desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Currículo CTS: tendências das pesquisas na formação de professores

STS Curriculum: research trends in teacher training

Nilma Silvania Izarias
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás-GO, Brasil
nilma.silvania@ifg.edu.br

Cíntia Araldi
Universidade do Vale do Taquari-RS, Brasil.
cintia.araldi@universo.univates.br

Caroline de Bortoli
Universidade do Vale do Taquari-RS, Brasil.
caroline.bortoli@universo.univates.br

Jaqueline Ritter
Universidade Federal do Rio Grande-RS, Brasil.
jaquerp2@gmail.com

José Claudio Del Pino
Universidade do Vale do Taquari-RS, Brasil.
delpinojc@yahoo.com.br

Eniz Conceição Oliveira
Universidade do Vale do Taquari-RS, Brasil.
eniz@univates.br

Resumo:

No ambiente acadêmico, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi ganhando espaço a partir da década de 1970, e, desde então, o seu objetivo central tem sido fomentar a educação científica dos cidadãos. Partindo desse entendimento, o presente estudo objetiva caracterizar a produção científica sobre currículo com enfoque em CTS na formação de professores. Para isso, foi realizada análise das teses e dissertações publicadas nos últimos dez anos no Brasil. A coleta de dados se deu a partir de um levantamento na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações (BNTD), entre 2009 e 2018, utilizando os acrônimos "currículo", "CTS", "Ciência, Tecnologia e Sociedade". O estudo foi norteado de acordo com a análise de conteúdo. Os resultados sinalizaram a necessidade de mais estudos envolvendo currículo CTS na formação inicial e continuada de professores, visando a ampliar as problematizações quanto ao modelo determinista, tecnocrático e salvacionista da ciência.

Palavras-chave: formação de professores; CTS; currículo; ensino.

desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Abstract:

In the academic environment, the Science Technology and Society (STS) approach has been gaining ground since the 1970s, and since then, its central objective has been to foster the scientific education of citizens. Based on this understanding, this study aims to characterize the scientific production on curriculum with a focus on STS in teacher education. For this, an analysis of theses and dissertations published in the last ten years in Brazil was performed. Data were collected from a survey at the National Library of Theses and Dissertations (BNTD), between 2009 and 2018, using the acronyms "currículo", "CTS", "Ciência, Tecnologia e Sociedade". The study was guided according to content analysis. The results indicated the need for more studies involving the STS curriculum in the initial and continuing education of teachers, aiming to expand the problematizations regarding the deterministic, technocratic and salvationist model of science.

Keywords: teacher training; STS; curriculum; teaching.

Resumen:

En el entorno académico, el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) ha ido ganando terreno desde la década de 1970 y, desde entonces, su objetivo central ha sido fomentar la educación científica de los ciudadanos. Sobre la base de este entendimiento, este estudio tiene como objetivo caracterizar la producción científica en el plan de estudios con un enfoque en CTS en la formación del profesorado. Para ello, se realizó un análisis de tesis y disertaciones publicadas en los últimos diez años en Brasil. Los datos se recopilaron de una encuesta en la Biblioteca Nacional de Tesis y disertaciones (BNTD), entre 2009 y 2018, utilizando las siglas "currículo", "CTS", "Ciência, Tecnologia e Sociedade". El estudio fue guiado de acuerdo con el análisis del contenido. Los resultados indicaron la necesidad de más estudios que involucraran el currículo CTS en la educación inicial y continua de los maestros, con el objetivo de superar visiones relativas al modelo determinista, tecnocrático y salvacionista de la ciencia.

Palabras clave: formación del profesorado; CTS; currículo; enseñanza.

Introdução

Em meados da década de 1960, o ensino de Ciências começou a sofrer mudanças, de forma que, com o passar dos anos, foi se aproximando de questões relacionadas ao conhecimento científico, tecnológico e sua aplicação social (Santos e Mortimer, 2002). Estudos relacionados ao ensino de Ciências com as questões envolvendo o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Ambiente (CTSA) apresentaram um significativo aumento nos últimos anos nos âmbitos internacional (Cachapuz, 2008; Aikenhead, 2009) e nacional (Delizoicov, 2004; Santos, 2008).

Trabalhos acadêmicos sobre o enfoque CTS iniciaram no Brasil na década de 1990, quando ocorreram as primeiras publicações sobre o tema. Com o passar do tempo, foi ganhando adeptos. Segundo Cortez (2018, p. 42), no ano de 2017 havia "138 teses e 144 grupos de pesquisa trabalhando com temas envolvidos com a abordagem CTS". Toledo, Azevedo e Chrispino (2017)

desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

analisaram o perfil dos estudos CTS no Brasil a partir das teses publicadas nas áreas de Ensino e Educação, tendo encontrado e estudado 79 teses utilizando termos de busca acrônimos da sigla CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Nesse sentido, Izarias (2019) e Araldi et al. (2019) realizaram um levantamento na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações Brasileiras (BNTD), utilizando além da sigla CTS, a palavra currículo. Encontraram 12 e 51 trabalhos, respectivamente, entre teses e dissertações.

Com o passar dos anos, o enfoque CTS foi ganhando notoriedade, passando a fazer parte de documentos oficiais na área de Ciências da Natureza, que norteiam a educação básica no Brasil, dentre eles Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ano 2000; Parâmetros Curriculares Nacionais e suas tecnologias (PCN+) em 2002; Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio em 2006; as *Diretrizes Curriculares Nacionais* (DCN) em 2013. O mais recente documento é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018. Pensando na formação de professores, foram aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em 2015 (Resolução CNE 02/2015) as Diretrizes Nacionais para formação inicial de professores da Educação Básica, e uma regulamentação complementar a essa diretriz em 2019 (Resolução CNE 02/2019). Esses documentos consideram que o currículo é fruto da realidade concreta do sujeito, atentando-se às características individuais dos alunos cidadãos (Brasil, 2015; Brasil, 2019).

