

# Abordagem CTS no ensino de Ciências: um estudo a partir de Teses e Dissertações

*STS approach in Science teaching: a study based on thesis and dissertations*

Jonise Marques de Oliveira<sup>1</sup>

Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira<sup>2</sup>

**Resumo:** O enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) tem permeado o contexto das pesquisas brasileiras em Educação em Ciências. Nessa perspectiva, este artigo teve como objetivo identificar, descrever e analisar as produções sobre o ensino de Ciências (EC) com foco na abordagem CTS, no período de 2014 a 2019. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, na qual foram sintetizados 34 trabalhos. Os principais resultados das pesquisas indicam a viabilidade da implementação do enfoque CTS no EC. Em contrapartida, há algumas limitações que ainda precisam ser considerados como a adoção de uma abordagem contextualizada dos conteúdos, diversidade de estratégias e recursos didáticos, formação docente, mudança na postura do professor e dos alunos.

**Palavras-chave:** CTS. Ensino de Ciências. Formação docente.

**Abstract:** The Science-Technology-Society (STS) approach has permeated Brazilian research on science teaching. From this perspective, this article aimed to identify, describe and analyze the productions on science teaching (ST) with a focus on the STS approach from 2014 to 2019. The research is based on a literature review, in which 34 studies were synthesized. The main results of the surveys indicate the feasibility of implementing the STS approach in ST. On the other hand, there are some limitations that still need considering, such as the adoption of a contextualized approach to content, the diversity of teaching resources and strategies, teaching training, and changes in teachers' and students' attitudes.

**Keywords:** STS. Science teaching. Teacher training.

---

<sup>1</sup> Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso (1995), Mestrado em Ensino de Ciências Naturais (Área de Concentração: Ensino de Biologia) pela Universidade Federal de Mato Grosso (2021). Atualmente é professora-Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT).

<sup>2</sup> Graduação em Ciências Biológicas pela UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso (1997), Mestrado em Genética e Melhoramento Animal pela UNESP - campus de Jaboticabal (2000) e Doutorado em Ciências (Genética) pela USP - Universidade de São Paulo (2005). É Professora Associada II da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá. Atualmente ocupa a função de Coordenadora de Tutoria dos cursos de Graduação EaD/ UAB/ UFMT. É credenciada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN) e no PROFBio - Mestrado Profissional em Rede.

## Introdução

Este artigo traz um recorte da dissertação de mestrado intitulada “Proposta de uma sequência didática (SD) para o estudo dos transgênicos a partir da abordagem CTS”, que teve como objetivo principal apresentar e avaliar uma proposta de SD, centrada no tema transgênicos, apontando as contribuições do uso da abordagem CTS para o EC na Educação Básica.

Nesta perspectiva, a abordagem CTS pode trazer para o EC possibilidades de uma formação crítica, cidadã e capacidade de compreender o papel do cidadão na sociedade. Porém, é frequente encontrarmos um ensino conduzido na transmissão de conteúdos de maneira fragmentada e descontextualizada. Para Freire (1987), a educação não pode ser caracterizada como depósito de conteúdos, mas é preciso que relacione o homem e o mundo, ou seja, a educação deve ter um caráter popular e libertador.

Paulo Freire (1987) faz uma crítica à educação que ele, metaforicamente, denomina de “bancária”. A educação bancária pressupõe uma relação vertical entre o educador e o educando. O educador é o sujeito que detém o conhecimento, enquanto o estudante é o objeto que recebe o conhecimento. Tal concepção de educação tem como propósito, intencional ou não, a formação de indivíduos acomodados, não questionadores e que se submetem à estrutura de poder vigente.

Diferentemente do modelo de educação bancária, com as novas abordagens de ensino temos a perspectiva de que o aluno seja o sujeito de sua aprendizagem para sua formação como cidadão. Nessa direção, destacamos a abordagem CTS no EC que, de acordo com Cerezo (1998), tem o objetivo de preparar os alunos, enquanto cidadãos, para participar ativamente do processo democrático de tomada de decisões na sociedade, quanto às aplicações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico. Mas, para isso, os estudantes precisam desenvolver a capacidade de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões científicas, tecnológicas e sociais com as quais se deparam como cidadãos (ACEVEDO *et al*, 2002).

Para Auler e Bazzo (2001), o movimento que emergiu no contexto nacional, ainda apresenta obstáculos a serem superados no contexto educacional em relação aos objetivos centrais do aspecto CTS, essencialmente quando se

refere aos desafios de colocar a tomada de decisão em uma perspectiva mais democrática.

Assim, o objetivo deste trabalho é identificar, descrever e analisar as produções sobre o EC com foco na abordagem CTS, no período de 2014 a 2019, abordando as propostas de ensino que vêm sendo aplicadas em sala de aula.

### *Abordagem CTS e o ensino de Ciências*

Os estudos de CTS têm indicado metodologias e recursos didáticos diferenciados para os educadores que os possibilitem tratar sobre essa temática em sala de aula? Será que os educadores planejam e refletem sobre suas ações pedagógicas? Novos documentos para o ensino foram organizados com a finalidade de direcionar o EC da Natureza como a BNCC, que reconhece que a abordagem CTS poderá auxiliar os professores nas suas práticas pedagógicas. Conforme Bazzo; Linsingen; Pereira, 2003; Chassot, 2003; Santos, 2007, os principais objetivos do enfoque CTS para o EC são:

- alfabetizar científica e tecnologicamente os cidadãos para que tornem aptos para processos de tomada de decisão;
- promover o pensamento crítico e a independência intelectual;
- motivar os estudantes na busca de informação sobre a Ciência e Tecnologia (C&T) da vida moderna, com o intuito de analisá-la, avaliá-la e definir os valores implicados;
- formação de atitudes de responsabilidade pessoal em relação com o ambiente natural e com a qualidade de vida;
- permitir que os estudantes entendam os fenômenos científico-tecnológicos, reflitam sobre suas influências no cotidiano e tomem atitudes conscientes, levando em consideração fatores científicos, técnicos, éticos, econômicos e políticos;
- propiciar compreensão acerca da natureza da Ciência e do trabalho dos cientistas, ou seja, sobre a forma como se produz o conhecimento científico;
- promover o estudo de fatos e aplicações científicas com maior relevância social;
- relacionar interações entre CTS como fator de motivação no EC;

-promover o interesse dos estudantes em relacionar a Ciência com aspectos tecnológicos que tenham relação com seu cotidiano.

