezes a abordagem de temas CTS acaba se restringindo a ilustração de aplicações tecnológicas com exemplos de suas implicações.

Nesse sentido, deve-se olhar atentamente para todas as partes envolvidas no processo educacional, incluindo os professores, que são profissionais formados para ensinar, mas nem sempre essa formação ocorre com a finalidade de formar cidadãos para o exercício da cidadania em aspectos que envolvem CT. Para Santos e Mortimer (2000), o objetivo de formar cidadãos argumentativos, que saibam lidar com a realidade que os rodeia, envolvidos na tomada de decisões sociais relacionadas à CT deve compreender não só os alunos, mas também os professores, para que reflitam sobre as responsabilidades da escola com a Educação em Ciências.

Em decorrência das falas anteriores, na próxima seção serão apresentadas discussões relacionadas as concepções dos professores sobre CTS no processo educacional.

2.3.1 Concepções dos professores sob perspectivas CTS

Existem ainda poucos estudos sobre a importância do enfoque CTS no ensino superior. Alguns destes mostram que tal implementação não ocorre devido as

concepções dos professores quanto a perspectiva CTS, incluindo lacunas presentes na própria formação desses profissionais. Por exemplo, o estudo de Auler e Delizoicov (2006) que aponta compreensões equivocadas dos professores sobre a soberania da CT, sendo um ponto que precisa ser mais discutido no processo educacional.

Essas percepções também são compartilhadas por Vieira (2003) *apud* Azevedo *et al.* (2013), em que os autores destacam que as concepções dos professores se aproximavam de um realismo ingênuo e pendor mais empirista, revelando uma imagem de ciência neutra, dogmática e linear, não influenciada pela sociedade. Em outras palavras, aproximam-se de uma visão positivista, na qual as teorias científicas estão acima de valores e imprevistos. Seguindo na mesma linha de pensamento e concepções percebidas, Pereira, Bazzo e Von Linsingen (2000) destacam que a abordagem de temas CTS, quando explorada por professores, apresenta-se vaga e muito objetiva, tornando o entendimento superficial do tema no currículo.

De maneira mais aprofundada, Auler e Delizoicov (2006), buscaram avaliar compreensões de professores de Ciências sobre interações entre CTS, estes identificaram diante da lógica linear de CT, três construções históricas, que a educação CTS pode contribuir para superação. Dentre esses elementos tidos como verdade absoluta, esta: a Superação do modelo de decisões tecnocráticas; Superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT; Superação do determinismo tecnológico. Esse trabalho trouxe respostas que mostraram concepções do tipo de não neutralidade nas interações entre CTS, sinalizando para a superação da perspectiva salvacionista atribuída à CT, pela ampla maioria. Embora, em várias falas dos professores foram encontrados indícios da presença de concepção do determinismo tecnológico, que para Auler (2011, p. 3) “parte da possibilidade de neutralizar/eliminar a influência do sujeito no processo científico-tecnológico”. Quanto ao último parâmetro, observou-se um endosso ao modelo de decisões tecnocráticas, apontando que não há indicativos da postulação de uma participação mais direta da sociedade, negacionista às potencialidades e a relevância da ação humana (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Dentre as razões analisadas para este tipo de concepções dos professores, Azevedo *et al.* (2013) apontam algumas hipóteses considerando dois aspectos onipresentes no processo formativo dos docentes, o teórico-epistemológico e o ético. No primeiro, os autores destacam a falta de práticas como a CTS na formação de

professores, considerando que esse tipo de atividade coloca o professor como pesquisador, a investigar e refletir para além da formação disciplinar. Freire (1996) se posiciona quanto a formação docente investigativa, dizendo que:

[...] o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador (FREIRE, 1996, p. 29).

Quanto ao segundo aspecto, a formação docente oferecida não apresenta motivações suficientes, que possam despertar nos futuros professores a decisão ética de formação para a cidadania (AZEVEDO *et al.*, 2013).

Logo, práticas formativas embasadas na educação CTS necessitam contemplar características de um desenvolvimento formativo, voltado para a autonomia dos docentes, fundamentada em abordagens dialógicas que se utilizem de questões controversas presentes no cotidiano dos sujeitos, bem como no repensar do currículo a ser organizado, a partir de problemas reais, com abordagens interdisciplinares (AULER, 2011).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho configura-se como uma pesquisa qualitativa, em caráter de RSL (GALVÃO; RICARTE, 2020) do tipo Integrativa (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011) em artigos científicos que contemplam a temática formação de professores no enfoque CTS, presentes no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação¹. A escolha por este processo metodológico, firma-se na importância da realização de pesquisas científicas que identifiquem e apresentem as lacunas relacionadas as temáticas investigadas. Em outras palavras, permite a síntese de estudos já feitos sobre uma mesma temática, viabilizando a geração de novos conhecimentos, a partir dos resultados dos trabalhos analisados.

Na RSL existem etapas que devem ser atingidas para que a análise seja válida. A primeira delas é a elaboração da pergunta-chave da pesquisa, em seguida uma busca por referências sobre a temática na literatura e a terceira consiste na seleção dos trabalhos que mais se aproximam da temática de pesquisa (GALVÃO; RICARTE, 2020). Galvão e Ricarte (2020) para essa conceitualização do que é uma RSL trazem contribuições de Siddaway, Madeira e Hedges (2019)² que discutem as revisões sistemáticas, subdividindo em sistemáticas com meta-análise, com meta-síntese e narrativa. Além disso, esses pesquisadores reconhecem que há RSL de caráter misto, podendo ser do tipo: convergência quantitativa, convergência qualitativa e revisão mista sequencial exploratória.

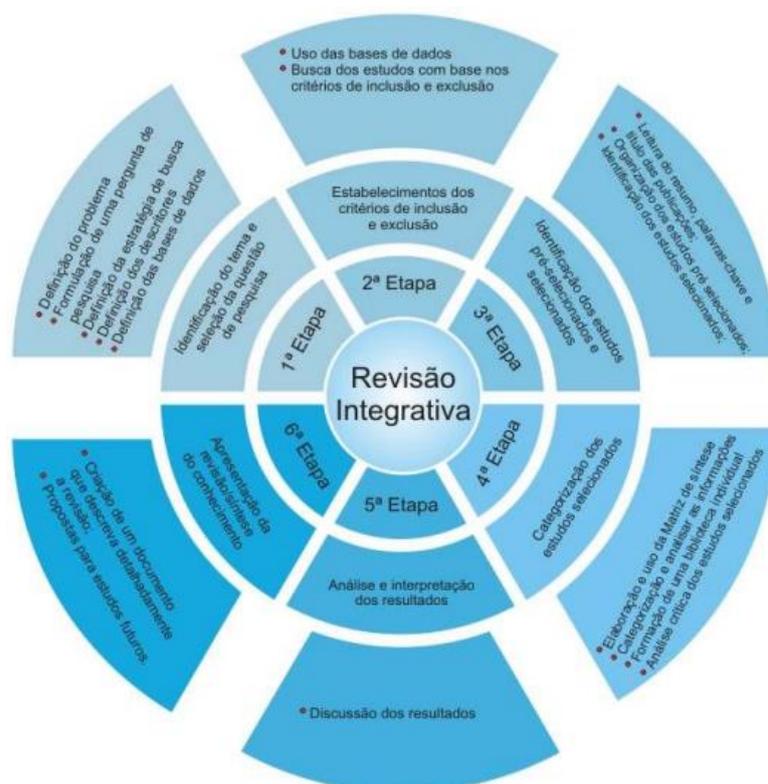
A RSL do tipo integrativa consiste em um método específico de análise, que se apropria dos resultados de pesquisas já publicadas, para se obter compreensões mais aprofundadas do fenômeno analisado. “Esse método de pesquisa objetiva traçar uma análise sobre o conhecimento já construído em pesquisas anteriores sobre um determinado tema” (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011, p.127). Para que a revisão

¹ FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Portal de Periódicos**. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>. Acesso em: 18 jan. 2022.