A busca pelo modelo educacional contemporâneo vislumbra um professor reflexivo, que avalia sua prática docente e investiga formas de adequação da estrutura curricular às necessidades locais (Prudêncio, 2013; Lapa, 2017). Para Aikenhead (1994), o ensino CTS incorpora minuciosamente o conteúdo CTS ao conteúdo curricular, de forma a ensinar a disciplina científica. Para Lapa (2017, p. 49), é no processo formativo do professor que “os saberes são construídos e assim possíveis de serem mobilizados durante sua carreira profissional”.

A concepção de um processo formativo contínuo e dinâmico é importante para um professor na contemporaneidade. Os saberes científicos e técnicos são construídos e descontruídos rotineiramente. Ter uma formação profissional que contemple os conhecimentos científicos e sociais é imprescindível.

Partindo desse entendimento, justifica-se este estudo frente à necessidade de uma investigação sobre o enfoque CTS presente na formação de professores, identificando os pontos chaves dessa temática nas produções da Pós-Graduação no Brasil. Assim, o objetivo é identificar estudos realizados nas teses e dissertações brasileiras sobre Currículo CTS no processo de formação de professores.

Contextualização teórica

Após a Segunda Guerra Mundial, inicia-se nos países capitalistas a percepção de que o progresso científico e tecnológico do modelo desenvolvimentista não gerava apenas benefícios quanto ao estado de bem-estar social, também proporcionava um aumento da degradação ambiental e contribuía de forma significativa para as desigualdades sociais e guerras (Santos, 2017). Em outras palavras, em um curto período de tempo, o desenvolvimento científico-tecnológico passa de solução milagrosa dos problemas sociais a destruidor em massa da própria sociedade (Bazzo, 2017).

desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Nessa atmosfera de críticas e reflexões aos avanços científicos e tecnológicos e à política econômica vigente que nasceu o movimento CTS, Bazzo (2017, p. 108) relata que reflexões quanto ao "progresso que se concede à ciência, não somente como libertadora, mas sim como desumanizadora e escravizadora da vida humana", mostraram-se no início do movimento e vêm crescendo em um número cada vez mais expressivo de pessoas na contemporaneidade.

Parte da responsabilidade quanto à mudança de pensamento das pessoas está relacionada ao campo educacional, em função do fortalecimento do movimento CTS, que desde o seu surgimento defendeu uma educação orientada para a formação de indivíduos questionadores quanto às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a qualidade do meio ambiente (Santos, 2017).

Por volta da década de 1970, o ensino de Ciências começa a sofrer transformações, conforme as modificações recorrentes na economia, política e sociedade. Dessa forma, iniciou-se um posicionamento crítico-reflexivo, principalmente sobre desenvolvimento científico e tecnológico na formação educacional. Em vários países, nas décadas de 1980 e 1990, o movimento CTS destacou-se no campo educacional, "com a intensificação de publicações de centenas de artigos em periódicos de Ensino de Ciências, muitos deles destinando edições especiais para a temática, além da edição de livros sobre o assunto" (Santos, 2008, p. 110).

Santos e Schnetzeler (2015) afirmam que ao longo do fim do século passado e começo deste, no contexto brasileiro, a educação CTS tem se evidenciado um campo em expansão. No geral, os estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) têm mostrado como objetivo central no campo educacional a educação cidadã (Santos e Schnetzeler, 2015). Em meio a esses estudos, a sociedade do século XXI reconhece que somos e estamos a cada dia mais dependentes e influenciados pelo conhecimento científico e tecnológico, de tal forma que a razão é influenciada pelos conhecimentos científicos. A sociedade contemporânea confia na Ciência e na Tecnologia como a resposta verdadeira a todos os problemas. O alicerce da conduta humana se tornou a lógica da eficácia tecnológica, e suas razões, as da Ciência (Bazzo, 2017).

Para Cachapuz (2011), as associações entre tecnociência e poder necessitam ser reestruturadas seguindo características mais democráticas, de forma a reconciliar valores da cultura humanística com o progresso científico e tecnológico. Bazzo (2017, p. 127) lembra que "a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas". Diante disso, Mortimer e Santos (2000) sugerem que se faz necessário o desenvolvimento do pensamento coletivo, em que as pessoas são corresponsáveis no processo de produção da Ciência e da Tecnologia.

Para Santos e Schnetzeler (2015), a educação tem a função de atuar na formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de intervir no seu meio social e politico provocando mudanças. Dessa forma, o movimento CTS na Educação tem se consolidado como promotor do desenvolvimento da capacidade e do desejo de transformar a realidade de um coletivo de pessoas, ou seja, de toda a Sociedade.

Um pensamento mais reflexivo da humanidade perpassa por um plano curricular de uma escola, estimulando e promovendo ação na comunidade. Essa reflexão do início do movimento CTS continua até hoje. Pode-se "ver o movimento CTS como parte de uma mudança muito mais ampla, na qual a educação era uma preparação para uma *reconstrução social* pelos cidadãos, cujas decisões sobre as novas tecnologias e valores sociais eram essenciais" (Solomon, 1998, p. 148).

desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Segundo Santos e Schnetzeler (2015, p. 56), há estreita ligação entre o ensino de Ciências e a formação dos indivíduos na sociedade:

> *[...] o ensino de Ciências para formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, relativas a aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica deverá, assim, contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões, com consciência do seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos.*

O cidadão politizado cientificamente é uma pessoa que compreende como a Ciência e a Tecnologia influenciam na vida pública. Um público informado tomará decisões conscientemente, trazendo para seus problemas conhecimentos e valores que guiam suas decisões e ações. Por conseguinte, os cidadãos possuem a necessidade de compreender os valores e as implicações na sua vida de uma decisão científica, incluindo-se as de caráter público e privado (Pinheiro, Matos e Bazzo, 2007).