Diante dessas considerações, Porto (2014) destaca que o enfoque CTS se constitui como uma alternativa interessante para o EC. Para a autora, uma proposta educacional que tenha como intenção contribuir para um EC mais crítico não pode ser reduzida às questões de ordem metodológica. Trata-se de uma questão epistemológica, ou seja, trata-se da relação que é estabelecida com o conhecimento. Por isso, os conteúdos científicos são importantes, pela busca de superação de uma visão ingênua e passiva da realidade, para uma visão mais crítica e questionadora.

Para Bazzo, Linsingen e Pereira (2003), a seleção de temas/conteúdos deve possibilitar um olhar crítico em relação à contextualização da C&T. Estes autores também concordam que não bastam modificações apenas no âmbito dos conteúdos curriculares; é necessário que ocorram mudanças também nas metodologias e técnicas didáticas.

A formação de professores é um dos aspectos fundamentais para a implantação de abordagem CTS no ensino. Os educadores compreendem verdadeiramente a perspectiva CTS no formato de uma educação crítica? Chassot (2003) aponta que é preciso resgatar a ideia de educação humanística, com perspectiva freireana, por essa razão é necessário a formação dos professores com a finalidade de transformação da sociedade.

Dessa maneira, não é preciso apenas estabelecer mudanças no currículo, mas, sim, propiciar mudanças nas concepções e na formação pedagógica dos professores. Durante o período de formação, além de se discutirem as concepções docentes sobre CTS, é relevante evidenciar a concepção de ensino que o professor apresenta (SANTOS & MORTIMER, 2002). Estes autores afirmam que, para promover o ensino por meio do enfoque CTS, é preciso buscar superar a perspectiva tradicional da reprodução de conhecimento. Para Santos e Mortimer (2002), não basta acrescentar temas sociais aos currículos de Ciências, sem que haja uma mudança nas práticas e concepções pedagógicas.

O professor assume o papel de mediador, criando condições para que os alunos possam se envolver de forma ativa nas discussões, articular conceitos, favorecer a argumentação e analisar criticamente o conhecimento científico,

considerando o caráter político presente nessa abordagem (PÉREZ; LOZANO, 2013; BAZZO, 2003; TEIXEIRA, 2003).

Não existe um modelo exclusivo de metodologias que devem ser adotadas em sala de aula. Teixeira (2003) lembra que um currículo CTS aponta para a diversificação metodológica, sugerindo como estratégias de ensino:

[...] aulas dialogadas, presença de palestrantes, experimentos de laboratório, aulas práticas e aulas de campo, visitas a museus, indústrias, ecossistemas, e aulas expositivas, dentre outras estratégias, dando-lhe assim, um caráter metodológico multiforme (TEIXEIRA, 2003, p. 15).

Contextualizar o EC através do enfoque CTS significa ampliar o olhar sobre o papel da C&T na sociedade. Para Santos (2007), é necessário a formação contínua do professor, para que estimule uma postura reflexiva sobre o contexto da sociedade tecnológica em que vivemos e sua prática docente.

### *Aspectos metodológicos*

Com a finalidade de mapear e avaliar a produção das pesquisas acadêmicas sobre o EC com foco na abordagem CTS, empregou-se a modalidade de pesquisa caracterizada como bibliográfica, utilizando a abordagem qualitativa para compreensão das informações encontradas, da natureza das produções apresentadas, as características gerais e as tendências verificadas nas produções escritas sobre a temática em estudo. Ferreira (2002) destaca que as pesquisas bibliográficas investigam e discutem acervos acadêmicos de determinado campo do conhecimento. Elas objetivam obter respostas sobre os aspectos e as dimensões que vêm sendo estudadas ao longo de períodos distintos, assim como as formas e condições em que as publicações vêm sendo produzidas.

Neste sentido, inicialmente, foram realizadas pesquisas ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES no período 2014 a 2019. Para o direcionamento aos estudos acerca dos temas pesquisados, a busca incidiu sobre as palavras-chave nos bancos de dados: Ensino de Ciências; CTS. Na segunda etapa da pesquisa, foram realizadas a leitura e análise dos resumos e organização dos dados bibliográficos levantados na primeira etapa. Após esse procedimento, foram selecionadas 34 produções que investigavam o EC e CTS, sendo encontradas cinco teses de doutorado e vinte e nove dissertações de mestrado.

Na terceira etapa da pesquisa, foram classificadas as produções com referência nos descritores. Os descritores empregados nesta pesquisa foram: autor/a da pesquisa, sujeitos investigados, ano de defesa e foco temático privilegiado na pesquisa. Já na quarta etapa da pesquisa foram organizadas informações a partir dos descritores.

