# UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)

## *A BIBLIOGRAPHIC REVIEW ON CONTINUOUS TRAINING IN STS (SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY) EDUCATION*

## *UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA FORMACIÓN CONTINUA EN LA EDUCACIÓN CTS (CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD)*

**Vitória Quixadá Agnis**
ORCID 0000-0003-4972-3958
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ
Faculdade de Formação de Professores, FFP
São Gonçalo, Brasil
vitoria.quixada@gmail.com

**Tatiana Galieta**
ORCID 0000-0002-3822-1947
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ
Faculdade de Formação de Professores, FFP
São Gonçalo, Brasil
tatigalieta@gmail.com

**Resumo.** O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica cujo objetivo consistiu em mapear trabalhos que abordam a Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da formação continuada de professores de Ciências e Biologia. Para tanto, realizamos uma revisão em anais de eventos científicos e periódicos no período de 2005 a 2021. Localizamos 32 trabalhos e artigos, dos quais 16 relatavam e analisavam diferentes tipos de cursos. Predominaram formações na região sudeste, com mais de 30 horas que contemplavam várias disciplinas. Os cursos focaram em discussões das concepções dos professores sobre CTS e em práticas, sobretudo com a produção de sequências de ensino. Indicamos, ao final, a necessidade de formações realizadas em escolas e de curta duração.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Ensino de Ciências e Biologia; Revisão de literatura.

**Abstract.** This article presents the results of a bibliographical research whose objective was to map works that address STS (Science, Technology and Society) Education in the context of continuing education of Science and Biology teachers. To this end, we carried out a review of the proceedings of scientific events and journals from 2005 to 2021. We located 32 works and articles which 16 reported and analyzed diferente types of courses. Trainings in the Southeast region predominated, with more than 30 hours covering several subjects. The courses focused on discussions of teachers' conceptions about STS and on practices, especially with the production of teaching sequences. We indicate, at the end, the need for training carried out in schools and of short duration.

**Keywords:** Teacher training; Science and Biology teaching; Literature review.

## 1. INTRODUÇÃO

No campo dos Estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) situa-se uma vertente que tem se dedicado a discutir o ensino de ciências em diferentes níveis, incluindo a educação básica e o ensino superior. Desde o final da década de 1990, temos observado a incorporação dos resultados de pesquisas – teóricas e empíricas sobre Educação CTS – ao discurso hegemônico do ensino de Ciências sobretudo, aquele que ressalta a formação para a cidadania, a tomada de decisões, a participação social e o combate aos mitos relacionados à ciência e à tecnologia (C&T) (Krasilchik, 2000; Auler & Delizoicov, 2001; Santos, 2011).

Desde uma perspectiva do CTS própria da América Latina, Rodríguez e Del Pino (2017, p. 17) enfatizam que a Educação CTS deve, "além de envolver os estudantes no estudo e problematização dos antecedentes sociais que determinam o desenvolvimento científico e tecnológico e na análise das consequências sociais e ambientais da produção científica", incluir aspectos que recuperem e criem a própria cultura latino-americana e estruturar um novo modelo

de desenvolvimento que "promova o respeito pelos recursos naturais e humanos, que procure diminuir a desigualdade". Com isso, a Educação CTS, enquanto um modelo pedagógico, afasta-se do ensino tradicional por buscar desenvolver currículos organizados por meio de atividades pedagógicas que enfatizam as questões sociais, políticas, econômicas, morais e éticas no ensino de Ciências (Teixeira, 2003). O modelo pedagógico CTS apoia-se em tendências educacionais transformadoras e progressistas[1] (Fernandes, 2015) a partir da inserção de temas e problemas sociais relevantes, com tratamento interdisciplinar.

Apesar de as pesquisas da área de Educação em Ciências já virem se aproximando do campo CTS há mais de três décadas, constituindo uma linha de pesquisa consolidada, segue-se com uma apropriação pouco ampla e efetiva por parte da educação básica escolar das discussões desenvolvidas por elas (Azevedo et al., 2013). A literatura sinaliza que o principal fator que determina a baixa adesão ao modelo CTS em aulas de Ciências é a formação de professores (Binatto et al., 2015; Fejolo et al., 2017; Auriglietti & Lorenzetti, 2021; Kist & München, 2021). Azevedo et al. (2013) ressaltam que o enfoque CTS não tem sido apropriado pelas instituições de ensino e identificam, como a causa disso, problemas no âmbito da formação de professores.