A sociedade influenciada pela Ciência e Tecnologia, impacta no contexto do ensino (Santos, 2017), de forma a influenciar as necessidades educacionais dede o início do século XIX. Por conseguinte, a abordagem CTS tem sido incorporada nas legislações educacionais brasileiras desde meados da década de 1990 (Tolentino, 2017; Cortez, 2018).

Com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada de nível superior de professores, descritas na Resolução CNE/CP n°2/2015, delimitou o currículo como uma multiplicidade de saberes e aprendizagens práticas, ainda dentro do processo inicial de formação, considerando a importância da contextualização e interdisciplinaridade como elo entre: o cotidiano e as novas tecnologias, as práticas técnicas científicas com a atividade prática docente, as políticas públicas correlacionadas com o social e científico, entre outros temas atuais. Percebe-se também que a abordagem tenta mostrar que a formação inicial de professores deve ser como um laboratório, que constrói o novo conhecimento pautado em práticas com conhecimentos técnicos genuínos, entrelaçando com os conhecimentos culturais recentes.

O enfoque CTS abarca interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, formando um conjunto de elementos importantes à formação docente (Cortez, 2018). Contudo, estudos recentes evidenciam que ainda são frágeis as práticas pedagógicas dos professores pautadas em pressupostos CTS (Cortez, 2018).

Metodologia

Realizou-se um levantamento na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações (BNTD), utilizando-se um recorte temporal de 10 anos, em que foram consideradas todas as teses e dissertações publicadas no período de 2009 a 2018. Como critério de busca, foram delimitados os acrônimos “currículo”, “CTS” e “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Foram encontradas 12 teses e 51 dissertações.

desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Para este estudo, utilizou-se a análise de conteúdo, segundo as orientações de Bardin (2016), realizando uma pré-análise (leitura flutuante dos títulos, resumos e palavras-chave), seguido da exploração do material. Nesta etapa, selecionaram-se os trabalhos que abordam currículo CTS no Ensino Superior. As pesquisas desenvolvidas foram organizados em três categorias emergentes, considerando o perfil de cada estudo: 1 – desenvolvimento de aula em disciplinas curriculares (DA); 2 - desenvolvimentos de estratégias de ensino em componentes curriculares (DE); 3 – Estudos teóricos (ET).

O *corpus* pesquisado ficou delimitado a 19 trabalhos. Após a exploração do material, descartaram-se dois deles por não realizarem estudos envolvendo a formação de professores. Os demais (17) estão identificados no Quadro 1 como tese (T1, T2,..., T6) e dissertação (D1, D2,..., D11).

Resultados

Os dados obtidos nas teses e dissertações, que foram categorizadas como "pesquisam currículo CTS na formação de professores no Brasil", estão dispostos no Quadro 1, detalhando o nome do autor e instituição que oferece o curso de Pós-Graduação em que a pesquisa estava vinculada, os cursos de licenciatura que foram envolvidos pelos pesquisadores e o nível de formação em que ocorreu a pesquisa, Formação inicial (FI) ou Formação continuada (FC).

A última coluna traz a subcategoria do perfil de pesquisa realizada, considerando o local e a forma em que ocorreu a pesquisa, sendo: a) desenvolvimento de aulas (DA), quando a pesquisa detalha a ação docente, envolvendo disciplinas curriculares, em que o pesquisador relata episódios ocorridos durante a aula; b) desenvolvimento de estratégia de ensino (DE), quando o foco da pesquisa é o emprego da estratégia de ensino; c) estudos teóricos (ET) foram categorizados, agrupando as pesquisas que tiveram como objetivo principal uma pesquisa bibliográfica ou documental.

Quadro 1: Identificação das teses e dissertações que estudam CTS no currículo da formação de professores

ID	Autor (Ano de defesa)	Instituições	Curso	Nível de formação	Tipo de pesquisa
T1	Prudêncio (2013)	Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)	Lic. em Ciências Biológicas	FI	DA
T2	Matos (2014)	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Ensino de Ciências	FC	DA
T3	Nunes (2014)	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Lic. em Química	FI	DA
T4	Tolentino (2017)	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Lic. em Ciências Biológicas	FI	DA
T5	Cortez (2018)	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Ensino de Ciências da Natureza	FC	DA
T6	Silva (2018)	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).	Educação em Ciências: Química da vida e saúde	FC	DA

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

D1	Silva (2009)	Universidade de São Paulo (USP)	Lic. em Física	FI	DA
D2	Silva (2010)	Universidade Federal de Goiás (UFG)	Ensino de Biologia	FC	DA
D3	Pinheiro Jr. (2010)	Universidade Federal de Rio Grande (UFRGS)	Ensino de Ciências	FC	DA
D4	Hunsche (2010)	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Lic. em Física	FI	DE
D5	Silva (2011)	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Lic. em Física	FI	ET
D6	Silva (2012)	Universidade Estadual de Paraíba (UEPB)	Lic. em Matemática	FI	DA
D7	Rosa (2014)	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Lic. em Física	FI	ET
D8	Deconto (2014)	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Lic. em Física	FI	DA
D9	Porto (2015)	Universidade Federal de Pelotas (UFPel)	Lic. em Química	FI	DE
D10	Santos (2017)	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Lic. em Química	FI	ET
D11	Lapa (2017)	Universidade Fed. Rural de Pernambuco (UFRPE)	Lic. em Química	FI	DA

Legenda: ID – Identificação dos estudos; FI – Formação Inicial; FC – Formação continuada; DA - Desenvolvimento de aula; DE - Desenvolvimento de estratégia; ET - estudos teóricos
Fonte: Elaborado pelos autores

As pesquisas envolvendo currículo CTS no processo de formação de professores estão disseminadas no decorrer dos anos, obtendo maior quantidade em 2014 com quatro trabalhos, seguido de 2017 e 2010 com três, 2018 dois, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015, com um trabalho cada ano. Em 2016 não ocorreu publicações na área. Foram seis teses e onze dissertações, distribuídas ao longo dos anos conforme consta o gráfico 1.