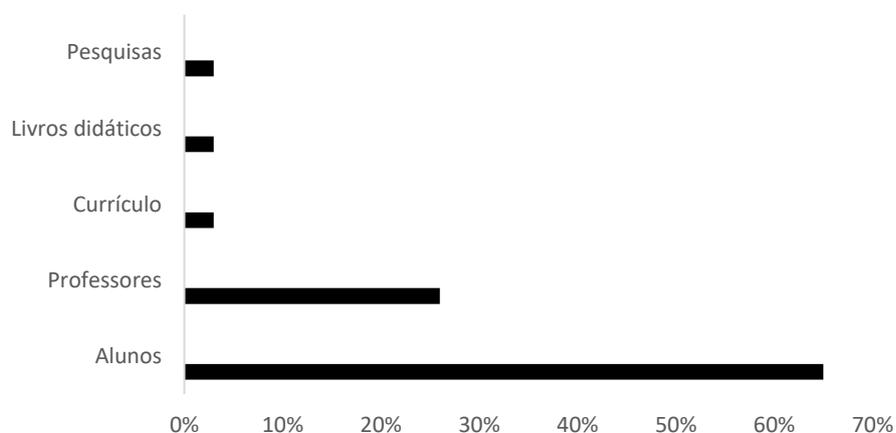
Após o levantamento dos dados, foram definidos os processos de categorização e análise de conteúdos sistematizados, conforme Bardin (2011). Esse método de análise utiliza-se de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo e dos seus indicadores. A primeira etapa da análise é escolher quais documentos analisar; a segunda etapa é a categorização desses documentos e a interpretação dos dados. Dessa forma, dentre as várias propostas analisadas, foi possível categorizar os trabalhos em três perspectivas: 1) sujeitos e objetos investigados; 2) objetivos da pesquisa; 3) resultados.

Para a organização da perspectiva *Sujeitos e Objetos investigados* foram identificadas cinco categorias: Alunos; Professores; Currículo; Livros didáticos; Pesquisas. Com base na análise quanto à perspectiva dos *Objetivos das pesquisas* emergiram cinco categorias: Abordagem CTS no ensino; Questões Sociocientíficas (QSC); Estudos CTS na formação de professores de Ciências Naturais (CN); Concepções sobre CTS; Enfoque CTS nos livros didáticos. Foram apresentadas seis categorias quanto à perspectiva dos *Resultados das pesquisas*: Reflexão crítica; Formação docente; CTS - Limites e possibilidades; CTS e a prática como componente curricular; Elaboração das QSC; Abordagens CTS complexas.

## *Resultados e discussões*

Para a sistematização da perspectiva *Sujeitos e Objetos investigados* identificou-se cinco categorias: Alunos; Professores; Currículo; Livros didáticos; Pesquisas (Gráfico 1).

**Gráfico 1** – Classificação dos Sujeitos e objetos investigados nas pesquisas



**Fonte:** elaboração das autoras

De acordo com a análise das pesquisas, os *Sujeitos investigados* com maior proporção (65%) foram os alunos; em seguida, os professores (26%). Já os *Objetos investigados* como o Currículo, os livros didáticos e as pesquisas tiveram pouca importância nos estudos (3%). As pesquisas que têm como sujeitos os alunos são de extrema importância, pois é necessário compreender a realidade da própria escola a partir da voz daqueles que são a base da pirâmide educacional, para quem, para onde e de onde devem ser impulsionados o planejamento e as ações educacionais. Os estudos que trazem os professores como sujeitos enfatizam a formação de professores, um aspecto fundamental para a implantação da abordagem CTS no ensino. Santos e Mortimer (2002) afirmam que não é suficiente apenas discutir as concepções dos professores com relação a CTS durante o período de formação, mas também evidenciar a concepção de ensino necessária para a melhoria na qualidade do ensino, para o desenvolvimento de novos métodos de ensino, conteúdos adequados à realidade dos alunos e conseqüentemente melhoria na qualidade do ensino.

Apesar do Currículo ser pouco abordado nas pesquisas, é importante destacar que o mesmo contribui para a construção de conhecimentos e de habilidades necessários para que ocorram mudanças na educação. Para a elaboração de um currículo com ênfase CTS, Santos e Mortimer (2002) realizaram o seguinte questionamento: que cidadão se pretende formar por meio das propostas CTS? O questionamento poderá contribuir para uma reflexão em relação às mudanças que devem ser introduzidas no currículo para que o EC auxilie na formação de cidadãos críticos.

Conforme Queiroz *et al.* (2017), investigar a abordagem CTS em livro didático é relevante para que se possa identificar, analisar e, se possível, recomendar possíveis superações de lacunas existentes nos livros didáticos que podem refletir na prática pedagógica do professor quanto ao trabalho com essa proposta; além disso, a escolha do livro didático com abordagem CTS é importante para atender as necessidades da formação cidadã, contribuindo para a formação de um jovem mais crítico, ficando favorecidos de informações da ciência relacionada à ética, aos valores, às atitudes, dentre outros.

Percebe-se um número reduzido de trabalhos que discutem sobre as pesquisas com abordagem CTS no EC. Neste sentido, é relevante investigar sobre os rumos dessas produções, contribuindo assim para uma reflexão sobre as dificuldades e a importância para o EC. Quanto à perspectiva dos *Objetivos das pesquisas*, emergiram cinco categorias, sendo: 1) *Abordagem CTS no ensino*: reúne trabalhos que analisam as propostas metodológicas ou estratégias de ensino aplicadas em sala de aula com a abordagem CTS; 2) *Questões Sociocientíficas (QSC)*: relaciona as QSC com o enfoque CTS; 3) *Estudos CTS na formação de professores da área de CN*: pesquisas associadas que verificam a inclusão do estudo CTS na licenciatura de professores da área de CN; 4) *Concepções sobre CTS*: agrupa trabalhos que tinham como objeto de estudo concepções, representações e percepções dos sujeitos sobre a abordagem CTS; 5) *Enfoque CTS nos livros didáticos*: relaciona trabalhos que investigaram a abordagem CTS nos livros didáticos (Tabela 1).