> O estudo mostrou que os problemas dessa formação estão focados nos aspectos teórico-epistemológicos e éticos, que têm levado a uma visão sobre CTS que se aproxima de um realismo ingênuo e de pendor empirista, fortemente ligado a uma visão positivista diante do avanço científico tecnológico. Disso decorre uma visão de mundo fragmentada, insuficiente para desencadear no futuro professor a decisão ética de assumir o compromisso com a construção da cidadania (AZEVEDO et al., 2013, p. 95).

Com isso, os autores ressaltam a "urgência de se pensar o processo formativo de professores de Ciências aliado ao enfoque CTS" (Azevedo et al., 2013, p. 95).

O ensaio de Binatto et al. (2015) que identifica pontos de aproximações entre o enfoque CTS e a formação reflexiva de professores de Ciências cita, ainda, a importância do investimento não apenas na formação inicial, mas também na continuada.

> A formação continuada de professores também poderia ser organizada a partir dos referenciais do enfoque CTS e do professor reflexivo, envolvendo ainda a constituição de coletivos de professores de diferentes áreas, com a finalidade de desenvolver, em conjunto, estudos, elaboração, implementação e acompanhamento de propostas CTS em suas salas de aula (Binatto et al., 2015, p. 146).

O artigo de Fejolo et al. (2017) analisa a produção em periódicos nacionais relacionada à formação de professores e ao enfoque CTS. Os autores encontraram 28 artigos e identificaram três principais temas: currículo, práticas e concepções, os quais foram descritos em termos de 15 saberes da ação pedagógica. Os saberes relacionados ao currículo abordam a lógica disciplinar do currículo escolar, organização e estrutura curricular que considera questões sociais, a alfabetização científica e a formação para a cidadania. Os saberes das práticas relacionam-se à produção de materiais didáticos, consideração das ideias prévias dos alunos, discussão de temas atuais e polêmicos de C&T, trabalhos interdisciplinares e experimentos didáticos. Já os saberes das concepções estão voltados à superação de perspectivas ingênuas e

[1] Fernandes (2015) utiliza as definições de Luckesi (no livro "Filosofia da Educação") e de José Carlos Libâneo (no livro "Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos") para caracterizar os modelos pedagógicos no ensino de Ciências. A autora comenta: "Tendo em vista essas ideias, poderíamos caracterizar a concepção de educação subjacente ao modelo CTS como uma concepção transformadora (LUCKES, 1990), assim como a relação estabelecida entre escola e sociedade poderia ser configurada como progressista (LIBÂNEO, 1984)" (Fernandes, 2015, p. 131).

dos mitos da C&T com a consolidação de compreensões que considerem o aspecto social, político, histórico e epistemológico do desenvolvimento científico e tecnológico.

No mesmo ano, outro estudo exploratório foi realizado por Lopes et al. (2017) no qual analisou-se a articulação entre a formação continuada de professores e temas relacionados à alfabetização científica (AC) e à Educação CTS. O mapeamento de dissertações e teses presentes no portal da CAPES (entre os anos 2011 e 2015) retornou somente 5 (cinco) pesquisas sobre esses temas. Sobre a baixa produção encontrada, os autores concluem que isso "demonstra que esse 'diálogo' carece significativamente de um maior investimento de cunho investigativo no país" (Lopes et al., 2017, p. 9).

Revisões bibliográficas recentes apontam outros elementos sobre os entraves que professores de ciências têm com relação à efetivação de práticas de ensino CTS. Auriglietti e Lorenzetti (2021) analisaram dissertações e teses que tratam de propostas de formação continuada com o enfoque CTS. Entre 2007 e 2018, os autores localizaram 17 trabalhos sobre o tema. Eles ressaltam que apesar de haver "uma busca por melhoria no processo ensino-aprendizagem que considere a apropriação de conceitos científicos possibilitando ao sujeito exercer uma prática social responsável", os "professores demonstram dificuldades de superar conceitos tradicionais de ensino e de articular as dimensões do enfoque CTS numa proposta interdisciplinar" (Aurigietti & Lorenzentti, 2021, p. 2480). O trabalho de Kist e München (2021), por sua vez, mapeou dissertações e teses sobre a formação e a prática docente calcados na Educação CTS. Foram selecionadas 11 pesquisas defendidas entre 2005 e 2019 que tiveram seu foco temático classificado (compreensões sobre CTS, formação de professores e prática docente). Em suas considerações finais, as autoras comentam:

> Assim, destacamos que os programas de formação inicial nem sempre tratam dos pressupostos da educação CTS no currículo, muitas vezes isso ocorre apenas como palestras e leituras paralelas. Da mesma forma, de acordo com as teses e dissertações analisadas, os programas de formação continuada têm promovido poucos momentos formativos vinculados a essa temática, mas, ao mesmo passo, as discussões sobre as possibilidades e potencialidades de formações voltadas para a Educação CTS vem ganhando força justamente pela necessidade da prática docente ser voltada para a formação crítica dos sujeitos (Kist & München, 2021, p. 7).

As autoras concluem afirmando que "o assunto precisa se manter como foco de pesquisa e formação tanto em cursos de graduação quanto de pós-graduação, garantindo ao docente a formação mínima para que ele possa utilizar os pressupostos da educação CTS em sua prática" (Kist & München, 2021, p. 7).

A partir do que a literatura tem apontado sobre a inserção da Educação CTS na formação de professores, temos desenvolvido iniciativas que integram ensino, pesquisa e extensão no âmbito da formação inicial (em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas) e da formação continuada (em disciplinas em mestrados acadêmicos e profissionais, bem como em cursos de extensão) (Galieta, 2022a; 2022b). Neste artigo apresentamos um recorte bibliográfico de uma pesquisa que teve como cenário um curso de extensão sobre Educação CTS para professores em atuação no ensino fundamental e médio. Aqui, nosso objetivo consiste em mapear trabalhos que abordam a Educação CTS no contexto da formação continuada de professores de Ciências e Biologia, com particular interesse nas formações realizadas em cursos de diferentes formatos. Com isso, pretendemos somar conhecimentos aos estudos supracitados e apontar caminhos possíveis que visem à efetiva implementação do modelo CTS no ensino de Ciências a partir do desenvolvimento de práticas pedagógicas críticas e contextualizadas.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 Caracterização da pesquisa e fontes de dados

A pesquisa situa-se no campo das Ciências Humanas Aplicadas, relacionadas ao ensino de Ciências (Delizoicov, 2004). Adota uma abordagem quantitativa e descritiva na medida em que os dados coletados foram organizados em torno de características gerais e de uma descrição a partir de categorias analíticas a priori oriundas da literatura.

Realizamos uma pesquisa bibliográfica que, de acordo com Gil (1999, p. 50), caracteriza-se pelo uso de fontes secundárias, "desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". Para tanto, inicialmente definimos as fontes a serem consultadas para em seguida realizarmos as etapas de seleção, leitura e análise dos textos (Gil, 1999).

A revisão de literatura foi realizada em anais de eventos científicos e em periódicos da área de Educação em Ciências e Ensino de Biologia, de modo que pudéssemos cobrir uma ampla produção sobre o tema central da pesquisa. Os dados foram coletados nas seguintes fontes:

A) Periódicos

- foram considerados somente periódicos nos estratos A1 e A2 (Qualis CAPES 2013-2016) da área de ensino de Ciências;
- o intervalo de tempo não foi precisado, de modo que foram considerados artigos desde os primeiros números das revistas até o ano de 2021 (a coleta de dados foi realizada no ano de 2022 e, portanto, algumas revistas ainda não tinham publicado todos os números desse ano);
- foram investigados 14 periódicos: Alexandria (UFSC), Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Ciência & Educação, Ensino, Saúde e Ambiente, Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT), Revista de Educação, Ciências e Matemática (UNIGRANRIO), Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RENCIMA), Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática;
- os descritores utilizados na busca – realizada somente nos títulos dos artigos – foram "formação continuada", "CTS", "ciência, tecnologia e sociedade"; procedemos à leitura dos resumos e, quando necessário, do texto completo, em busca de confirmação sobre tratar-se ou não de um texto sobre formação continuada e CTS;

B) Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)

- foram realizadas buscas nos anais do I ao VIII ENEBIO, ou seja, dos anos 2005 a 2021;
- foram utilizados os mesmos descritores da busca nos artigos e adotados os mesmos procedimentos para a seleção dos trabalhos;

C) Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC):

- consultamos o mesmo intervalo de tempo da revisão nos anais do ENEBIO (2005 a 2021), logo foram investigadas as atas do V ao XIII ENPEC;
- utilizamos os mesmos descritores e procedimentos de seleção dos periódicos.