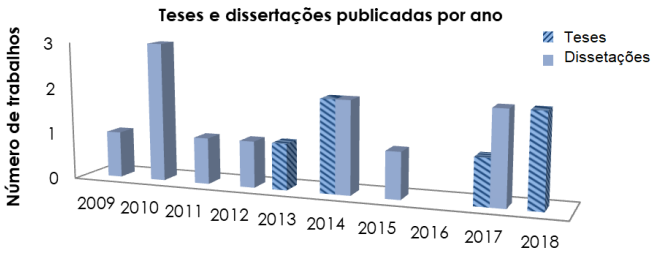

Gráfico 1: Números de trabalhos publicados por ano de defesa

desenvolvimento curricular e didática

VII SIACTS

Eje 3
Formación del profesorado y CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020 ISSN: 1647-3582
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

Em relação à instituição de ensino superior (IES) de origem destes estudos, foram identificadas 13 IES diferentes, tendo destaque as Universidades Federais, com 11 IES, em especial a UFRGS com 4 pesquisas, seguida de UFSM e UFSC com 02 trabalhos cada, as demais com um trabalho cada.

Considerando a região em que as IES estão localizadas, o presente estudo corrobora com Domiciano e Lorenzetti (2019, p. 5), que constataram "a pesquisa em educação CTS na formação de professores está presente em todo o território brasileiro, com uma prevalência na Região Sudeste". Essa predominância de trabalhos produzidos nas Regiões Sudeste e Sul também foi verificada por Rosas, Azevedo e Chrispino (2017). Domiciano e Lorenzetti (2019, p. 5) sugerem que esse fenômeno ocorre em função do "maior número de Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências nessas regiões, em contrapartida com o número reduzido nas Regiões Nordeste, Norte e Centro Oeste".

Do total de estudos envolvendo a educação superior, 75% deles ocorreram na educação inicial e 25%, na educação continuada (Quadro 1). Estudos como de Strieder e Kawamura (2009), Bispo Filho et al. (2013), Domiciano e Lorenzetti (2019) mostram que os debates sobre o ensino com enfoque CTS têm se intensificado. Como um movimento mundial, professores e pesquisadores têm se reunido periodicamente e reivindicado a abordagem CTS nos currículos no ensino e na da formação de professores da educação básica (Bispo Filho et al., 2013).

Os cursos envolvidos nestes estudos foram: Licenciatura em Física com 31%, em Química com 25%, em Biologia com 13%, e Matemática com 6% cada. Na formação continuada, os 25% dos trabalhos estão na área de Ciências da Natureza. Domiciano e Lorenzetti (2019) também evidenciaram um maior número de publicações envolvendo a formação inicial de professores, predominando a área de conhecimento de Biologia, divergindo deste estudo que apresentou mais estudos de Física e Química. Strieder e Kawamura (2009) realizaram um estudo em seis edições do Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC), do universo das disciplinas envolvidas por área do conhecimento foram também a Física, Química, Biologia e Matemática.

Os 17 trabalhos foram organizados em três eixos, considerando o perfil das pesquisas desenvolvidas, sendo elas: a) desenvolvimento de aulas em disciplinas curriculares (DA); b) desenvolvimento de estratégias de ensino em um componente curricular (DE); c) desenvolvimento de um estudo teórico (ET). Percebe-se uma aproximação na forma de categorizar em relação aos trabalhos que discutem educação CTS, em estudos realizados em eventos sobre Educação em Ciências (Strieder e Kawamura, 2009), em periódicos (Hunsche, 2010), estado da arte (Freitas e Ghedin, 2015), e em bancos de teses e dissertações (Domiciano e Lorenzetti, 2019).

a) Desenvolvimento de aulas em disciplinas curriculares

Neste eixo foram organizados os estudos envolvendo disciplinas curriculares como estágios supervisionados (T1), ensino de Ciências na abordagem CTS (T2); Química geral (T3); Aspectos da utilização da abordagem CTS (T5); Metodologia de Ensino de Física (D1); Prática como componente curricular (T4, D6); e Instrumentação para o Ensino de Química II (D11).

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Os estudos de Cortez (2013) analisaram nos documentos oficiais de professores de Ciências da Natureza atuantes da educação básica quais os fatores e as condições que influenciam na utilização da abordagem CTS em suas aulas. Os trabalhos envolvendo disciplinas pedagógicas buscaram diferentes modos de se conceber a Ciência, a Tecnologia e suas relações com a sociedade. No contexto da formação inicial de professores, os estudos apontam uma carência de aproximações entre os estudos CTS e a prática como componente curricular (Tolentino, 2017, p. 6). Prudêncio (2013), Matos (2014) e Tolentino (2017) relatam a necessidade de inserir fatores políticos e sociais na formação de professores das áreas de Ciências e Biologia. E os estudos Silva (2009 e 2012) e Lapa (2017) mostram-se favoráveis à introdução da perspectiva CTS na formação inicial de professores (Silva, 2012).

Visando estudar a presença de conteúdo CTS e Química-Sociedade-Ambiente (QSA) no conteúdo de ácidos e bases no ensino de Química Geral, Nunes (2014) aponta a existência de escassas propostas com esse enfoque para o ensino sobre ácidos e bases. Os acadêmicos do curso de formação de professores e tecnólogos de três instituições de ensino, participantes dessa pesquisa, possuem uma visão positivista, neutra e salvacionista da Ciência e Tecnologia, corroborando com a descrição dos mitos modernos descritos por Auler (2002) e Nunes (2014).