**Tabela 1** - Classificação dos eixos temáticos a partir do objeto principal das pesquisas

	Autor	Nº de dissertações e teses	Porcentagem %
Abordagem CTS no ensino	Alves (2018) Almeida (2018) Gurgel (2018) Fuzinato (2018) Spaldoro (2015) Andrade (2017) Pombo (2017) Lima (2016) Antiszko (2016) Zanotto (2015) Porto (2014) Abreu, T. (2014) Kiel (2014)	13	38,23%
Questões Sociocientíficas (QSC)	Kraushaar (2019) Martins (2015) Sousa (2018) Conrado (2017) Pedroso (2017) Pires (2015) Carvalho (2014) Abreu, D. (2014)	08	23,52%
Estudos CTS na formação de professores da área de Ciências Naturais	Queiroz (2019) Melo (2019) Tolentino (2017) Niezer (2017) Binatto (2015) Silva, B. (2014)	07	20,58%
Concepções sobre CTS	Marcelino (2014) Santos (2017) Henriques (2016) Silva, C. (2016)	03	8,82%
Enfoque CTS nos livros didáticos	Paixão (2018) Salla (2016) Macedo (2014)	03	8,82%
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** elaboração das autoras

Observou-se que a categoria que mais prevaleceu no conjunto de dissertações e teses foi a “Abordagem CTS no ensino, com 38,23%, enquanto os focos temáticos menos destacados foram “Concepções sobre CTS” e o “Enfoque CTS nos livros didáticos”, com 8,82%. Neste sentido, destacam-se os objetivos dos trabalhos pesquisados a partir dos cinco focos de estudo elencados.

Quanto ao foco temático *Abordagem CTS no ensino*, Alves (2018) analisou em seu estudo como as instituições de educação promovem articulações entre CTS no ensino de Biologia e seus reflexos para a formação escolar. Almeida (2018) investigou a contribuição de uma SD para estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), entrelaçando conhecimentos químicos e questões CTS. Na sua dissertação de mestrado, Gurgel (2018) buscou identificar evidências de aprendizagem de conceitos químicos por meio de oficinas temáticas sob o enfoque CTS. Fusinato (2018) desenvolveu e aplicou uma SD direcionado ao ensino médio (EM), identificando conceitos físicos presentes no cotidiano, numa perspectiva CTS. Já Spolidoro (2018) investigou o impacto da controvérsia para o entendimento do tema transgenia.

A pesquisa de Andrade (2017) teve a finalidade de trazer propostas para a atuação docente, desenvolvendo estratégias que visam a contextualização à luz da educação CTS. Pombo (2017) identificou propostas voltadas à EJA, desenvolvendo uma sequência de aulas na perspectiva CTS. Lima (2016) buscou identificar no seu estudo os limites e as possibilidades da aplicação do Enfoque CTS na disciplina Evolução. Antiszko (2016) analisou a contribuição de uma SD com o enfoque CTS para o processo de aprendizagem. Zanotto (2015) verificou as contribuições da utilização dos saberes populares, sob um enfoque CTS, na construção de conceitos científicos para o ensino de Química.

O objetivo da pesquisa de Porto (2014) foi de analisar os limites e as potencialidades da utilização do Enfoque CTS para uma turma da EJA. Na sua tese de doutorado, Abreu, T. (2014) investigou o processo de desenvolvimento e aplicação de uma unidade didática orientada pelos pressupostos do movimento educacional CTS. Kiel (2014) propôs metodologias às questões sobre sexualidade com os adolescentes, no sentido de instigá-los a serem mais críticos e conscientes nas tomadas de decisões.

Quanto a temática *Questões Sociocientíficas (QSC)*, somam-se oito trabalhos, sendo uma tese e sete dissertações. Kraushaar (2019) propôs na sua pesquisa

contribuir para construção do conhecimento no ensino de Química, numa abordagem CTS visando a discussão de uma problemática da comunidade. Martins (2018) buscou compreender a importância das QSC no momento de planejar, no processo de escolha do tema, na elaboração da QSC e na reflexão sobre sua aplicação em sala de aula. Sousa (2018) analisou as possibilidades de inserção das QSC no currículo. Conrado (2017) propôs na sua tese de doutorado um modelo teórico de ensino com base em QSC. Pedrosa (2017) buscou validar a eficácia da articulação do ensino com enfoque CTS na abordagem de conceitos físicos complexos. A pesquisa de Pires (2015) teve como objetivo integrar os conceitos físicos, pertinentes ao tema com as implicações socioambientais, econômicas e políticas. Já a pesquisa de Carvalho (2014) investigou indícios de uma postura crítica a partir da concepção de ensino CTS, por meio de problematizações. Abreu, D. (2014) investigou como o ensino de Química com enfoque CTS pode favorecer o letramento científico e o desenvolvimento das habilidades argumentativas dos alunos.

Com relação à temática *Estudos CTS na formação de professores da área de CN*, foram encontradas sete produções. Destas, quatro são dissertações e três teses. Tais investigações são direcionadas para a formação inicial do professor e para a formação continuada. Queiroz (2019) buscou compreender como os licenciandos articulam os elementos da tríade CTS nas aulas. A tese de Melo (2019) analisou as contribuições, a promoção da alfabetização científico-tecnológica, que podem surgir na formação inicial do professor de Ciências, por meio de um jogo. A tese de Tolentino (2017) teve como objetivo investigar a inserção dos estudos CTS na prática como Componente Curricular no contexto da formação inicial de professores nas Ciências Biológicas. Na sua tese, Niezer (2017) buscou analisar as contribuições da formação continuada com o enfoque CTS para a prática pedagógica dos professores de Química. A pesquisa de Binatto (2015) identificou as possibilidades e desafios vivenciados pelos futuros professores, ao planejarem e desenvolverem suas propostas por meio do Enfoque CTS com alunos do EM. Silva, B. (2014) analisou como o ensino CTS pode contribuir para possíveis mudanças nas concepções sobre C&T dos licenciandos. Marcelino (2014) discutiu as compreensões sobre biotecnologias de professores de Química, visando à educação para democratização da tomada de decisão.