Os trabalhos e artigos foram tabelados em uma planilha, na qual listamos as seguintes informações: título, autores e filiação; no caso dos artigos inserimos o volume, número e ano da publicação. Os trabalhos publicados nos anais de eventos foram organizados por edição e ano. Posteriormente, os trabalhos foram lidos integralmente de modo que informações

detalhadas puderam ser coletadas e inseridas em nova planilha. Tais dados foram organizados em tópicos que são expostos a seguir.

### 2.2 Procedimentos analíticos

Após a localização dos artigos e trabalhos sobre formação continuada e Educação CTS, realizamos uma caracterização geral dessa produção. Em primeiro lugar, organizamos em um gráfico a distribuição dos trabalhos e artigos por ano. Posteriormente, dados relacionados aos seguintes tópicos foram quantificados: a) tipos de formação continuada (cursos, oficinas, núcleos/grupos de estudo ou outros); b) carga horária total da formação; c) modalidade da formação (presencial, remota ou híbrida); d) local da formação (universidade ou escola); e) disciplinas contempladas nas formações (Ciências, Biologia, Física ou Química); f) instituições dos autores dos artigos e trabalhos; g) região do país onde foi oferecida a formação. Após o estabelecimento desse panorama geral, traçamos tendências e ausências nas produções mapeadas em diálogo com os resultados obtidos por Kist e München (2021) e Auriglietti e Lorenzetti (2021).

Finalmente, selecionamos os trabalhos que exploraram formações em cursos sobre CTS. Foram incluídos os cursos de extensão e os demais que não continham essa especificação. De posse desses resultados, identificamos a abordagem metodológica e os tipos de pesquisas, bem como os temas e os saberes da ação pedagógica que foram contemplados nos trabalhos, conforme as categorias de Fejolo et al. (2017).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Periódicos

Não foram encontrados artigos sobre formação continuada e CTS em nove dos 14 periódicos investigados: Alexandria, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Ensino, Saúde e Ambiente, RBEF, RBPEC, CBEF, Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática e Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática. Foram localizados sete artigos em cinco periódicos que estão elencados no Quadro 1. Cada artigo foi identificado (Id.) com a letra A e um número (A1, A2... A7).

**Quadro 1.** Resultados de trabalhos localizados em periódicos de ensino de Ciências (estratos A1-A2 do Qualis CAPES).

| Periódico | Id. | Título | Autores (instituição) | Dados da publicação |
|---|---|---|---|---|
| Ciência & Educação | A1 | Raças Humanas como uma Questão Sociocientífica (QSC): implicações na formação de professores de ciências | Thabata Rodrigues de Carvalho, Nataly Carvalho Lopes (UFSCar) | v. 27 (2021) |
| RBECT | AA2 | Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química | Luciane Hiromi Akahoshi, Fabio Luiz Souza, Maria Eunice Ribeiro Marcondes (USP) | v. 11, n. 3 (2018) |
| Revista de Educação, Ciências e Matemática | AA3 | Revista Controvérsias: uma formação continuada sobre CTS para professores de ciências por meio de uma revista digital | Richard Alves, Giselle Rôças (IFRJ) | v. 7, n. 3 (2017) |
| IENCI | AA4 | Núcleo de estudos docentes com enfoque ciência, tecnologia e sociedade na educação infantil: contribuições e perspectivas | Juliana Sauerbier, Juliana Pinto Viecheneski, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira (UTFPR) | v. 26, n. 2 (2021) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | AA5 | Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada | Maria Eunice Ribeiro Marcondes et al. (USP) | v. 14, n. 2 (2009) |
| RENCIMA | AA6 | Formação continuada para professores de Biologia sobre Natureza da Ciência e Tecnologia (NDC&T) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) | Rosiane Resende Leite, Maria Delourdes Maciel (Universidade Cruzeiro do Sul) | v. 9, n. 6 (2018) |
| | AA7 | Formação continuada para professores dos anos iniciais: enfoque Ciência, tecnologia, sociedade (CTS) no ensino de Ciências | Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Fabiane Fabri (UTFPR) | v. 11, n. 4 (2020) |

Fonte: Autores (2023)

## 3.2 ENEBIO

Não foram localizados trabalhos sobre formação continuada e CTS na primeira e na terceira edições dos ENEBIO. Nas demais, encontramos oito trabalhos que são apresentados no Quadro 2. Os trabalhos publicados nos anais do ENEBIO foram identificados com a letra B e um número (B1, B2... B8).