² SIDDAWAY, Andy P.; MADEIRA, Alex M.; HEDGES, Larry V. Como fazer uma revisão sistemática: um guia de melhores práticas para conduzir e relatar revisões narrativas, meta-análises e metassínteses. **Revista anual de psicologia**, v. 70, p. 747-770, 2019. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-psych-010418-102803>. Acesso em: 28 fev. 2022.

integrativa seja desenvolvida, são necessárias de acordo com Botelho, Cunha e Macedo (2011) seis etapas a serem atingidas: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; categorização dos estudos selecionados; análise e interpretação dos resultados; e apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Figura 1 - Etapas da Revisão Integrativa



Fonte: (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011, p.129).

A primeira etapa do processo de elaboração da revisão integrativa, consiste na definição da questão problema desta pesquisa, além da definição dos descritores, da estratégia de busca e dos bancos de dados. A pergunta desta pesquisa já declarada na introdução desse TCC, foi formulada assim: O que a área de ensino de Ciências tem produzido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS em periódicos da base de dados WoS nos últimos 15 anos?

Com a pergunta de pesquisa e as estratégias de busca estabelecidas, define-se a base de dados fonte, que delimitará o campo amostral de análise. Adotou-se a

base WoS explorando sua Coleção Principal (Clarivate Analytics) produzida pelo *Institute for Scientific Information*. Essa base de dados é uma plataforma vinculada a vários outros bancos de dados, que disponibiliza entre seus documentos artigos completos, resenhas, resumos e artigos técnicos, nas áreas Artes e humanidades, Ciências da vida e biomedicina, Ciências Físicas, Ciências sociais, e Tecnologia.

A escolha da base de dados, fundamenta-se pôr a WoS estar entre os bancos de dados mais utilizados para pesquisas de RSL do tipo integrativa, contemplando textos integrais de documentos, informações sobre número de citações de cada artigo, relevância de periódicos e autores mais citados. Dessa forma, constituindo-se na de maior contribuição científica atualmente, para o tema pesquisado (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

Após a seleção da base de dados, definiu-se os descritores desta pesquisa. Estes consistem em termos (palavras-chave) que se associam à temática da pesquisa e ao referencial teórico, como pode ser observado na figura 2. Foi efetuado todo detalhamento com utilização de parênteses, aspas e operadores booleanos, “OR” e “AND” para construção das estratégias avançadas de busca, a fim de minimizar a seleção de dados que pudessem divergir da temática de pesquisa. O “OR” significa (ou), ou seja, a possibilidade de o artigo entrar no campo de pesquisa com um ou outro termo. E o AND, significa (e), portanto, encontra-se na divisão entre os termos referente a CTS e formação de professores, destacando a necessidade de aparecer um dos termos CTS e obrigatoriamente um dos termos referente a formação de professores.

Figura 2 – Descritores da pesquisa

```
(((("SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIETY") OR ("CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE") OR
("ENFOQUE CTS") OR ("MOVIMENTO CTS") OR ("ABORDAGEM CTS") OR ("EDUCAÇÃO
CTS") OR ("APPROACH STS") OR ("FOCUS STS") OR ("STS EDUCATION") OR ("CTS") OR
("STS"))) AND (("FORMAÇÃO DE PROFESSORES") OR ("FORMAÇÃO CONTINUADA") OR
("FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES") OR ("FORMAÇÃO INICIAL") OR
("FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES") OR ("FORMAÇÃO DOCENTE") OR ("TEACHER
TRAINING") OR ("TEACHER'S TRAINING") OR ("TEACHER EDUCATION") OR ("TEACHER'S
EDUCATION") OR ("PROFESSIONALS FORMATION") OR ("INITIAL FORMATION") OR
("CONTINUOUS FORMATION") OR ("INITIAL AND CONTINUOUS DEVELOPMENT") OR
("INITIAL AND CONTINUOUS FORMATION"))))
```

Fonte: Autora (2022).

A segunda etapa da revisão integrativa, corresponde ao estabelecimento de alguns critérios para se limitar o campo amostral, restringindo a trabalhos que tratem da temática de pesquisa formação de professores no enfoque CTS. A pesquisa inicial retornou 114 resultados totais de trabalhos presentes na base de dados WoS. Estabeleceu-se 3 critérios de inclusão e exclusão: o primeiro referente ao acesso aberto, em vista de que esta base contempla periódicos restritos; o segundo ao período de análise, de 2006 a 2021, visando selecionar produções desde a primeira publicação até o último ano; e o terceiro em tipo de leitura, pois esta análise de revisão limitou-se somente a artigos, desconsiderando textos do tipo resumos, cartas, dissertações, teses, entre outros. Ao final dos critérios, 27 artigos foram obtidos como resultado.

Na terceira etapa, foi feita a identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, procedendo-se a leitura de títulos e resumos dos documentos a fim de se obter trabalhos que estivessem totalmente de acordo com as investigações dessa pesquisa, ou seja, a respeito da formação de professores relacionada ao enfoque CTS. Após esse critério, 20 trabalhos foram excluídos e o *corpus* da análise ficou constituído por sete trabalhos. Na figura 3, apresenta-se a estratégia adotada na revisão integrativa.

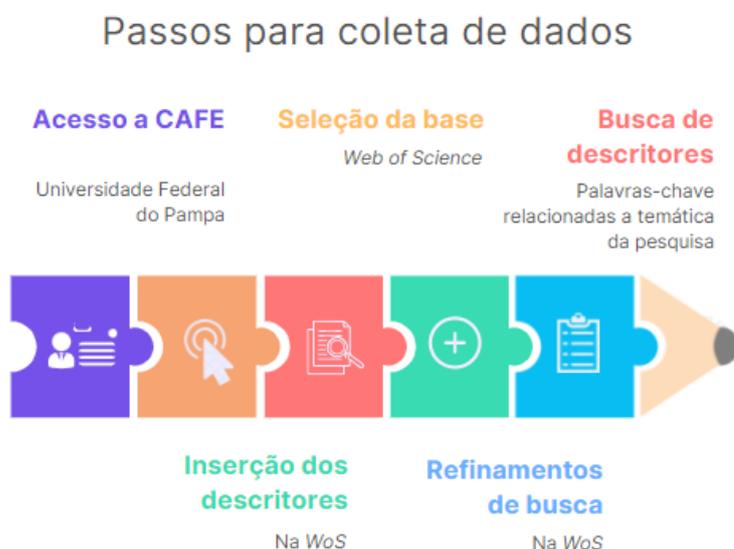
Figura 3 – Estratégia adotada na revisão



Fonte: Autora (2022).

As etapas quatro, cinco e seis de categorização dos estudos selecionados, análise e interpretação dos resultados, e de apresentação da revisão/síntese do conhecimento, respectivamente, são apresentadas nos dois próximos itens deste TCC, referente aos resultados desta pesquisa. De maneira sintética, a figura 4 representa a sequência de passos realizada para a coleta dos dados, de acordo com as três etapas descritas acima da revisão integrativa.

Figura 4 - Sequência de passos para coleta dos dados



Fonte: Autora (2022).

Seguindo no desenvolvimento das etapas que a revisão integrativa contempla, bem como das funcionalidades das ferramentas disponíveis na *WoS*, fez-se a análise dos dados obtidos, discutindo-se quadros que apresentam dados de referenciais mais citados, países dos autores principais e instituições envolvidas na produção de pesquisas sobre a temática. Também, figuras que ilustram categorias que a *WoS* define quanto à classe de assuntos que os artigos se enquadram, área de pesquisa, e um gráfico de citações e publicações ao longo do tempo disponível na base de dados *WoS*.

A seguir, serão apresentados a análise e os resultados desta pesquisa, obtidos através da revisão e síntese dos conhecimentos adquiridos.

4 OS ACHADOS DA *WEB OF SCIENCE*

Neste capítulo, serão apresentadas a análise e interpretação dos dados obtidos com a pesquisa, discutidos através dos seguintes subtópicos: resultados da base de dados, referenciais mais citados no *corpus* de análise, categorias da *Web of Science*, área de pesquisa, origem das publicações e, por fim, publicações e citações do *corpus* analisado.