Três dissertações tiveram como a temática principal *Concepções sobre CTS*. O estudo de Santos (2017) verificou como as inovações no ensino de Química estão presentes nos Projetos Políticos Pedagógicos das escolas e quais as

percepções que os professores de Química dessas escolas têm do modelo CTS. Henriques (2016) buscou identificar, compreender e discutir as principais concepções apresentadas por um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas sobre as interrelações estabelecidas entre instâncias sociais, científicas e tecnológicas. Já a pesquisa de Silva, C. (2016) pretendeu compreender como as concepções de professores de Biologia sobre a abordagem CTS se relacionam com suas práticas pedagógicas.

Sobre a temática *Enfoque CTS nos livros didáticos*, somam-se três dissertações de mestrado. Paixão (2018) investigou como o ensino CTS estão presentes no livro didático e nas aulas de Biologia da EJA. Já a pesquisa de Salla (2016) caracterizou a contextualização do tema da transgenia com relação ao ensino CTS. Macedo (2014), elaborou uma proposta didática para o ensino de Química a partir do referencial teórico CTS.

Para a sistematização dos resultados das teses e dissertações foram identificadas seis categorias: Reflexão crítica, Formação docente, CTS - Limites e possibilidades, CTS e a prática como componente curricular, Elaboração das QSC e Abordagens CTS complexas (Tabela 2).

**Tabela 2** - Categorias observadas nos resultados das pesquisas

	Autor	Nº de dissertações e teses	Porcentagem %
Abordagem CTS no ensino	Alves (2018) Almeida (2018) Gurgel (2018) Fusinato (2018) Spolidoro (2018) Andrade (2017) Pombo (2017) Lima (2016) Antiszko (2016) Zanotto (2015) Porto (2014) Abreu, T. (2014) Kiel (2014)	13	38,23%
Questões Sociocientíficas (QSC)	Kraushaar (2019) Martins (2018) Sousa (2018) Conrado (2017) Pedroso (2017) Pires (2015) Carvalho (2014) Abreu, D. (2014)	08	23,52%
Estudos CTS na formação de professores da área de Ciências Naturais	Queiroz (2019) Melo (2019) Tolentino (2017) Niezzer (2017) Binatto (2015) Silva, B. (2014) Marcelino (2014)	07	20,58%
Concepções sobre CTS	Santos (2017) Henriques (2016) Silva, C. (2016)	03	8,82%
Enfoque CTS nos livros didáticos	Paixão (2018) Salla (2016) Macedo (2014)	03	8,82%
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** elaboração das autoras

De acordo com os resultados dos estudos, a categoria com maior destaque foi a *Reflexão crítica*. Os resultados do estudo de Kraushaar (2019) indicaram contribuições para motivar os estudantes a refletir e formar opinião sobre as questões científicas e tecnológicas. Gurgel (2018) observou o desenvolvimento de atitudes e uma gradual mudança dos discursos dos participantes nos diálogos, questionamentos e debates. Almeida (2018) verificou no seu estudo que houve reflexão dos estudantes acerca de situações problemáticas envolvendo conhecimentos científicos e presentes no cotidiano. Spolidoro (2018) afirmou que a prática da controvérsia controlada promoveu na turma uma reflexão mais aprofundada a respeito de um tema que contém diversas questões sociais embutidas. Andrade (2017) demonstrou que os alunos participantes passaram a enxergar o processo de ensino/aprendizagem de forma mais crítica e reflexiva, sendo capazes de associar o conhecimento científico estudado a outros fatores que enriqueceram a sua formação. Antiszko (2016) apresentou aspectos positivos para motivar os estudantes a refletir e formar opinião sobre as questões científicas e tecnológicas. De acordo com o estudo de Kiel (2014), o enfoque CTS contribuiu para despertar o senso crítico nos adolescentes. No que diz respeito às habilidades argumentativas, Abreu, D (2014) observou que houve motivação dos alunos, que os levou-os a refletir e se posicionar. Carvalho (2014) evidenciou que a pesquisa mostrou o potencial dialógico e transformador da abordagem CTS como mudança de atitudes de alguns dos alunos frente à temática apresentada.

Sobre a categoria *Formação docente*, sete pesquisas foram identificadas. Melo (2019) apontou no seu estudo que a criticidade e a autonomia são proporcionadas por meio da conscientização do professor. Os resultados da pesquisa de Paixão (2018) apontaram que a formação do professor é um dos principais meios de preparar o docente para ensinar, explicar como abordar os conteúdos que devem ser aprendidos por seus alunos, esclarecer as diferentes metodologias que podem ser utilizadas no processo de ensino, expor alguns recursos a serem utilizados em sala de aula e problematizar os conteúdos ensinados. Niezer (2017) evidenciou que a promoção de uma formação continuada com enfoque CTS poderá trazer importantes contribuições e subsídios para a ação docente. Já Salla (2016) justifica que é importante voltar atenções à prática do professor e, conseqüentemente, ao processo de sua formação inicial e continuada. Binatto (2015) enfatizou que é importante fundamentar a proposta de ensino, desde o Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura, seguida da análise das condições sociais e políticas que permeiam

o ensino e da problematização das condições de trabalho e formação docente. Os resultados do estudo de Silva, B. (2014) apontaram possíveis mudanças na concepção dos licenciandos, e apropriações do discurso defendido na perspectiva CTS. Marcelino (2014) defendeu a formação de professores para superar a falta de conhecimentos dos professores.