Os estudos envolvendo a formação continuada com grupos de professores apresentados por Silva (2010) e Pinheiro Jr. (2010) evidenciam, a partir do depoimento dos docentes, a necessidade de problematizações sobre o modelo determinista, tecnocrático e salvacionista da ciência. Para mitigar esse pensamento, esse dois autores compartilham da mesma opinião, sobre a necessidade de uma alteração na estrutura curricular dos cursos, com vistas a práticas interdisciplinares.

> *A formação inicial docente é um dos eixos principais para que o enfoque CTS seja realmente trabalhado na Educação Básica. No entanto, há necessidade de modificações nas próprias instituições formadoras, e mais especificamente dos formadores de professores. Trabalhar sob a perspectiva CTS no Ensino Superior possibilitaria entendimentos desse enfoque na Educação Básica. Assim, identificamos alguns desafios a serem enfrentados: 1) formação excessivamente fragmentada, desvinculada do contexto escolar; 2) ausência de discussões sobre a Natureza da Ciência envolvendo as relações CTS, e 3) formação reprodutiva de currículos previamente elaborados/definidos* (Silva, 2010, p. 8)

Conclusões semelhantes a esta supracitada foram constatadas por Deconto (2014) com um grupo de licenciandos concluintes do curso de licenciatura em Física.

Silva (2018) desenvolveu sua pesquisa envolvendo a temática alimentação e nutrição na disciplina de Ciências, por meio de uma ação de oficinas temáticas, com base na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O pesquisador investigou 39 professores atuantes na primeira fase do Ensino Fundamental: “Ficou evidenciado com esta pesquisa que existem lacunas no processo de formação desses profissionais, o que provoca insegurança diante de alguns temas, como é o caso da alimentação e nutrição” (p. 73).

Os resultados apresentados por Silva (2018) fortalecem a ideia de que o enfoque CTS possibilita uma contextualização estando de acordo com as necessidades atuais da educação científica, a qual deve estar aliada à realidade concreta do sujeito, possibilitando a formação de

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

cidadãos. Além disso, a escolha de abordagem CTS como aliada às estratégias de ensino utilizadas em sala de aula ofereceu subsídios à utilização de vários recursos educacionais, fortalecendo e promovendo mudanças no ensino e aprendizagem em Ciências.

Finalmente, Silva (2018) destaca a utilização de um conjunto de diversas metodologias de ensino, aliada à abordagem CTS como necessárias para a habilitação dos professores para "trabalharem temas sociocientíficos, além de estimular o maior envolvimento no processo de ensino e de aprendizagem e estender as possibilidades na construção da sua prática docente, principalmente se forem inseridos nessa realidade o mais precocemente possível" (Silva, 2018, p. 102).

b) Desenvolvimento de estratégias de ensino em um componente curricular

Este eixo envolveu as pesquisas em sala de aula, com vistas a compreender como elas ocorriam de forma a contribuir ou modificar o modelo como um conteúdo ou disciplina são ministrados. Busca interpretar as estratégias didáticas, percepções e argumentos dos estudantes à luz do campo de estudos CTS.

No trabalho de Hunsche (2010), licenciandos do curso de Física da Universidade Federal de Santa Maria elaboraram e implementaram as temáticas em sala de aula: "Aquecimento Global", "Modelos de Transporte: implicações socioambientais" e "Bicicleta como meio de transporte" (p. 28). Porto (2015, p. 192) envolveu alunos do terceiro ano do Curso Técnico em Agropecuária do IFRS, com o tema "produtos químicos que um técnico em agropecuária precisa conhecer".

O desenvolvimento dos projetos temáticos por Hunsche (2010) iniciou a discussão sobre a formação de professores numa perspectiva mais aberta, isto é, possibilitar uma formação que vislumbre a construção de um currículo localmente, partindo da realidade do educando. Para os estagiários participantes da pesquisa, trabalhar com os temas no processo de aprendizagem faz sentido aos alunos, pois "eles participam da aula, demonstrando motivação" (p. 87). Ou seja, temas/problemas reais suscitam a curiosidade epistemológica possibilitando um engajamento dos educandos no processo de aprender.

Para Hunsche (2010), a motivação não pode ser algo extrínseco ao currículo, pois ensinar na perceptiva da abordagem temática, envolvendo problemas reais,

> *[...] só é possível perante mudanças curriculares. Em outras palavras, os estagiários constataram que, para a efetivação de uma dinâmica de trabalho diferenciada, como a abordagem temática, mudanças curriculares são mais profundas do que meras inovações metodológicas. Isto requer flexibilidade curricular. Ou seja, as temáticas puderam ser implementadas em espaços como a Escola Aberta*[1]*, em que não existe um currículo definido a priori para ser cumprido* (Hunsche, 2010, p. 88).

[1] Escola Aberta – É um Programa do Governo Federal em parceria com a UNESCO que incentiva e apoia a abertura, nos finais de semana, de unidades escolares públicas localizadas em territórios de vulnerabilidade social. A estratégia potencializa a parceira entre escola e comunidade ao ocupar criativamente o espaço escolar aos sábados e/ou domingos com atividades educativas, culturais, esportivas, de formação inicial para o trabalho e geração de renda oferecida aos estudantes e à população do entorno.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Como resultado, Porto (2015) relata que após o desenvolvimento do projeto foi possível perceber que, além da formação técnica específica para se formar um profissional, deve-se considerar que esses sujeitos estão inseridos numa sociedade, sendo necessário salientar sobre a responsabilidade social e ambiental das ações de um Técnico em Agropecuária. "As propostas CTS deram para esses educandos outras formas de verem suas técnicas" (p. 122).