4.1 Resultados da base de dados

Junto aos sete trabalhos escolhidos, realizou-se um aprofundamento quanto ao conteúdo dos textos e outras características relevantes sobre os autores, contextos de pesquisa *etc.*, a fim de melhor compreender de que forma as pesquisas no campo da Educação e Ensino de Ciências têm sido realizadas, com foco nos ideais CTS articulados à formação de professores. Alguns filtros da *WoS* contribuíram para a identificação desses dados, a saber: afiliações, área de pesquisa, países dos autores principais, citações e publicações ao longo do tempo presente na *WoS*. O quadro 1 apresenta os sete trabalhos supracitados.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados

(continua)

Trabalho	Artigo
T1	LIMA, Maria da Conceição Barbosa; VIANNA, Deise Miranda. Práticas de professores com abordagens investigativas. Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias , v. 16, n. 1, p. 68-77, 2021. DOI: https://doi.org/10.14483/23464712.15579 .
T2	ARTUSO, A.R.; SILVA, K.V.D.; SUERO, R. Uma discussão do livro didático como tecnologia no campo da ciência, tecnologia e sociedade. R. Technol. Soc. , Curitiba, v. 16, n. 42, p. 171-189. jul/set. 2020.
T3	Bermúdez, G. M. A. y Occelli, M. Enfoques para la enseñanza de la Biología: una mirada para los contenidos. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales , n. 39, p. 135-148, 2020. DOI: 10.7203/DCES.39.16854.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados

(conclusão)

T4	DELEN, Ibrahim; UZUN, Salih. Evaluating STEM based learning environments created by mathematics pre-service teachers. Hacettepe University Journal of Education , v. 33, n. 3, p. 617-630, 2018. DOI: 10.16986/HUJE.2018037019.
T5	ARXER, Eliana Alves; ZANON, Dulcemeire Aparecida Volante; BIZELLI, José Luis. Contribuições do processo reflexivo para o entendimento da prática docente. Dialogia , São Paulo, n. 28, p. 121-132, jan./abr. 2018. [DOI: 10.5585/Dialogia.n28.6737].
T6	CAMBRA BADII, Irene Aida; LORENZO, María Gabriela. Entrelazando la Ética con las Ciencias Experimentales: una propuesta didáctica para la capacitación de profesores con la serie Breaking Bad. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales , v. 34, p. 105-122, 2018. DOI: 10.7203/DCES.34.11478.
T7	VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel; MANASSERO-MAS, María-Antonia; ACEVEDO-DÍAZ, José-Antonio. Uma análise de itens complexos de ciência-tecnologia-sociedade de múltipla escolha: desenvolvimento metodológico e resultados preliminares. Educação em Ciências , v. 90, n. 4, p. 681-706, 2006.

Fonte: Autora (2022).

Observa-se que os trabalhos foram publicados de 2006 a 2021, sendo um em 2006, três em 2018, dois em 2020 e um em 2021. É interessante destacar que a variedade de autores sem a repetição dos mesmos sinaliza uma diversidade de pesquisadores interessados pela temática. Por outro lado, enfatiza-se a baixa produção de pesquisas sobre a temática, identificada por esta investigação, nos periódicos indexados pela WoS. Todavia, a diversidade desses periódicos pode indicar um cenário emergente de contribuições para a difusão das pesquisas a respeito da formação de professores articulada ao enfoque CTS. Não se pode assumir tais conclusões como definitivas, haja vista que conforme informamos no item metodologia, essa base de dados é considerada multidisciplinar e agrega apenas os periódicos mais citados de cada área. De forma complementar, foram analisadas as referências mais citadas por estes sete textos, na intenção de melhor compreender se realmente existe uma diversidade de autores e um cenário emergente quanto à formação de professores no enfoque CTS.

4.2 Referenciais mais citados no *corpus* de análise

A partir da avaliação dos referenciais adotados pelos autores dos sete artigos, realizou-se a análise dos mais citados dentro o campo amostral. A seguir apresentamos um quadro com informações de identificação dos autores por letras do alfabeto, nome do autor, quantidade de citações e anos de produção das obras citadas.

Quadro 2 - Referenciais mais citados nas publicações selecionadas

ID	Autor	Quantidade de citações	Anos em que produziu
A	MANASSERO, M. A.	13	1995, 1998, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2017
B	VÁZQUEZ, A.	13	1995, 1998, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2017
C	ACEVEDO, J. A.	12	2001, 2003, 2004, 2005, 2016
D	SOLBES, J.	11	1989, 1999, 1996, 2001, 2004, 2007, 2013, 2014, 2015, 2016
E	AIKENHEAD, G. S.	10	1988, 1989, 1992, 1994, 2003, 2009

Fonte: Autora (2022).

De acordo com os dados coletados, os autores mais referenciados nos sete artigos avaliados foram A e B com 13 citações cada. Ambos autores trabalham com maior foco em CTS, vinculado a discussões sobre investigação educacional, didática das ciências, interdisciplinaridade e educação para a cidadania. Todavia, estes não explicitam pesquisas quanto a formação de professores. O autor C se aproxima dos ideais investigativos dos autores A e B, pois é possível identificar uma parceria

consolidada entre eles, em que nove artigos foram escritos em conjunto. Outrossim, as citações dos autores A e B correspondem aos mesmos textos, ou seja, estes publicaram todos os artigos em parceria. As outras produções do autor C, não vinculadas aos autores A e B, contemplam discussões próximas aos demais artigos, pelo contexto de ensino de Ciências em CTS, através de investigações e contextualização, na busca por uma formação interdisciplinar e voltada à cidadania.

O autor D, quarto lugar dentre as citações mais frequentes, aborda propostas didáticas de interação CTS no ensino de Física e Química, bem como o uso de questões sociocientíficas no contexto da educação, porém, não se dedica a questões sobre a formação de professores. Destaca-se que o referido autor possui a maior quantidade de textos publicados no final da última década. Por fim, apesar de o autor E estar classificado na última colocação dentre os autores mais citados no *corpus* de análise, há um dado que o diferencia dos demais, a aparição de suas produções em mais de um texto que foi analisado.

Dito de outra forma, enquanto os autores anteriores encontram-se concentrados em artigos específicos, o autor E é citado em três dos sete trabalhos, podendo ser considerado no âmbito de nossa pesquisa como um autor referência na área. Esse argumento se ratifica quando se analisa os anos de publicação de suas produções e as recorrências destas referências em pesquisas recentes na área. Suas principais contribuições dão ênfase em CTS no âmbito de ensino de Ciências, currículo, formação, revisão e educação científica para todos. O próximo subitem apresenta uma classificação da *WoS*, quanto as categorias de assuntos dos trabalhos selecionados.

4.3 Categorias da *Web of Science*

A seguir, na figura 5 são apresentadas as três categorias de assuntos, identificadas pela *WoS*, como representativas a abordagem dos artigos.

Figura 5 – Categorias de assunto dos artigos da base WoS



Fonte: *Web of Science* (2022).

Observa-se que nesta figura, três categorias de assuntos classificadas pela WoS são indicadas, em que cinco trabalhos pertencem a Educação Pesquisa Educacional, um a Interdisciplinaridade em Ciências Sociais e um a Disciplinas Científicas da Educação. As categorias da WoS são classes de assuntos atribuídas a todos periódicos e livros cobertos por esta base. A definição de qual categoria se encaixa determinado artigo parte de uma análise na publicação fonte do periódico, a qual designa esse campo (CLARIVATE ANALYTICS, 2020).

Percebe-se que a maioria dos trabalhos foram publicados com assuntos relacionados à categoria de Educação Pesquisa Educacional. Os artigos reunidos nessa categoria de assunto são T3, T4, T5, T6 e T7, apresentando em suas escritas e reflexões, resultados de pesquisas em caráter de investigação educacional. Em T3 o aspecto investigativo está vinculado ao uso de abordagens específicas desenvolvidas pelos autores, com o intuito de auxiliar na seleção dos conteúdos a serem trabalhados pelos professores de Biologia em sala de aula. Por sua vez, T4 demonstra uma proposta que partiu da análise do currículo preparado pelo Ministério da Educação Turco, buscando conectar as disciplinas Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM) em benefício do desenvolvimento educacional. E em seguida, em caráter de avaliação de uma disciplina CTS que utiliza do movimento CTEM no seu ambiente de aprendizagem.