**Quadro 2.** Resultados de trabalhos sobre FC e CTS localizados nos anais do ENEBIO.

| Edição (ano) | Id. | Título do trabalho | Autores (instituição) |
|---|---|---|---|
| I ENEBIO (2005) | - | - | - |
| II ENEBIO (2007) | B1 | Integrar ciência(s), tecnologia(s) e sociedade: um desafio no ensino de biologia | Sebastião Fernandes Júnior; Rosana Barroso Miranda; José Augusto Real Limeira (Editora Positivo Sistemas de Ensino) |
| | B2 | Proposta de formação continuada para professores/as de biologia, física e química no ensino médio | Elenita Pinheiro de Queiroz Silva et al. (UFF) |
| III ENEBIO (2010) | - | - | - |
| IV ENEBIO (2012) | B3 | Formação em serviço, relações CTS e melhoria da prática docente no ensino de ciências | Antonio Mendonça dos Santos; Fernando Cesar Ferreira (UFGD) |
| V ENEBIO (2014) | BB4 | Formação continuada em mudanças climáticas globais e seus efeitos nos ecossistemas marinhos e costeiros: um relato de experiência de curso de extensão na Universidade Federal do ABC (Santo André, Brasil) | Natalia Pirani Ghilardi-Lopes; Larissa de Araújo Kawabe; Carolyne Santos Slompo (UFABC) |
| VI ENEBIO (2016) | BB5 | A abordagem CTS na visão de professores de ciências da natureza em escolas pública da região norte do Paraná | Valéria Brumato Regina (UEM) |
| VII ENEBIO (2018) | BB6 | Promoção da alfabetização científica por oficinas pedagógicas de um curso de formação continuada para professores de biologia | Nathan da Matta Oliveira; Tatiana Galieta (UERJ) |
| | BB7 | Aspectos de natureza das ciências (NdC) na perspectiva CTSA e a formação de professores de ciências: reflexões mediadas por oficinas | Kelma Cristina de Freitas et al. (IFSP) |
| VIII ENEBIO (2021) | B8 | O enfoque CTS e a formação continuada de professores: o que dizem as Teses e Dissertações | Rosangela Cristina Rocha Auriglietti; Leonir Lorenzetti (UFPR) |

Fonte: Autores (2023)

### 3.4 Panorama geral

Em busca do estabelecimento de um panorama geral das 32 publicações localizadas nas fontes consultadas, elaboramos uma tabela que mostra o quantitativo de trabalhos e artigos sobre formação continuada e Educação CTS publicados em anais de eventos e periódicos no intervalo de 2007 (data da primeira publicação) a 2021 (ano final da busca) (ver Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de trabalhos localizados nas fontes por ano de publicação.

| Ano | Trabalhos em anais | Artigos em periódicos | Total |
|---|---|---|---|
| 2007 | 5 | 0 | 5 |
| 2008 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | 1 | 1 | 2 |
| 2010 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 2 | 0 | 2 |
| 2012 | 1 | 0 | 1 |
| 2013 | 3 | 0 | 3 |
| 2014 | 1 | 0 | 1 |
| 2015 | 0 | 0 | 0 |
| 2016 | 1 | 0 | 1 |
| 2017 | 4 | 1 | 5 |
| 2018 | 2 | 2 | 4 |
| 2019 | 3 | 0 | 3 |
| 2020 | 0 | 1 | 1 |
| 2021 | 2 | 2 | 4 |
| Total | 25 | 7 | 32 |

Fonte: Autores (2023)

A partir da Tabela 1 podemos observar o destaque dos anos 2007 e 2017 com cinco publicações em cada um deles. Entre 2017 e 2021 foram publicados 17 dos 32 trabalhos e artigos localizados, o que pode indicar a consolidação de formações continuadas com base em pressupostos teóricos da Educação CTS.