Hunsche (2010) e Porto (2015) relatam a necessidade de salientar ainda mais o enfoque da responsabilidade social. Para Porto (2015, p. 33) a grande maioria dos alunos pesquisados "salienta somente a relação com suas formações e seus conhecimentos técnicos. Poucos lembraram, ao final, suas responsabilidades com o bem-estar da sociedade e com a responsabilidade com o meio ambiente".

c) desenvolvimento de um estudo teórico

Este eixo da pesquisa visou a entender o perfil das pesquisas que tinham como aporte metodológico um estudo teórico.

Na busca de compreender como o tema Radiações ionizantes (RI) tem sido abordado nos cursos de formação de professores de Física, Silva (2011) realiza uma pesquisa nas revistas especializadas em ensino de Ciências sobre a articulação entre a inserção de tópicos da Física Moderna e Contemporânea (FMC), o ensino de RI, abordagem CTS e a formação de professores (FP). O autor analisou 44 artigos obtidos nos periódicos da Capes publicados no período de 1990 a 2009.

Como resultado desta análise, Silva (2011, p. 78) ressalta que, "apesar de existir trabalhos sobre FMC e formação de professores, notou-se poucos trabalhos que relacionam tal discussão com as RI e suas implicações sociais e tecnológicas". Entretanto, acrescenta que "não se encontrou nenhum artigo que trate de FMC+FP+CTS+RI. Dessa forma, este trabalho evidenciou uma grande lacuna na pesquisa sobre RI e formação do professor" (Silva 2011, p. 78).

Rosa (2014) utilizando a análise textual discursiva estudou 26 artigos, publicados em periódicos da área de Educação, objetivando:

> *[...] analisar e identificar como as construções históricas realizadas sobre as atividades científico-tecnológicas, suposta neutralidade/superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora da Ciência-Tecnologia e o determinismo científico-tecnológico, têm sido trabalhadas em práticas educativas relacionadas à CTS no contexto brasileiro (Rosa, 2014, p. 106).*

Deste trabalho resultaram três categorias de análise que sintetizam os desafios para a educação em Ciências, principalmente para a formação de uma cultura de participação. Rosa (2014, p. 106) faz a síntese em três silenciamentos[2] para a constituição de uma cultura de participação. Sendo eles sobre: i) "a origem, a concepção de Ciência e Tecnologia podem estar sinalizando o endosso a uma compreensão próxima do determinismo científico-tecnológico; ii) dimensões de

[2] Silenciamentos, para Rosa (2014), significam ausência ou pouco estudo sobre os itens relacionados ao movimento CTS.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

outras naturezas, além da científico-tecnológica, em processos decisórios; e iii) os valores internalizados no produto científico-tecnológico".

Mesmo visualizando os silenciamentos identificados, a autora não minimiza o grande desafio para a Educação em Ciências. Por outro lado, nas análises realizadas, ~~o autor~~ percebeu exemplos promissores de práticas que não foram foco desta análise, mas se mostraram "práticas diferenciadas, experenciadas em contextos, muitas vezes, bastante limitadores" (Rosa, 2014, p. 108). Ou seja, existe um predomínio de silenciamentos que evidenciam situações que, mesmo na adversidade, professores estão avançando. A autora sinaliza, pautada nos referenciais, que há muito a ser feito na "busca pela democratização no processo de tomada de decisão em temas que envolvem Ciência e Tecnologia" (Rosa, 2014, p. 109).

Buscando analisar as concepções sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade, e sobre o ensino nessa perspectiva, de formandos em Química de uma IES do Estado de Sergipe-Brasil, Santos (2017) investiga Projetos Pedagógicos de Curso e alunos concluintes do curso. Os resultados obtidos na pesquisa permitem "evidenciar que as concepções CTS que os sujeitos possuem, em sua maioria, são apropriadas (estão de acordo) com as categorias já definidas na literatura sobre Ciência e Tecnologia e suas influências na Sociedade" (Santos, 2017, p. 7).

Para Santos (2017, p. 118), durante a formação inicial de professores, a inserção das concepções da perspectiva CTS "possibilita uma formação cidadã crítica, na qual os sujeitos que participam desta formação tornam-se capacitados para tomar decisões e interagir no meio social pelo exercício da cidadania". A autora percebeu em sua pesquisa uma necessidade social de professores que tenham a capacidade de inteiração com as questões oriundas dos avanços científicos e tecnológicos que impulsionam a sociedade. De professores que vão além da docência, que promovam em seus alunos um desejo de se tornarem "sujeitos responsáveis por seus atos e por decisões tomadas em seu meio social, exercendo seus papeis de cidadãos críticos, reflexivos e conscientes" (Santos, 2017, p. 119).

Conclusões

Na busca de encontrar a resposta ao objetivo deste trabalho, durante a investigação sobre o enfoque CTS presente na formação de professores, foram identificados alguns pontos acerca dessa temática nas produções da Pós-Graduação no Brasil.

Apenas 13 Instituições de Ensino Superior (IES), dentre elas 11 IES federais, possuem pesquisas nesta temática. Ocorreu um maior número de estudos na formação inicial em relação à formação continuada. Os cursos envolvidos são da área das Ciências da Natureza e Matemática. As disciplinas curriculares utilizadas como campo de investigação CTS foram: Estágios supervisionados, Ensino de Ciências na abordagem CTS, Química geral, Prática como componente curricular, Metodologia de Ensino de Física, de Ciências. A elaboração e a implementação de temáticas CTS em sala de aula foram estudadas utilizando projetos com temas socioambientais.

As pesquisas realizadas na formação continuada evidenciaram a necessidade de modificação no currículo da formação inicial de professores, com vistas a práticas interdisciplinares.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Foi relatada a necessidade de problematizações sobre o modelo determinista, tecnocrático e salvacionista da Ciência nos trabalhos de D2, D3, D5, D6, D8, D10 e T3.