Já o trabalho T5, apresenta uma situação problema proposta aos professores, para que discutissem e refletissem sobre a perspectiva CTS. Os resultados mostraram

que quando os professores refletem sobre a sua prática pedagógica, as investigações os conduzem a novos caminhos, em busca de novas teorias e concepções de ensino (ARXER; ZANON; BIZELLI, 2018). Esse excerto encontra-se em concordância com algumas das discussões feitas no referencial teórico deste TCC, diante de um processo de formação docente investigativo em que Freire (1996) já destacava como necessário para uma formação permanente, que gere a percepção enquanto docente e, também, pesquisador que reflete a sua *práxis*.

O trabalho T6 corresponde a uma proposta didática de oficina para professores de Ciências, visando a sua implementação e possibilidades futuras, alcançando como resultados a promoção de debates e reflexões sobre uma série de eventos de amplo impacto social, contribuindo para a transformação das práticas educativas. E ao fim a pesquisa em T7, ocorreu em contexto de análise das concepções relacionadas a questões CTS, desenvolvida a partir de um questionário de opiniões sobre CTS, com intuito de avaliar as visões dos respondentes. Os resultados apontaram para a oportunidade de utilização do questionário em atividades que envolvessem CTS, como no ambiente escolar em discussões, trabalhos em grupo ou ainda realização de entrevistas.

A categoria Interdisciplinaridade em Ciências Sociais possui T2 em sua composição, que versa sobre a utilização do livro didático enquanto uma tecnologia no ensino considerando alguns aspectos, como o propósito, abordagem de conhecimentos e indicativos de organização social e cultural. Seus resultados apontaram para a relevância da utilização do livro na formação básica dos discentes e na formação continuada dos docentes, revelando uma diversidade de possibilidades para estudos no campo CTS. Finalmente, a categoria Disciplinas Científicas da Educação é composta por T1, que se caracteriza por uma pesquisa qualitativa no contexto de sala de aula com a intenção de contribuir com propostas educacionais para um ensino mais participativo, através do método investigativo, utilizando-se de uma sequência didática.

Logo, percebe-se que os trabalhos selecionados adotam, em diferentes medidas, discussões sobre as influências das concepções do movimento CTS nas áreas de Educação e Ensino de Ciências. Diante disso, percebeu-se que a WoS também realiza uma classificação por áreas, que será descrita a seguir.

4.4 Área de pesquisa

Na figura 6, faz-se presente as duas subáreas definidas pela WoS, que os periódicos avaliados se enquadram, de acordo com as grandes áreas de pesquisa.

Figura 6 – Subáreas que os artigos se enquadram de acordo com a WoS



Fonte: *Web of Science* (2022).

A WoS reconhece cinco grandes áreas de pesquisa, que são: Artes e humanidades; Ciências da vida e biomedicina; Ciências físicas; Ciências sociais; e Tecnologia (CLARIVATE ANALYTICS, 2020). Essas áreas podem conter várias subáreas. Os trabalhos T1, T3, T4, T5, T6 e T7 foram classificados pela WoS como da subárea de Educação Pesquisa Educacional, localizada na grande área das Ciências sociais. Outrossim, T2 foi classificado dentro da subárea de Ciências sociais e outros tópicos, também da grande área das Ciências sociais. Portanto, apesar de estarem localizadas em subgrupos diferentes, todas as produções compõem a mesma área do conhecimento classificada pela WoS. Esse indicativo pode gerar considerações a respeito do caráter humanizador voltado às práticas de ensino e Educação em Ciências que se apresentaram nos sete textos selecionados. Ou seja, em concordância com os ideais CTS, espera-se que a sociedade possa atingir seu papel enquanto protagonista nas decisões que envolvem CT. Portanto, considera-se que os periódicos onde os sete artigos estão publicados, possuem a preocupação em divulgar textos que dialogam sobre a não neutralidade da Ciência, questionando os modelos produtivos e almejando processos decisórios mais democráticos.

Nacionalmente, a CAPES³ conta com várias áreas e subáreas do conhecimento. Em específico nas Ciências Sociais Aplicadas, não é possível encontrar aproximações diretas com a temática estudada, visto que para a Coordenação, essa área contempla estudos sobre Direito, Administração, Turismo, Economia, Arquitetura e Urbanismo, Demografia *etc.* As áreas da CAPES que mais se aproximam da classificação dos nossos estudos são as Ciências Humanas, que inclui a subárea de Educação e também a área de Ciências Exatas e da Terra, que inclui subáreas voltadas às ciências.

Portanto, apesar de estarem situados em diferentes classificações, ratifica-se que as ideias, proposições e discussões que compõem os achados desta pesquisa de TCC voltam-se para a formação cidadã dos educandos e profissionais da educação, para além do conhecimento conceitual. O subtópico a seguir demonstra a origem dessas publicações.

4.5 Origem das publicações

A seguir estão presentes no quadro 3, informações quanto aos países dos autores principais de cada artigo, assim como, as afiliações dos autores e coautores.

Quadro 3 - Instituições e países dos autores principais

(continua)

Trabalhos	Países dos autores	Instituições
T1	Brasil	Universidade do Estado do Rio de Janeiro Universidade Federal do Rio de Janeiro
T2	Brasil	Instituto Federal do Paraná
T3	Argentina	National University of Cordoba
T4	Turquia	Uşak Üniversitesi
T5	Brasil	Municipal Araraquara Universidade Federal de São Carlos Quím. Rede Estadual de São Paulo

³ FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf. Acesso em: 03 mar. 2022.

Quadro 3 - Instituições e países dos autores principais

(conclusão)		
T6	Argentina	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET
T7	Espanha	Consejería Educ Junta Adalucia Universidade Federal do Paraná

Fonte: Autora (2022).

No quadro acima constam informações acerca dos países dos autores principais e as instituições das quais fazem parte. É possível perceber que dos sete trabalhos, tem-se 11 instituições, sete brasileiras, duas argentinas, uma espanhola e uma localizada na Turquia. O grande destaque fica por conta dos países da América Latina (representados por Brasil e Argentina) como fortes organizações na produção de trabalhos relacionados à temática desta pesquisa. Esses países apresentam contribuições em cinco trabalhos, para pensar a formação de professores articulada ao enfoque CTS, contra apenas um da Europa e um da Ásia (Turquia - reconhecendo que a Turquia possui uma porção geográfica localizada na Europa). Conseqüentemente, percebe-se que o Brasil possui representação em quatro dos sete trabalhos analisados, o que indica, apesar de termos um *corpus* de análise limitado, um interesse considerável sobre os diálogos correspondentes à formação de professores no enfoque CTS.

Tal fato ganha força ao percebermos que existem distintas instituições interessadas pela temática, compostas por vários grupos de pesquisadores. Isso é perceptível ao analisarmos o quadro 3, em que a maioria dos artigos corresponde a uma pesquisa recorrente entre duas ou mais afiliações. No T1, por exemplo, o país do autor principal é o Brasil e as instituições que trabalharam nessa pesquisa são brasileiras, ambas do Rio de Janeiro. Semelhante ao caso do T5 que se constituiu em uma parceria entre três afiliações brasileiras de estados diferentes. Porém, cabe destacar que três dos artigos analisados, dois da Argentina e um do Brasil, foram elaborados por uma única instituição cada e que o T7 é exemplo de uma aliança entre uma instituição da Espanha, país do autor principal e uma instituição brasileira. Nota-se também uma semelhança com os achados expostos no item 4.2, uma vez que os trabalhos citam pesquisadores brasileiros, ingleses, espanhóis, dentre outros. Por outro lado, chama a atenção a ausência de tradição das instituições a respeito das