Ainda em busca de caracterizar o total de publicações, classificamos os tipos de formações continuadas oferecidas e relatadas nos textos (Quadro 4). Dois trabalhos (B8 e C10) realizaram revisões de literatura (ambas em dissertações e teses) e, por isso, constam como "não se aplica".

**Quadro 4.** Tipos de formação continuada sobre Educação CTS.

| Tipo de formação | Número de trabalhos |
|---|---|
| Cursos | 16 |
| Grupos/Núcleos de estudo | 3 |
| Oficinas | 2 |
| Pós-graduação | 2 |
| Atividade curricular de integração ensino, pesquisa e extensão | 1 |
| Professores da educação básica envolvidos com PIBID e RP[2] | 1 |
| Atividade em elaboração (cursos e oficinas) | 1 |
| Não teve formação | 1 |
| Não especificaram | 3 |
| Não se aplica | 2 |
| Total | 32 |

Fonte: Autores (2023)

[2] Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e Residência Pedagógica (RP).


DOI http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v18.n3.926-941
ISSN 2316-9907

Notamos a predominância de formações no formato de cursos, as quais serão exploradas com mais atenção na próxima seção. Encontramos, ainda, formações em grupos e núcleos de estudo (A4, C6 e C16) realizados em escolas ou universidades, em oficinas de curta duração realizadas em eventos científicos (B7) e nas escolas (A3). Outros dois trabalhos examinam a formação continuada em cursos de pós-graduação, em disciplinas sobre CTS de um curso *lato sensu* (C3) e a percepção de egressos de um mestrado profissional (C8). O artigo A1 promoveu uma atividade para licenciandos e professores da educação básica, integrando ensino, pesquisa e extensão. O trabalho C14 analisa a formação continuada no contexto dos programas PIBID e Residência Pedagógica. O trabalho B2 apresenta uma proposta ainda em desenvolvimento de formação para professores do ensino médio. O trabalho C13 não tem uma formação em específico; foram aplicados questionários junto a professores em atuação para conhecer as perspectivas em relação aos cursos de formação continuada e se promovem discussões sobre as relações CTS. Os trabalhos B1, C7 e C17 não especificaram o tipo de formação.

Outro dado interessante diz respeito à carga horária das formações e sua duração (Quadro 5). Além dos dois trabalhos de revisão, também atribuímos o critério de "não se aplica" aos trabalhos C8 (investigou dados de egressos de um mestrado profissional) e C13, no qual não houve formação.

**Quadro 5.** Carga horária da formação continuada sobre Educação CTS.

| Carga horária da formação | Número de trabalhos |
|---|---|
| Menor que 30 horas | 4 |
| 30 a 59 horas | 5 |
| 60 ou mais horas | 6 |
| Não especificaram | 13 |
| Não se aplica | 4 |
| Total | 32 |

Fonte: Autores (2023)

As formações sobre CTS relatadas nos trabalhos têm cargas horárias que variam entre seis e 84 horas. Os trabalhos B6, B7, C5 e C6 tiveram formações com duração menor do que 30 horas. Os trabalhos B4, C3, C4, C12 e C15 apresentam formações de 30 a 59 horas. Seis artigos A1, A2, A4, A5, A6 e A7 analisam contextos formativos com 60 ou mais horas. É interessante observar que há um investimento no aprofundamento em investigações sobre formações com maior duração que são, posteriormente, publicadas em periódicos.

As modalidades das formações promovidas e relatadas nos textos foram também anotadas (Quadro 6). Os trabalhos B8, C10 e C13 foram elencados como "não se aplica" neste tópico.

**Quadro 6.** Modalidades das formações relatadas nos trabalhos mapeados.

| Modalidade da formação | Número de trabalhos |
|---|---|
| Presencial | 14 |
| A distância | 1 |
| Híbrida / semipresencial | 4 |
| Não especificaram | 10 |
| Não se aplica | 3 |
| Total | 32 |

Fonte: Autores (2023)

Os 14 trabalhos com formações presenciais foram A2, A3, A4, A5, A7, B1, B4, B6, B7, C4, C5, C6, C8 e C9. Devido ao fato de 10 trabalhos não terem especificado a modalidade da atividade formativa, não podemos afirmar que a maioria delas se deu presencialmente; muito embora, esta seja a interpretação mais provável já que elas antecedem a pandemia da Covid-19 quando, a partir de 2020, vimos aumentar expressivamente o número de cursos ofertados

remotamente. O único trabalho que relata um curso realizado a distância é C11. Os trabalhos A1, A6, B2 e C3 trazem formações realizadas parte em escolas ou universidades e parte remotamente.