Na categoria *CTS - Limites e possibilidades* foram identificados seis trabalhos. Queiroz (2019) percebeu na sua pesquisa a resistência dos licenciandos em distanciarem-se de práticas que valorizam o ensino tradicional, principalmente quando não se estabelece uma temática ou indícios de uma discussão sobre problemas sociais. Lima (2016) ressaltou que algumas condições são necessárias para que seja viável o EC com abordagem CTS: a adoção de uma abordagem contextualizada dos conteúdos, diversidade de estratégias e recursos didáticos, mudança na postura do professor e dos alunos. O estudo de Henriques (2016) identificou que alguns licenciandos centralizam o poder detentor do conhecimento científico na figura professor que deve atuar como um facilitador à aprendizagem, enquanto outros mostraram mais abertos à reflexão crítica. Zanotto (2015) evidenciou na sua pesquisa que a utilização dos saberes populares foi um fator motivador da aprendizagem. Macedo (2014) verificou que nenhum dos livros analisados apresentou experimentos para abordagem do tema estudado. Evidenciou-se, na pesquisa de Porto (2014), a viabilidade do enfoque CTS no contexto do ensino na EJA. Em contrapartida, há aspectos que ainda precisam ser considerados, pois se constituem como elementos desafiadores na implementação de propostas educativas baseadas na perspectiva CTS.

Foram encontradas seis produções para a categoria *CTS e a prática como componente curricular (PCC)*. Fusinato (2018) verificou que a temática acidentes de trânsito envolve uma quantidade considerável de conceitos físicos e, por isso, deveria constar no currículo escolar para que os estudantes tomem consciência das responsabilidades pessoais de cada cidadão. Tolentino (2017) sinalizou para a necessidade de aproximar os estudos CTS e a PCC e da inserção de aspectos humanos, políticos e sociais na formação de professores das áreas de Ciências, para a construção da prática pedagógica crítica e reflexiva. Conforme Pombo (2017), a abordagem CTS permite a apropriação e a contextualização do conhecimento, colaborando significativamente para a compreensão do conhecimento científico e das suas inter-relações com a sociedade e a tecnologia. Os resultados do estudo de Pedroso (2017) mostraram que a articulação entre o enfoque CTS e o ensino por investigação é uma alternativa pedagógica

potencialmente válida e apropriada para o ensino de conhecimentos físicos, numa perspectiva sociocientífica. Na sua pesquisa, Pires (2015) verificou que os alunos compreenderam os conceitos físicos e conseguiram formar suas opiniões e posicionarem sobre o assunto. Abreu, T. (2014) esclareceu que é preciso repensar o papel dos enxertos CTS no ensino escolar como uma estratégia de aproximação dos professores para com as práticas de inovações curriculares na escola.

Na categoria *Elaboração das QSC*, estão agrupados três trabalhos que versaram sobre essa temática. Na conclusão de seu estudo, Sousa (2018) afirma que as QSC precisam ser mais constantes no cotidiano escolar na educação básica e na academia na formação de professores. Martins (2018) aponta que é necessário reavaliar a forma como o planejamento de aula é feito tradicionalmente, uma vez que as QSC possuem um caráter interdisciplinar e contínuo. A autora considera ser importante intensificar meios de divulgar e desenvolver o ensino CTS por meio de QSC ainda durante a graduação dos futuros professores. O modelo teórico de ensino com base nas QSC proposto por Conrado (2017) possui grande potencial para formar cidadãos socioambientalmente responsáveis capazes de tomada de decisão e ação no cotidiano.

Com relação à categoria *Abordagens CTS complexas*, somaram-se três pesquisas. Nas considerações da sua pesquisa, Alves (2018) apontou que há um distanciamento entre a idealização e prática de ensino. Conforme Santos (2017), o enfoque CTS no ensino deverá focar nos conteúdos de modo que interrelacione os diferentes componentes relativos a CTS, contribuindo para a formação da cidadania e de indivíduos cientificamente cultos. Silva, C. (2016) esclarece que os professores reconhecem que existem dificuldades para uma abordagem desse tipo, pois dificilmente conseguem relacionar determinados conteúdos científicos com a vida social do aluno.

### *Considerações finais*

O interesse com abordagens CTS, no contexto educacional, vem crescendo ao longo dos últimos anos. Com isso tem aumentado, também, a diversidade de suas propostas, apontando a necessidade de investigações sobre os rumos dessa produção. A partir dessa análise foi possível identificar que os dados constituídos

oportunizam uma série de reflexões e considerações. Percebe-se que a maioria das pesquisas buscam compreender como os professores articulam a abordagem CTS nas aulas, mas poucos trabalhos identificam as possibilidades e desafios vivenciados pelos futuros professores ao desenvolverem seu planejamento por meio do enfoque CTS, a inserção dos estudos CTS na prática como componente curricular no contexto da formação inicial de professores de Ciências e as contribuições do curso de formação continuada com enfoque CTS para a prática pedagógica dos professores.

A formação dos professores é um dos aspectos fundamentais para a implantação de abordagem CTS no ensino. É um dos principais meios de preparar o docente, esclarecer as diferentes metodologias que podem ser utilizadas no processo de ensino e problematizar os conteúdos ensinados.