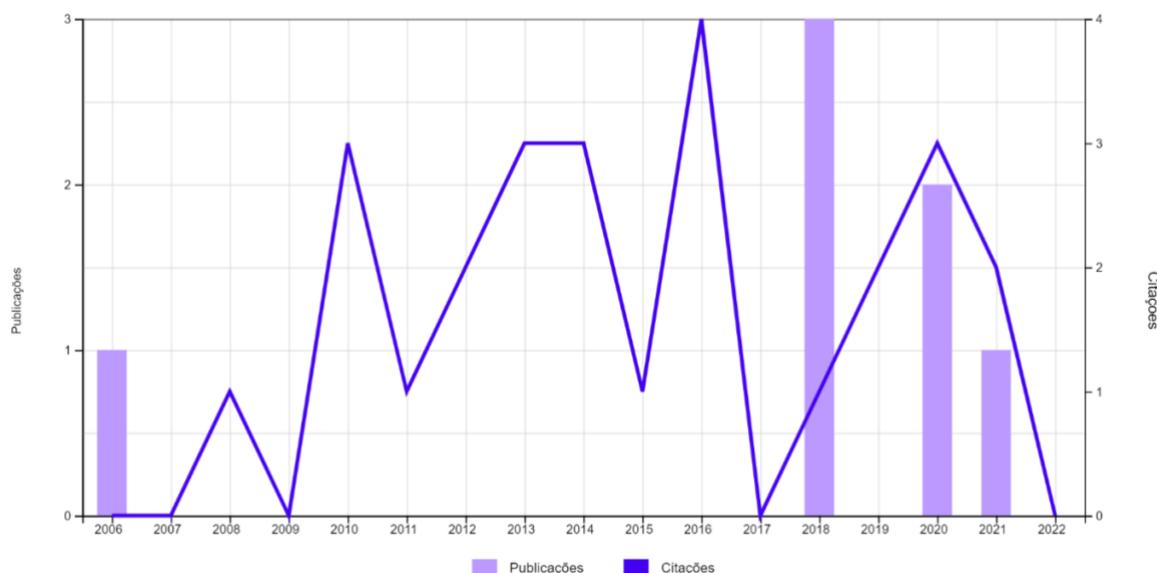
temáticas, fato que mais uma vez reforçamos como um indicativo que não é definitivo, haja vista as características da base de dados analisada.

Conforme o contexto da escrita dos artigos e as metodologias adotadas nos mesmos, pode-se dizer que as pesquisas desenvolvidas nesses países são em maioria de abrangência geral, como é o caso de T5 que adotou a temática da energia elétrica e ano internacional da luz, e T4 que se inspirou em uma proposta curricular do contexto turco para pensar uma formação de professores no Peru. Em outras palavras, nenhum trabalho apresentou ênfase em discussões de problemas presentes nas suas localidades. Essas especificidades estão descritas de forma mais clara, no item 5 deste TCC, que categoriza o *corpus* de análise.

4.6 Publicações e Citações do *corpus* analisado

A figura 7 a seguir, representa um gráfico de evolução das publicações dos artigos em análise e o número de vezes que estes trabalhos foram citados ao longo do tempo.

Figura 7 - Número de citações e publicações ao longo do tempo



Fonte: *Web of Science* (2022).

Conforme a figura 7, as publicações analisadas neste trabalho iniciaram em 2006 e findaram em 2021. O ano de 2018 foi o período em que houve mais

publicações, em específico, três naquele ano, seguido do ano de 2020 com 2 publicações, e por fim, 2006 e 2021 com uma publicação cada. Com relação as citações ao longo do tempo, o artigo de 2006 passou a ser citado dois anos depois de estar disponível, em 2008, com uma crescente de reconhecimento. Especificamente, esse artigo foi citado três vezes em 2010, uma em 2011, três em 2013 e 2014, uma em 2015 e quatro em 2016. Os outros artigos analisados foram publicados a partir de 2018, logo, foi possível identificar que as informações anteriores a este período correspondem somente ao artigo de 2006.

5 CATEGORIAS EVIDENCIADAS NO *CORPUS* DE ANÁLISE

Neste tópico apresentam-se os resultados das etapas quatro, cinco e seis da revisão integrativa. Após a leitura de maneira aprofundada dos sete artigos em análise, buscou-se evidenciar os principais pontos explicitados dos textos, através da categorização dos estudos, no sentido refletir sobre quais aspectos transparecem nas discussões individuais de cada autor, a fim de articular correlações em comum presentes na escrita destes. Logo, categorizou-se as reflexões expostas pelos autores, quanto a formação de professores no enfoque CTS que se destacam na maioria dos textos, de forma semelhante. A categorização foi realizada a partir do contexto em que estas pesquisas se encontram, dividido em educação básica, com prática realizada em sala de aula, trabalho teórico, buscando contribuir com o desenvolvimento do processo educacional a partir de abordagens interdisciplinares CTS e práticas pedagógicas direcionadas a formação de professores.

Na análise e interpretação dos resultados, apresenta-se as discussões provenientes dos sete artigos discutidos ao longo desta pesquisa, destacando lacunas presentes nos indicativos destes achados. A apresentação da revisão/síntese do conhecimento, última etapa da revisão integrativa, compreende a criação de um documento que descreva detalhadamente os passos para a realização da revisão, e os resultados encontrados. Que neste caso, consiste na própria descrição deste TCC. A seguir serão apresentadas as categorias identificadas, através dos parâmetros observáveis de aproximação entre os textos.

5.1 Práticas educacionais CTS no contexto de sala de aula

Nesta categoria serão apresentadas discussões acerca dos artigos T1 e T5. Esses trabalhos foram desenvolvidos na educação básica, com aplicações em sala de aula em perspectivas CTS. A similaridade dos artigos se mostra no contexto em que essas práticas são desenvolvidas, com o objetivo de disseminar abordagens didáticas em prol do desenvolvimento da prática docente. Assim como, no intuito de expor contribuições de abordagens planejadas com ênfase CTS, em várias áreas do conhecimento, não só de Química/Ciências. Esta aproximação entre os saberes

sistematizados foi evidenciada nos trabalhos e em suas sugestões de abordagem de ensino com ênfase CTS, que busca superar a concepção de estudante passivo.

O trabalho T1 foi desenvolvido no contexto da formação de professores, os quais desenvolveram práticas didáticas com abordagens investigativas, aplicadas na educação básica. As práticas pedagógicas elaboradas, objeto de estudo, foram planejadas e desenvolvidas no ensino fundamental e médio. Os autores da pesquisa buscaram através de avaliação e discussões quanto as práticas dos professores, averiguar a possibilidade de implementação de abordagens investigativas em quaisquer ênfases do ensino de Física. Dentre essas práticas, encontra-se uma que faz referência ao enfoque CTS, desenvolvida através de uma sequência didática, que contextualiza o problema do quadro energético brasileiro.

Em sala de aula foram apresentados os diferentes tipos de produção de energia, destacando as limpas e renováveis, buscando desencadear nos alunos o compromisso com questões sociais. Através de materiais produzidos pelo professor, com questões que induziam a participação dos alunos, promoveu-se um debate, que destacou a energia solar como a que causou mais discussões. Em vista disso, o professor levou para sala de aula um forno solar, construído por ele, que de certa forma surpreendeu os alunos, pois todos puderam manuseá-lo, verificar seus componentes e funcionamento. O forno permitia aquecer água para café, assar uma banana, derreter queijo para sanduíche, dentre outras possibilidades. Dando continuidade a sequência didática, apresentou-se placas solares aos alunos, a fim de discutir os processos físicos envolvidos na conversão de energia solar em elétrica. Bem como, perguntas elaboradas pelo professor, que induziam a reflexão quanto ao uso de energias limpas e o problema energético brasileiro.

Como resultados obtidos desta prática com abordagem investigativa, os autores destacam o significado que esse conteúdo passou a ter para os estudantes, por sua forma de aplicação contextualizada, diferente das aulas tradicionais. Segundo os autores, propostas de ensino deste tipo estimulam a participação ativa dos alunos, desenvolvendo nos mesmos um olhar crítico para meio social em que vivem, contribuindo assim, com sua alfabetização científica e tecnológica. Outrossim, este tipo de abordagem na formação inicial, prepara e permite aos licenciandos atuarem de maneira autônoma, com práticas pedagógicas pensadas para a formação cidadã. Estas propostas educacionais, quando realizadas por professores da educação

básica, adaptadas às suas diferentes realidades educacionais, mostram que o ensino pode ser mais participativo.