Com relação aos locais onde aconteceram as formações, 16 trabalhos não trouxeram essa informação e em três deles este tópico não se aplicava. Nos demais trabalhos vimos que seis tiveram formações em escolas (A3, A4, B2, C6, C7 e C9), cinco em universidades A2, A5, B6, B7 e C8) e dois em escolas e universidades (B4 e C4).

As disciplinas escolares ministradas pelos professores que participaram das formações continuadas foram anotadas no Quadro 7.

**Quadro 7.** Disciplinas escolares ministradas pelos professores participantes das formações.

| Disciplinas | Número de trabalhos |
|---|---|
| Várias | 9 |
| Química | 6 |
| Ciências e Biologia | 6 |
| Biologia | 2 |
| Física | 1 |
| Não especificaram | 6 |
| Não se aplica | 2 |
| Total | 32 |

Fonte: Autores (2023)

Notamos a predominância de atividades que contemplaram várias disciplinas (Ciências, Biologia, Física, Química e/ou Matemática) (A1, A3, B2, B5, C3, C5, C6, C9 e C16). Este dado é interessante, pois reflete, justamente, o caráter interdisciplinar da Educação CTS. Além disso, formações exclusivas para professores de Química têm destaque entre as demais disciplinas (A2, A5, C1, C13, C15 e C17). Também localizamos 1 (um) artigo sobre um núcleo de estudos de professores de Ciências da Educação Infantil (A4) e um curso para professores do Ensino Fundamental I (A7), além de cursos (B6, C2 e C11) e oficinas (B7) para professores de Ciências e Biologia. Somente dois trabalhos com formações para professores de Biologia (A6 e B1) e 1 (um) trabalho para professores de Física (C4) foram localizados.

Com relação à autoria identificamos que os autores dos artigos e dos trabalhos estão vinculados, em sua maioria, a universidades federais (14 trabalhos) ou estaduais (11 trabalhos)[3]. Outros três trabalhos são de professores vinculados a institutos federais, dois têm autores de universidades privadas, 1 (um) trabalho de profissionais de um sistema de escolas particulares e 1 (um) trabalho de uma professora de uma rede estadual de educação. Em todos os trabalhos, os autores foram os responsáveis pela organização das formações, sendo alguns deles em parceria com redes públicas de ensino.

Por fim, identificamos as regiões do país onde foram realizadas as formações (Gráfico 1). Neste tópico, somente não foram considerados os dois trabalhos de revisão bibliográfica. Destacamos a predominância de formações realizada na região Sudeste e a ausência delas na região Norte.

[3] No caso de mais de um autor, consideramos a instituição do primeiro.