Santos e Mortimer (2002) apontam que não é suficiente apenas estabelecer mudanças no currículo, mas sim propiciar mudanças nas concepções e na formação pedagógica dos professores. De acordo com Santos (2007), é necessário a formação contínua do professor, para que estimule uma postura reflexiva sobre o contexto da sociedade tecnológica em que vivemos e sua prática docente. De acordo com Martínez e Lozano (2013), a partir do enfoque CTS, o professor não se limita ao domínio de conhecimentos disciplinares, o que requer uma compreensão ampla dos aspectos filosóficos, éticos, morais e políticos da C&T. A abordagem CTS em sala de aula demanda abertura para a discussão de aspectos controversos e condições para análise das contribuições e limites das atividades científicas e tecnológicas na sociedade.

Ficou clara a tendência de pesquisas buscando identificar a construção de conceitos científicos para o EC, numa perspectiva CTS. Porém, poucos trabalhos apresentam estratégias pedagógicas para o ensino por meio da abordagem CTS. De acordo com Souza, Gomes e Sandri (2019), “O objetivo da educação científica é formar estudantes com capacidade de atuar como cidadãos, num mundo altamente afetado pela C&T”. Os pesquisadores acreditam que a introdução da abordagem CTSm além de contribuir para a aprendizagem no EC, desenvolve também o conhecimento científico, tão necessário para que os estudantes participem das decisões referentes aos problemas das mais variadas situações que o cercam diariamente. Por meio da abordagem CTS, é possível que ocorra mudança de atitudes e formação de opiniões de alguns dos alunos, com argumentos mais consistentes e conscientes dos seus deveres como cidadãos.

Apesar do Currículo e dos livros didáticos terem pouca relevância nos estudos, é importante destacar que os mesmos contribuem para a construção de conhecimentos e de habilidades necessárias para que ocorram mudanças necessárias na educação. Conforme Queiroz *et al* (2017), a escolha do livro didático com abordagem CTS é importante para atender as necessidades da formação cidadã, contribuindo para a formação de um jovem mais crítico, que poderá ser favorecido por informações da ciência relacionada à ética, valores, atitudes dentre outros. Para Cortez e Foscarin Neto (2020), os livros didáticos apresentam pouca incidência da abordagem CTS que envolve a formação ética e cidadã dos educandos, com predomínio nas obras a concepção linearista de ciência.

A maioria das pesquisas investigadas propõe um modelo teórico de ensino com base em QSC, favorecendo o letramento científico e o desenvolvimento das habilidades argumentativas dos alunos. Por outro lado, é preciso resgatar a importância das QSC no momento de planejar, uma vez que as QSC possuem um caráter interdisciplinar e contínuo. De acordo com a análise das produções acadêmicas, as pesquisas indicam a viabilidade da implementação do Enfoque CTS no EC. Em contrapartida, há algumas limitações que ainda precisam ser considerados como a adoção de uma abordagem contextualizada dos conteúdos, diversidade de estratégias e recursos didáticos, formação docente, mudança na postura do professor e dos alunos.

Essas constatações indicam a necessidade de avanços e novas pesquisas no EC com aproximação da abordagem CTS. Compreende-se que a realização do mapeamento da temática envolvida permite a abertura de discussões e debates acerca da grande área em Educação em Ciências e de como as produções têm se evidenciado nos últimos anos. Espera-se que o estudo traga contribuições e reflexões, permitindo que o professor realize problematizações necessárias no seu campo de atuação, ampliando discussões e debates na busca em alcançar um ensino mais democrático, crítico, emancipatório e libertador.

## Referências

ABREU, Daniela Cavalcante de. **Resíduo eletroeletrônico: uma abordagem CTS para promover a prática argumentativa entre alunos do Ensino Médio**. 2014. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília. 2014.

ABREU, Teo Bueno de. **O discurso CTS no contexto escolar: um estudo de caso de uma implementação de uma unidade didática.** 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014.

ACEVEDO, José Antonio; ALONSO, Ángel Vázquez; MAS, Maria Antônia Manassero; ROMERO, Pilar Acevedo. Persistencia de las actitudes y creencias CTS en la profesión docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 1, n. 1, p. 1-27, 2002. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_1\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_1.pdf)> Acesso em: 14 jun. 2020.

ALMEIDA, Mônica Patrícia de. **Conservação de alimentos: uma proposta reflexiva para entrelaçar conhecimentos químicos e questões CTS.** 2018. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2018.

ALVES, Felipe Fabian dos Santos. **O impacto da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na disciplina de Biologia no ensino médio tecnológico.** 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2018.

ANDRADE, Gabriela Barbosa de. **O ensino de genética na formação superior: uma experiência de educação CTS (Ciência - Tecnologia - Sociedade).** 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília. 2017.

ANTISZKO, Thaiz Regina. **Sequência didática para o ensino de radioatividade com enfoque CTS no Ensino Médio.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2016.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70. 2011.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica.** Florianópolis: EdUFSC, 2010.

BAZZO, Walter Antonio; LINSINGEN, Irlan Von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução aos estudos CTS.** Cadernos de Ibero-América. Madri: OEI – Organização de Estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura, 2003.

BINATTO, Priscila Franco. **Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação reflexiva de futuros professores de Biologia: possibilidades, desafios e contribuições.** 2015. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e

Formação de Professores), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié. 2015.

CARVALHO, Ricardo Haroldo de. **Abordagem CTS por meio de tema: consumo doméstico de energia elétrica**. 2014. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém. 2014.

CEREZO, José Antonio López. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos, **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 18, 1998.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 1, n. 22, p.89-100, 2003.

CONRADO, Dália Melissa. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. 239 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2017.