Percebe-se que este estudo apesar de discutir abordagens de ensino por investigação, traz contribuições para uma abordagem que busca superar o ensino passivo, por meio de diferentes atividades. Uma delas, enfatizada pelos autores é de cunho CTS (LIMA; VIANNA, 2021). A respeito dessa percebeu-se que há articulação com os princípios discutidos no item 2.2 desse TCC, parte em que se faz referência a um ensino CTS, que busca romper elos e raízes da educação tradicional.

A prática em T5, foi desenvolvida em duas turmas de nono ano do ensino fundamental, por uma professora de matemática da educação básica, a partir de uma situação de ensino intitulada “energia elétrica e ano internacional da luz”. Os autores deste trabalho buscam discutir as contribuições do processo reflexivo para o entendimento da prática docente. A prática reflexiva diante deste contexto, foi realizada pela professora que elaborou o planejamento e execução das atividades, em seis etapas não lineares da abordagem CTS. Estas etapas consistem na escolha do tema, relação com questões sociais, aspecto dos conteúdos, que se divide em investigação sobre a temática e articulação do conteúdo de matemática com o tema da atividade, interrelação das etapas anteriores e finalização. Foram realizadas gravações das aulas, diário de bordo, escrita da professora interlocutora que acompanhou as atividades e rodas de conversa com os alunos. A partir desses instrumentos de avaliação, foi feita a análise das práticas docentes com viés reflexivo balizado em Schon.

As respostas obtidas com esse trabalho, mostraram que o exercício de reflexão sobre a própria prática permitiu à professora distanciar-se de um ensino com abordagens tradicionais e expositivas, comumente adotadas por ela. Refletir sobre a própria prática, possibilita ao professor reconstruir suas teorias e concepções atuais de ensino para tomada de decisões autônomas. Dentre as contribuições do processo reflexivo aqui identificadas, elementos como a exposição de ideias pelos alunos, a valorização de argumentos, perguntas reflexivas, autonomia intelectual sobre o conhecimento, apontam para implicações da abordagem CTS sobre a prática docente da professora. Essas discussões se aproximam das apresentadas no item 2.3 deste trabalho, referente a formação de professores com ênfase CTS, especialmente em relação ao processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Etapa em que a

abordagem CTS atua como forma de contextualizar o ensino, despertando nos alunos o interesse, a participação e a postura crítica e questionadora em relação as questões sociais, assim como, na pretensão de instruir os alunos para a tomada de decisões fundamentadas.

Em ambos os artigos, os autores destacam a importância de pensar práticas CTS desde a formação de professores, pois enfatizam contribuições quanto a procedimentos educativos que buscam romper com o ensino passivo, gerando reflexões sobre a tríade CTS, permitindo aos docentes uma postura mais dialógica. As maiores qualidades das práticas apresentadas em T1 e T5, se refletem na responsabilidade docente de conduzir discussões construtivas, contextualizar os conteúdos, motivar a participação dos alunos, orientá-los na aquisição do conhecimento, bem como contribuir para uma formação crítico-reflexiva.

5.2 Estudos teóricos sobre CTS

Os artigos T2, T3 e T7 compõem essa categoria. Esses trabalhos se aproximam no contexto em que suas pesquisas são desenvolvidas e em benefício do que são realizadas. Ambos se utilizam da perspectiva CTS para fundamentação de seus estudos. Propõem reflexões teóricas e avaliação de questões de CTS em prol das possibilidades de implementação das suas ideias no processo educacional.

Os autores de T2, propuseram um olhar para o livro didático como uma tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, a partir de conceitos dos estudos CTS. Em vista dos avanços tecnológicos e as contribuições de seu uso em ambiente escolar, T2 enfatiza que diversos pesquisadores têm apostado nas tecnologias como meios articuladores do conhecimento, aplicáveis em quaisquer âmbitos de ensino. O livro didático, como qualquer ferramenta, é utilizado para fins educacionais, com o propósito de enriquecer as aprendizagens. As discussões desta pesquisa partiram de uma breve síntese de trabalhos científicos sobre o livro didático no ensino, articulado a concepções de tecnologia adotadas por autores que pesquisam sobre CTS. Essa etapa foi realizada no intuito de ampliar a fundamentação do livro didático como uma tecnologia de perspectiva CTS. O segundo tópico discutido apresentou justificativas de porquê pensar o livro como uma tecnologia, acarretando na disseminação de pesquisas acadêmicas, assim como, favorecer o trabalho docente. Concluindo o

percurso definido pelos autores, realizou-se uma discussão política, econômica e social do livro didático enquanto tecnologia no campo CTS, com foco na sua relação com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

As principais contribuições desta pesquisa transparecem na diversidade de possibilidades para estudos no campo da CTS, ao se conceber o livro didático como uma tecnologia. Os autores destacam três argumentos referentes a efetividade dessa concepção: promover abordagens que deixem claro as relações entre CTS; reconhecer o livro didático como legitimador do processo científico pedagógico; e fazer uso do livro de maneira mais fundamentada em sala de aula, não só como um artefato de auxílio na aprendizagem. Cabe ressaltar que se deve ter um olhar mais holístico para os aspectos políticos, econômicos e sociais relacionados a produção do livro didático. Aos docentes, pensar o livro didático como uma tecnologia, pode servir como um condicionante da aproximação com o contexto em que se ensina e a ampliação de possibilidades de práticas educacionais. Esta reflexão quanto ao contexto educativo vai ao encontro da busca por renovação do currículo escolar apontada por Lindenmaier *et al.* (2017) no item 2.2 desse TCC, ao definir enfoque CTS.

O trabalho T3 apresenta reflexões teóricas vinculadas a didática das ciências, identificando e discutindo diferentes enfoques que podem nortear a seleção de conteúdos e prática para o ensino de Biologia. Em contexto inicial, os autores citam três tipos de enfoques adotados no ensino de Ciências experimentais e na formação de professores: o CTSA; a interdisciplinaridade; e a história da ciência. Com base nos três enfoques mencionados, T3 realizou uma análise epistemológica e didática da Biologia, e propostas para o ensino desta disciplina. Foram formados e descritos oito enfoques para o ensino de conteúdos biológicos, que se distinguem dos anteriores: morfofuncional; taxonômico-classificatória; evolutiva; sistêmica e ecologia; educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável; diversidade cultural; educação em saúde; e educação sexual integral. Realizou-se a discussão de cada um dos oito enfoques, no intuito de orientar propostas de ensino da disciplina, bem como refletir sobre qual aspecto da Biologia se quer ensinar.

Os resultados do T3 mostram a relevância dos enfoques apresentados acima, preestabelecidos na prática docente para o Ensino de Biologia, visto que a escolha pela abordagem permite ao professor conduzir as situações de aprendizagem de

acordo com o que se deseja ensinar, adequando à realidade de cada turma. Dentre os aportes explorados pelos autores, que serviram de subsídio para a elaboração de oito novos enfoques, encontra-se de forma explícita no artigo discussões quanto aos ideais CTS. Essa abordagem apresenta como pretensão a superação do caráter neutro atribuído à ciência, buscando relações entre o desenvolvimento científico, tecnológico e os processos sociais.

T7 apresenta uma metodologia de avaliação, considerada pelos autores como inovadora e sofisticada, no que diz respeito a análise das concepções das questões CTS. Os dados para esse trabalho foram obtidos através de um questionário de opiniões CTS, com o intuito de mapear, por meio de múltipla escolha, as visões dos respondentes sobre a tríade CTS. Alguns resultados mostram a capacidade da metodologia de avaliar as atitudes CTS de forma qualitativa e quantitativa e por hipótese estatística teste. Por fim os autores de T7 indicam que os questionários de opiniões CTS possuem potencial de avaliar além de atitudes, aprendizagens prévias e aprendizagens decorrentes de uma abordagem a ser empregada como subsídio para um desenvolvimento curricular que explore discussões, trabalhos em grupo ou ainda realização de entrevistas. Os autores ressaltam que esse tipo de emprego necessita ser mais estudado pelos pesquisadores. O T7 traz uma contribuição de criação de um instrumento de recolha de dados que auxilia na pesquisa de identificação das diferentes visões de CTS. Apesar de trazer fundamentação e discussões do campo CTS, o estudo não explicita articulação direta desse referencial com a formação de professores, um dos focos do TCC.