O maior número de estudos se concentra nas disciplinas de caráter pedagógico ou de interface, apontando uma carência de inserção dos fatores políticos e sociais e da perspectiva CTS na formação de professores. A visão tecnicista ou neutra sobre a Ciência, de acordo com os sujeitos pesquisados pelos autores, preponderou em 80% dos estudos avaliados.

Para um ensino no enfoque temático, utilizando temas ou problemas atuais, só é possível frente a uma mudança na forma de oferta do currículo, deixando de ser ensinado de forma fragmentada no processo de formação de professores, possibilitando um entendimento sólido do enfoque CTS, para que, assim, se tornem capazes de buscar ou provocar a promoção de uma transformação social por meio da Educação.

A presença de disciplinas que contemplam as concepções CTS na matriz curricular dos cursos torna-se imprescindível, pois se faz necessária uma fundamentação curricular para formar os futuros professores. Por outro lado, nenhum dos trabalhos analisados pesquisou os formadores de professores, não sendo possível identificar o nível ou a área de formação quanto ao enfoque CTS desses formadores.

A racionalidade técnica mencionada em vários dos trabalhos analisados deveria estar relacionada aos currículos dos cursos. Entretanto, percebe-se que todos os cursos envolvidos nas pesquisas eram de Licenciatura ou de cursos de Pós-Graduação na área de Ensino, o que contradiz ao modelo 3+1[3] da linha de Racionalidade Técnica.

Entende-se que os participantes das pesquisas realizadas pelos autores consultados apresentam características que se aproximam mais de um currículo que segue a linha de Racionalidade Prática, ou seja, possuem a necessidade de entrar em contato com situações práticas desde o início de sua formação. Dessa forma, pode-se aferir uma necessidade de envolver os professores formadores em atividades práticas que sejam construídas nas concepções da perspectiva CTS.

Considerando as categorias de análise neste trabalho quanto ao desenvolvimento de aulas em disciplinas curriculares, foi possível concluir um anseio dos pesquisadores em uma formação inicial consistente quanto aos conceitos das concepções do ensino CTS, visando a uma menor fragmentação curricular e consequentemente maior interação com o contexto escolar. As estratégias de ensino utilizadas nas pesquisas, todas elas, envolveram inserção de temáticas CTS em suas aulas. Ao passo que os estudos teóricos criticaram a conivência do silenciamento quanto aos problemas atinentes ao ensino numa perspectiva contemporânea, a qual se faz necessária, com abordagem diferenciada na formação de professores, que ultrapasse os espaços acadêmicos, provocando mudanças também no meio social.

[3] O modelo de formação inicial de professores do tipo “3+1” é entendido como modelo da racionalidade técnica, pois, para a área educacional, essa denominação indica o pressuposto de que, nos três primeiros anos do curso, o licenciando obtêm um profundo conhecimento sobre os conteúdos da Ciência que irá ensinar e no ano final estuda a aplicação das práticas pedagógicas por meio das disciplinas pedagógicas obtidas na Faculdade de Educação.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Considera-se que em uma formação inicial, o enfoque CTS contribui no sentido de mobilizar os futuros professores a se assumirem como sujeitos de múltiplas possibilidades, capazes de intervir criticamente na vida cotidiana, adotando uma postura de luta por mudanças.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PROSUP/CAPES) – Brasil, código de financiamento 001, e ao CNPq e FAPERGS.

Referências

Aikenhead, G. S. (1994). What is STS science teaching? In: Solomon, J., Aikenhead, G. *STS education:* international perspectives on reform (pp.47-59), New York: Teachers College Press.

Aikenhead, G. S. (2009). Research Into STS Science Education. Pesquisa sobre educação em Ciências na perspectiva. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* 9 (1). ISSN 1806-5104. Originalmente publicado na revista *Educación Química*. 16(3), 384-397, 2005. https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4005/2569

Araldi, C., Dell'Osbel, B. B., Santim, I. J., Laste, J. G., Pino, J. C. D., Marchi, M. I., Izarias, N. S., Buske, V. M., & Oliveira, E. C. (2019). Estudos sobre currículo CTS em dissertações. In. Dullius, M. M. Ebook. *III Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Conhecimento*. Lajeado, RS, 06 e 07 de junho. Lajeado: Univates. https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/289/pdf_ 289.pdf.

Auler, D. (2002). *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências.* (Tese de doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610.

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. 3ª reimp. da 1ª ed. São Paulo: Edições 70.

Bazzo, W. A. (2017). *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da Educação Tecnológica.* 5ª ed., 1ª reimp. Florianópolis: Editora da UFSC.

Bispo Filho, D., Maciel, M. D., Sepini, R. P., & Vázquez-Alonso, A. (2013). Alfabetização científica sob o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 12(*2), 313-333.

Brasil, Conselho Nacional de Educação. (2015). Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em Nível Superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. *Brasília, Diário Oficial da União*, (124), pp. 8-12. http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file.

Brasil, Conselho Nacional de Educação. (2019). Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). *Brasília,* Diário Oficial da União, (1), pp. 46-49. http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020 ISSN: 1647-3582
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

Cachapuz, A. (2011). Tecnociência, Poder e Democracia. In: Santos, W., Auler, D. (Org.). *CTS e Educação Científica*, Brasília: UNB.

Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,* Florianópolis, *1(*1), 27-49.

Cortez, J. (2018). *A abordagem CTS no contexto da formação e da atuação dos professores da área de ciência da natureza***.** (Tese de Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/180187

Delizoicov, D. (2004) Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Cad. Bras. Ens. Fís., 2*(1), 145-175.

Deconto, D. C. S. (2014). *A perspectiva ciência, tecnologia e sociedade na disciplina de metodologia do ensino de física: um estudo na formação de professores à luz do referencial sociocultural. (Dissertação de mestrado*), Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/109803

Domiciano, T. D., & Lorenzetti, L. (2019). A educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de teses e dissertações brasileiras. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, *10*(5), 1-21.