CORTEZ, Jucelino & FOSCARIN NETO, Armando. As proposições do enfoque CTS nos livros didáticos de Ciências do 9º ano. **Revista Contexto & Educação**, v. 35, n. 111, p. 272-286, 2020. Disponível em <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/8811-Texto%20do%20artigo-45258-1-10-20200504.pdf>. Acesso em 18 jun. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 79, p. 257-272. 2002Janeiro: Paz e Terra. 17ª. ed. 1987

FUSINATO, Maurício. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de colisões numa perspectiva CTS**. 2018. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão. 2018.

GURGEL, Joicy Pantoja Lima. **Abordagem Ciência, tecnologia e Sociedade (CTS) na aprendizagem de conceitos químicos por meio de oficinas temáticas**. 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2018.

HENRIQUES, Adrian Evelyn Lima. **Concepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e a Educação Científica Tecnológica (ECT) – Reflexões a partir do enfoque crítico e intercultural**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo. 2016.

KIEL, Cristiane Aparecida. **Orientação sexual no espaço escolar para alunos do Ensino Médio sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. 2014. 150 f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná), Ponta Grossa. 2014.

KRAUSHAAR, Alexsandra. **Proposta de ensino de Química numa abordagem CTS visando a discussão de um problema local**. 2019. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2019.

LIMA, Meriane Ribeiro. **Enfoque CTS e o ensino de Evolução**: Análise de uma experiência didática no contexto da formação inicial de professores de Biologia. 2016. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié. 2016.

MACEDO, Francisca Liliane de. **Abordando as relações CTS e a sustentabilidade no Ensino de Química**: uma proposta de sequência didática a partir do tema biogás. 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2014.

MARCELINO, Leonardo Victor. **Compreensões de professores sobre abordagens da biotecnologia no ensino de Química**. 2014. 283 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.

MARTÍNEZ, L. P. F.; LOZANO, D. L. P. La emergencia de las cuestiones sociocientíficas em el enfoque CTSA. **Góndola**. V. 8, n. 01, p. 22-35, 2013.

MARTINS, Barbara Simiramis Toledo. **O planejamento de questões sociocientíficas para aulas de Ciências e Biologia no PIBID UFABC**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino, História das Ciências e Matemática), Universidade Federal do ABC, Santo André. 2018.

MELO, Marcos Gervânio de Azevedo. **Jogo tríptico na formação inicial do professor de Ciências: uma proposta de ensino de Física sob o enfoque CTS que busca promover ACT**. 2019. 306 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2019.

NIEZER, Tânia Mara. **Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de Química com enfoque CTS**. 2017. 268 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2017.

PAIXÃO, Marília Costa Santos da. **O professor de Biologia e o livro didático: análise da educação CTS na EJA**. 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2018.

PEDROSO, Marcos Azevedo. **As contribuições da articulação entre o ensino por investigação e o enfoque CTS para o desenvolvimento de conceitos de Física moderna no Ensino Médio**. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Física) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2017.

PÉREZ, Leonardo Fábio Martínez; LOZANO, Diana Lineth Parga. La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. **Góndola**. v. 8, n. 01, p. 22-35, 2013.

PIRES, Samuel Machado. **Física Nuclear no Ensino Médio com ênfase CTS**. 2015. 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física), Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda. 2015.

POMBO, Fernanda Mariano Zacarias. **Ensino de Química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação**. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 2017.

PORTO, Maria de Lourdes Oliveira. **O Ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por meio do Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Análise de uma Proposta Desenvolvida**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia), Jequié. 2014.

QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo. **Educação CTS na formação inicial de professores de Ciências e Biologia: contributos e articulações para futuras práticas pedagógicas**. 2019. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2019.

QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; MENDES, Felícia Cardoso; ARAÚJO, Wanna Santos; SILVA, Luciana Barboza. **Educação CTS: níveis de intensidades em atividades de livros didáticos de Biologia**. p. 233-259. *In: Ensino de Ciências: Relatos e pesquisas no panorama Piauiense*. Teresina: EDUFPI, 2017.

SALLA, Helena Maria. **Estudos CTS e transgenia: Análise de materiais didáticos do Ensino Médio**. 2016. 223 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2016.

SANTOS, Aldirene Pinheiro. **O ensino de Química na perspectiva do modelo CTS nas escolas centros de excelência da cidade de Aracaju/SE**. 2017. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SILVA, Bruna Herculano da. **Perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química: construindo subsídios para uma ação didático**

pedagógica inovadora. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), Universidade Federal rural de Pernambuco, Recife. 2014.

SILVA, Carlos Alberto Gonçalves da. **Educação CTS: Concepções e práticas de professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino em Jequié-BA.** 2016.137 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2016.

SOUSA, Tássia Balbina Pereira. **Questões sociocientíficas (QSC'S) no Ensino de Ciências e Biologia no contexto do currículo referência do Estado de Goiás.** 2018. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Goiás, Anápolis. 2018.

SOUZA, Ana Maria de; GOMES, Sandra Inês Adams Angnes; SANDRI, Marilei Casturina Mendes. Análise do perfil didático-metodológico de licenciandos em química. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 108, p. 252-268, 2019. Disponível em:

<<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7855>. Acesso em 18 jun. 2020.

SPOLIDORO, Marcello Miranda Ferreira. **Contribuição de uma controvérsia sobre transgenia para a formação crítica de alunos do ensino médio.** 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação), Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2018.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento CTS no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TOLENTINO, Patrícia Caldeira. **Os estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade e a prática como componente curricular: Tensões, desafios e possibilidades na formação de professores nas Ciências Biológicas.** 2017. 336 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2017.

ZANOTTO, Ricardo Luiz. **Saberes populares: Recurso para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS.** 2015. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2015.

*Recebido em maio de 2021*

*Aceito para publicação em agosto de 2021*