Os estudos teóricos sobre CTS aqui apresentados, relacionam discussões no âmbito CTS, em caráter de avaliação, investigação e reflexões sobre formas de proporcionar mudanças no modelo atual de ensino. Esta categoria contempla algumas informações, já descritas no referencial teórico deste TCC, ao avaliar que os artigos mobilizam propostas curriculares de CTS, integrando educação científica, tecnológica e social a temas científicos, juntamente com a discussão de aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos empregados no contexto educacional.

5.3 Propostas de práticas pedagógicas para a formação docente

Os artigos T4 e T6 fazem parte dessa categoria. Discutem sobre práticas pedagógicas desenvolvidas na formação de professores, com o intuito de pensar abordagens interdisciplinares, que relacionam as ideias CTS a outras áreas do conhecimento.

A pesquisa de T4 ocorre em caráter de avaliação de ambientes de aprendizagem, baseados no movimento CTEM, oriundo de uma proposta apresentada em currículo preparado pelo Ministério da Educação da Turquia. Basicamente, visa integrar esses quatro saberes, especificamente as relações entre Ciência e Matemática, e Tecnologia e Engenharia. Os autores defendem que tal proposta busca a interdisciplinaridade, sendo contrária ao modelo disciplinar, ou seja, de apresentação individual e segmentada dos saberes sistematizados ensinados na escola. Apesar disso, T4 sinaliza que embora a ideia de abordagem CTEM esteja ganhando popularidade em alguns espaços, não existe uma resposta clara sobre como os professores podem criar ambientes de aprendizagem que envolvam os quatro saberes.

Este trabalho indica a realização de um curso CTS, tendo como público alvo 50 professores em formação, de matemática básica, da Universidade Pública do Peru. O texto indica que há possibilidades de aproximação entre os ideais CTS, consolidados em diferentes vertentes mundiais, inclusive na América Latina (GARCIA; CERESO; LÓPEZ, 1996), com os de abordagem interdisciplinar CTEM, pois ambos buscam a convergência de ideias para atingir uma formação cidadã integral, capacitando os sujeitos para pensar além das disciplinas.

Durante a realização do curso CTS, os professores liam artigos CTEM, realizavam discussões e faziam visitas aos laboratórios de engenharia da universidade. Ao final, foi solicitado aos professores que criassem planos de aula baseados em CTEM para ambientes de aprendizagem. Finalmente, foram realizadas entrevistas com alguns professores a fim de descrever experiências de integração CTEM e implicações para suas formações. Foi possível evidenciar que existia uma maior facilidade na integração entre os conhecimentos de Ciência e Matemática, porém, dificuldade na conexão entre Tecnologia e Engenharia. Os autores destacam que uma justificativa para tais resultados está em duas aulas de física cursadas pelos professores, que os auxiliaram na integração de ciência e matemática. Quanto ao desafio de criar ambientes de aprendizagem que apoiem o processo de design, os

autores apontam a necessidade de se verificar o porquê da sua não integração na abordagem CTEM.

O trabalho T6 consiste em uma proposta didática para a formação de professores, que entrelaça as ciências experimentais e ética, associadas a série *Breaking Bad*. A pesquisa propôs uma articulação entre o ensino de Ciências, os conteúdos disciplinares, o modelo CTS, bem como as influências de questões éticas e as implicações desse conhecimento para a sociedade e para a produção do conhecimento. Os autores destacam nesse trabalho a necessidade de se pensar abordagens CTS na didática de ensino, em vista da sua relação com a natureza das ciências, articulada ao conhecimento científico. A proposta desta pesquisa promoveu o debate e a reflexão sobre uma série de feitos com amplo impacto social, enquanto a metodologia utilizada demonstrou ser eficaz para acender discussões únicas. Esse tipo de enfoque presente nas propostas pedagógicas, proporciona um incentivo a participação cidadã em processos democráticos de tomada de decisão, fundamental na formação da cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Os principais resultados desta proposta firmaram-se nas percepções quanto aos impactos sociais que o conhecimento científico pode proporcionar, assim como na relevância para debater questões sociocientíficas. Ou seja, se por um lado os argumentos da série sobre a produção e consumo de drogas indicam um lado negativo de aplicação do conhecimento científico, por outro, aspectos positivos da ciência podem ser evidenciados, como a conscientização sobre os malefícios e prejuízos causados à sociedade. Tais argumentos, articulados às questões morais e éticas que estão imbricadas na vida em sociedade, podem potencializar aplicações e estratégias pedagógicas em sala de aula, sobretudo no ensino médio, que pode ser considerado como uma fase de descobertas para muitos adolescentes. Pode-se considerar que este trabalho chama a atenção dos estudantes pela inovação quanto às metodologias de ensino adotadas, ao trazer filmes e séries para os debates de sala de aula, uma vez que os estudantes se sentem motivados ao perceber os conceitos ensinados, presentes nessas obras e no seu próprio contexto.

Portanto, quando os autores consideram que a natureza do conhecimento profissional docente é construída a partir de uma complexa rede entre o disciplinar, o pedagógico, o contextual e o ético, de certa forma reflete-se sobre uma formação de professores preocupada com a presença da CT no mundo contemporâneo e suas

implicações na sociedade, reconhecendo inclusive a legitimidade da tomada de decisão dos cidadãos. Por fim, os autores destacam a importância de os professores estarem em permanente atualização, atentos aos novos desafios que promovem mudanças sociais e culturais, com o intuito de revisar suas práticas de ensino, para que se adéquem às realidades em que estão inseridos.

A relação percebida entre T4 e T6 se encontra no contexto em que estas pesquisas foram desenvolvidas, na formação de professores, pensando em contribuir com as práticas pedagógicas dos mesmos. Em vista disso, apresentaram modelos de abordagens CTS no âmbito interdisciplinar, possível de ser explorado em sala de aula pelos professores em aplicações futuras. Em suma, os trabalhos permitiram reflexões em professores, quanto às suas práticas, revelando possibilidades de articulação de vários aspectos interdisciplinares presentes no contexto de ensino, como valores morais e éticos associados a conhecimentos científicos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No trabalho de conclusão apresentado, realizou-se uma RSL, do tipo integrativa, em artigos científicos presentes na base de dados WoS, em que se buscou compreender o que a comunidade de pesquisadores do ensino de Ciências, no período de 2006 a 2021, tem fornecido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS, com o intuito de responder a seguinte questão de pesquisa: O que a área de ensino de Ciências tem produzido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS em periódicos da base de dados WoS nos últimos 15 anos? A revisão permitiu identificar que os referenciais teóricos mais empregados pelas pesquisas são: Manassero, M.A.; Vázquez, A.; Acevedo, J.A.; Solbes, J. e Aikenhead, D. S. Esses autores tem em comum o tipo de foco em trabalhos desenvolvidos com ênfase em CTS, variando de pesquisas que discutem a didática das ciências, educação para a cidadania, currículo, formação e interdisciplinaridade.

Quanto as instituições que produzem conhecimento relacionado a temática desta pesquisa, identificou-se um total de 11 afiliações distribuídas nos sete artigos analisados, em que os países da América Latina confirmam presença de forma clara em nove instituições, demonstrando-se fortes organizações na produção de pesquisas sobre a temática, em contrapartida aos países da Europa e Turquia, que foram representados por uma instituição cada. Vale destacar que o Brasil foi identificado como parte de quatro dos sete trabalhos em análise, constituindo-se no país de maior interesse em discussões sobre a formação de professores de ciências no enfoque CTS, dentro das restrições dos dados desse *corpus* de análise.