Freitas, L. M., & Ghedin, E. Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais*. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,* Florianópolis, *8*(3), 3-25.

Hunsche, S. (2010). *Professor "fazedor" de currículos: Desafios no estágio curricular supervisionado em ensino de física. (*Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6909

Izarias, N. S., Araldi, C., Pino, J. C. D., & Oliveira, E. C. (2019). Estudos com enfoque ciência, tecnologia e sociedade em teses. *Anais, EDEQ – Encontro e Debates sobre Ensino de Química.* Lajeado, RS, 24 e 25 de outubro de 2019. https://www.univates.br/evento/media/39edeq/organizacao_das_salas_para_o_site_trabalhos_completos_com_coordenadores_de_sala.pdf

Lapa, V. de P. F. M. (2017). *Formação inicial de professores de química na UFRPE: Uma análise da construção/mobilização de saberes a docência relativos à perspectiva CTS.* (Dissertação de mestrado), Universidade Rural Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. http://bdtd.ibict.br/vufind/ Record/URPE_041757299fd476c38e95106cfed9d40a.

Matos, S. (2014). *Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de Ciências por investigação. (*Tese de doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/ 1843/BUOS-9VEPXJ/1/tese_santer.pdf.

Mortimer, E. F., & Santos, W. L. P. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C–T–S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (*Belo Horizonte)*, *2*(2),133–162.

Nunes, A. O. (2014). *Possibilidades de enfoque CTS para o ensino superior de química: proposta de uma abordagem para ácidos e bases. (*Tese de doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/759/Tese%20Final%20_Albino.Oliveira_PPGQ%20-1%20(2).pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pinheiro Jr. E. M. (2010). *A formação de professores no enfoque CTS na aula de ciências pela narração de unidades de aprendizagem no grupo de pesquisa/formação.* (Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil. http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3576/A+FORMA%C3%87%C3%83O+DE+PROFESSORES+NO+ENFOQUE+CTS.pdf?sequence=1.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Pinheiro, N. A. M., Matos, E. A. S. A., & Bazzo, W. A. (2007). Refletindo acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade: enfocando o Ensino Médio. *Revista Iberoamericana de educación*, *44*(1), 147-166.

Porto, E. A. B. (2015). *CTS: uma abordagem possível no ensino de química para o ensino profissionalizante. (*Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. http://www.guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/ri/2776/5/CTS%20-%20uma%20abordagem%20poss%C3%ADvel%20no%20ensino%20de%20qu%C3%ADmica%20para%20o%20ensino%20profissionalizante1.pdf.

Prudêncio, C. A. V. (2013). *Perspectiva CTS em estágios curriculares em espaços de divulgação científica: contributos para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia.* (Tese de doutorado), Universidade Federal de São Carlos, *São Carlos, SP*, Brasil. https://repositorio. ufscar.br/handle/ufscar/2332?show=full.

Rosa, S. E. (2014). *Não neutralidade da ciência-tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas relaionadas a CTS.* (Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7127/ROSA,%20SUIANE%20EWERLING%20DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Santos, R. C. da S. (2017). *Ciência-tecnologia-sociedade: suas interrelações e seu ensino nas concepções de licenciando em química. (*Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil. https://www.acervo.ufs.br/bitstream/riufs/5128/1/RAFAELA_CRISTINA_S_SANTOS.pdf.

Santos, W. L. P. (2008). Educação Científica Humanística em um perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Revista Alexandria, 1*(1), 109-131.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio-Pesquisa em educação em ciências, 2(2).*

Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (2015). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4. ed. rev. atual. Ijuí, RS: Ed.Unijuí.

Silva, D. F. da. (2009). *O ensino em uma abordagem CTS: evoluções nas concepções de futuros professores de Física.* (Dissertação de mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-01092009-154001/publico/ DanielaFiorinidaSilva.pdf.

Silva, D. F. dos S. (2018). *Formação de Professores do Ensino Fundamental na cidade de Petrolina – PE: A Abordagem do Tema Alimentação e Nutrição no Componente Curricular de Ciências.* (Tese de doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179925/001069441.pdf?sequence=1.

Silva, D. J. R. (2012). *Abordagem CTS e ensino de matemática crítica: Um olhar sobre a formação inicial dos futuros docentes.* (Dissertação de mestrado), Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil. http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/1975/1/PDF%20%20 Debora%20Janaina%20Ribeiro%20e%20Silva.pdf

Silva, E. C. D. (2011). *As radiações ionizantes na formação do professor de Física: um olhar nas revistas especializadas.* (Dissertação de mestrado), Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil. http://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/19473/1/Everson%20Coutinho%20da%20Silva.pdf

Silva, K. M. A. (2010). *Abordagem CTS no Ensino Médio: Um estudo de caso da prática pedagógica de professores de Biologia. (*Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Góias, Goi*ânia, GO, Brasil.* http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Biologia/dissertacoes/ctsembiol.pdf.

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), novembro 2020
https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21775

ISSN: 1647-3582

Strieder, R. B., & Kawamura, M. R. (2009). Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS**.** In: Encontro Nacional de Pesquisa no Ensino de Ciências, (7), Florianópolis. *Anais [...].* Florianópolis, 8. http://www.posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/463.pdf

Toledo, C. E. R. de, Azevedo, B. B., & Chrispino, A. (2017). Análise dos referenciais teóricos da área de CTS no Ensino de Ciências a partir das Teses brasileiras. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis,* Bogotá, v. Extraordiário, 2017.

Tolentino, P. C. (2017). *Os estudos Tecnologia e Sociedade e a prática como componente curricular: tensões, desafios e possibilidades na formação de professores nas Ciências Biológicas.* (Tese de doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/186146