Os trabalhos categorizados permitem sinalizar a importância de práticas CTS na formação de professores, que promovem debates sobre o planejamento e estratégias de ensino didático pedagógicas aplicáveis em diversos contextos de aprendizagem. Os estudos teóricos sobre CTS trazem contribuições de propostas didáticas diferentes, possíveis de serem aplicadas em sala de aula como subsídio para um ensino contextualizado que contempla aspectos de CT no contexto social dos estudantes. As discussões da categoria práticas educacionais CTS no contexto de sala de aula contribuíram para promover nos professores reflexões quanto a própria

prática, logo, elas são capazes de desencadear nos mesmos o compromisso com a formação para a cidadania. E nos alunos, as abordagens adotadas nesses trabalhos mostram a busca pela superação do ensino passivo, por meio de propostas educacionais CTS, que apresentam discussões construtivas, contextualizadas, que permitem a interação aluno-professor, em benefício de uma formação crítico-reflexiva dos estudantes. A última categoria discutida neste TCC diz respeito a propostas de práticas pedagógicas para a formação docente, suas principais contribuições implicam no desenvolvimento de práticas inovadoras, com abordagens interdisciplinares CTS, possíveis de serem reproduzidas por professores em atividades futuras.

Por fim, foi possível observar que a área de ensino de Ciências tem produzido de conhecimento sobre a formação de professores no enfoque CTS, em periódicos da base de dados *WoS* nos últimos 15 anos, estudos teóricos no âmbito CTS, propostas de práticas educacionais que integram CTS e a elaboração de práticas pedagógicas em prol da formação docente, a partir de uma extensa variedade de autores interessados pela temática. Por outro lado, percebe-se que na *WoS* são incipientes os trabalhos dessa articulação, apesar de reconhecermos que no Brasil há pesquisadores e grupos que produzem reflexões e pesquisas voltadas a essa articulação. Em vista disso, a pesquisa permite reforçar a importância de ampliar a busca a outros repositórios a fim de traçar um cenário mais próximo da realidade da área.

Esta pesquisa me permitiu presenciar etapa a etapa de como se constroem resultados, a partir de uma pergunta, sem partir diretamente para resultados preliminares, ou tomar decisões conclusivas até a sua consolidação. A formação de professores passou a ser percebida não só como uma etapa de formação dos sujeitos, mas a etapa que define o tipo cidadãos que serão formados, pois forma o profissional que forma os outros profissionais e para que sejam acima de tudo críticos quanto a própria realidade, argumentativos e participativos na tomada de decisões em CT, em prol da formação para a cidadania. Diante disso, reforçamos os argumentos apresentados por Muenchen e Auler (2007), de que não se trata de um reducionismo metodológico em que a abordagem de temas na perspectiva CTS serve para justificar o trabalho a partir de conceitos, classificando-o como uma nova metodologia.

Com este trabalho argumenta-se a favor de uma formação de professores que contemple o enfoque CTS no ensino de Ciências, orientando esses profissionais desde a sua formação inicial e estimulando novas posturas em sala de aula.

Considero que o percurso vivenciado na produção desta pesquisa permitiu perceber a importância de uma abordagem de ensino que forma estudantes participativos. Outro aspecto que gostaria de considerar, neste fechamento de trabalho, é em relação à pesquisa teórica de revisão sistemática de literatura do tipo integrativa, que possibilitou aprender mais sobre a formação de professores no enfoque CTS, bem como a respeito do necessário rigor em realizar revisão de literatura.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/02.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- ARXER, Eliana Alves; ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; BIZELLI, José Luis. Contribuições do processo reflexivo para o entendimento da prática docente. **Dialogia**, n. 28, p. 121-132, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/6737>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 08 ago. 2021.
- AULER, Décio. **Novos Caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação**. New Ways For Education CTS: Expanding Participation, 2011. Disponível em: <https://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt003-novoscaminhos.pdf>. Acesso em: 01 out. 2021.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 25 jul. 2021.
- AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins; GHEDIN, Evandro; FORSBURG, Maria Clara da Silva; GONZAGA, Amarildo Menezes. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 1-8, 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0325-1.pdf. Acesso em: 06 jul. 2021.
- BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. Disponível em: <https://www.gestoesociedade.org/gestoesociedade/article/view/1220/906>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 19 dez. 2021.

CLARIVATE ANALYTICS. **Principal Coleção do Web of Science Ajuda - Áreas de pesquisa (Categorias/Classificação)**. Londres, 2020. Disponível em: https://images.webofknowledge.com/WOKRS519B3/help/pt_BR/WOS/hp_research_areas_easca.html#:~:text=As%20%C3%A1reas%20de%20pesquisa%20s%C3%A3o,Ci%C3%A1ncias%20f%C3%ADsicas. Acesso em: 17 fev. 2022.

FEJOLO, Thomas Barbosa; MELO, Thiago Brañas de; SILVA, Alcina Maria Testa Braz da. A formação de professores de ciências e o enfoque CTS: uma rede de temas e saberes. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2595-2600, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/339224-Texto%20del%20art%C3%ADculo-488809-1-10-20180718.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

FIRME, Ruth do Nascimento; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, p. 383-399, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/rjXRKx5wFgVnvH6xrHc5HMN/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. 1. ed. São Paulo: Olho d'água, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 71. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. Disponível em: <https://sites.usp.br/dms/wp-content/uploads/sites/575/2019/12/Revis%C3%A3o-Sistem%C3%A1tica-de-Literatura.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

GARCIA, Marta Isabel González; CERESO, José Antonio López; LÓPEZ, José Luis Luján. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Tecnos, 1996.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, p. 59-78, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/sKh5wfCCGv68fdRP8GStLXC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

LIMA, Maria da Conceição Barbosa; VIANNA, Deise Miranda. Práticas de professores com abordagens investigativas. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, v. 16, n. 1, p. 68-77, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8082757>. Acesso em: 24 fev. 2022.

LINDENMAIER, Diogo de Souza; SCHNEIDER, Tatiani Maria; PAULI, Andrielle Maria; MUENCHEN, Cristiane. A definição do tema no enfoque CTS: uma visão a partir de trabalhos do X ENPEC. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, p. 1-10, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0851-1.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

MENEZES, Marília Gabriela de; SANTIAGO, Maria Eliete. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. **Pro-Posições**, v. 25, n. 3 (75), p. 45-62, set./dez. 2014. DOI: 10.1590/0103-7307201407503. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/QJxGZXzMDX4Qjpkxd5jRfFD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MUENCHEN, Cristiane; AULER, Décio. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 3, p. 421-434, set.-dez. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4030>. Acesso em: 22 mar. 2022.

NÓVOA, António. **O regresso dos professores**. Pinhais: Melo, 2011.

NÓVOA, António. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: Nóvoa, António. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO, Walter Antônio; VON LINSINGEN, Irlan. Uma disciplina CTS para os cursos de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 27, 2000, Ouro Preto. **Anais [...]**, Minas Gerais: UFOP, 2000. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/19/artigos/466.pdf>. Acesso em: 01 out. 2021.

PICOLI, Bruno Antonio. Base Nacional Comum Curricular e o canto da sereia da educação normalizante: a articulação neoliberal-neoconservadora e o dever ético-estético da resistência. **Revista de Estudios Teóricos y Epistemológicos em Política Educativa**, v. 5, p. 1-23, abr. 2020. DOI: 10.5212/retepe.v.5.15036.007. Disponível em: <https://www.revistas2.uepg.br/index.php/retepe/article/view/15036>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. A Química e a formação para a cidadania. **Educação química**. V. 22, n.4, p. 300-305, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18301496>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, p. 1 -12, 2007. Disponível em: <http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014->

%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20OMEI.pdf. Acesso em: 29 jul. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170687>. Acesso em: 15 jan. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 ago. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; 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. 110-132, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 jul. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUI, 1997.

SOUZA, Nely Soraya Bahia; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Ensino de Ciências: O Enfoque CTS e a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR). **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 150-167, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/download/10155/pdf>. Acesso em: 19 dez. 2021.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27/34216>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ZANOTTO, Ricardo Luiz; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Elenise. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 727-740, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/9yjWrqNWN6yrn4rMnKTm3cm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 dez. 2021.