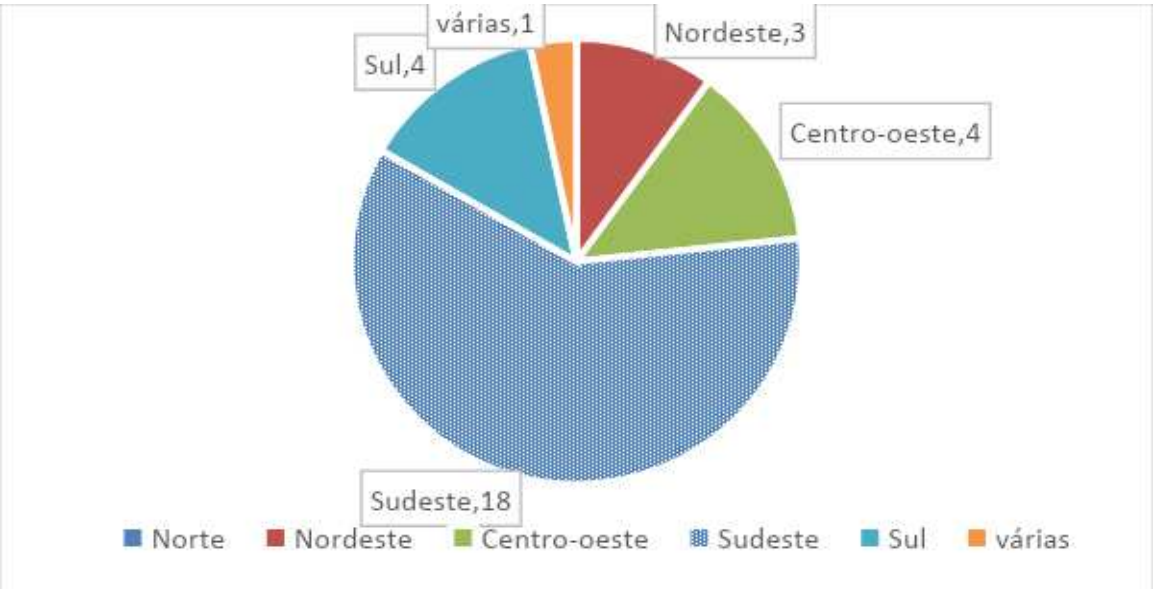



**Gráfico 1.** Regiões do país onde foram realizadas as formações sobre CTS.
Fonte: Autores (2023)

A partir da caracterização geral dos 32 trabalhos localizados na revisão bibliográfica, encontramos resultados interessantes que mostram tendências e ausências. Entre as tendências, salientamos o maior número de publicações em anais de eventos, sobretudo no ENPEC que consistem no maior evento da área de educação em ciências. Há também um destaque de cursos, com duração de 30 horas ou mais, realizados de forma presencial. Estes cursos são voltados para professores de várias disciplinas e realizados, predominantemente, em universidades públicas da região Sudeste. Nossos resultados corroboram o estudo de Auriglietti e Lorenzetti (2021) no que diz respeito à modalidade presencial e ao predomínio de formações que abordam as Ciências da Natureza e Química. Outra tendência observada consiste no aumento da frequência de trabalhos nos cinco últimos anos. Resultado semelhante foi encontrado por Kist e München (2021) que perceberam que as pesquisas sobre formação de professores estão concentradas, majoritariamente, no período de 2016 a 2019, ou seja, mais recentemente.

Com relação às ausências observadas, ressaltamos o menor investimento em pesquisas de maior fôlego sobre as formações (dado ao menor número de artigos publicados em periódicos), a baixa discussão em grupos de estudos que promovam o diálogo entre escola e universidade e a pouca reflexão sobre contextos como o da pós-graduação e programas que integram a formação inicial e continuada (PIBID e Residência Pedagógica). No caso dos grupos de estudo, nosso resultado contrasta com os de Auriglietti e Lorenzetti (2021) que destacam as pesquisas que utilizaram esse formato. Outra lacuna importante diz respeito às poucas formações voltadas para professores de Biologia e Física do Ensino Médio. Esse resultado também foi observado no estudo de Auriglietti e Lorenzetti (2021). No entanto, consideramos como ausência mais problemática a não existência de trabalhos sobre formações na região Norte. Kist e München (2021) encontraram o mesmo resultado em sua revisão, com a ausência de dissertações e teses nessa região e com maior número de pesquisas na região Sul, seguida pelas regiões Sudeste e Centro-oeste.

### 3.5 A produção sobre cursos de Educação CTS

Considerando as três fontes de dados (periódicos, anais do ENEBIO e ENPEC) foram localizados, ao total, 16 trabalhos sobre cursos (Quadro 8). Desses, quatro especificaram fazer parte de atividades extensionistas universitárias (A6, A7, B4 e B6).

**Quadro 8.** Trabalhos sobre cursos de Educação CTS localizados no mapeamento.

| Id. | Título | Objetivo do trabalho |
|---|---|---|
| A2 | Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química | Analisar as produções de unidades didáticas com enfoque CTSA de professores de Química de escolas de ensino médio da rede pública do Estado de São Paulo. |
| A5 | Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada | Investigar como um grupo de professores reflete sobre diferentes concepções de contextualização no ensino de Química e utiliza tais ideias na construção de suas próprias unidades didáticas. |
| A6 | Formação continuada para professores de Biologia sobre Natureza da Ciência e Tecnologia (NDC&T) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) | Possibilitar que, a partir de um curso de formação continuada sobre NdC&T/CTS, os docentes participantes da pesquisa compreendessem melhor o significado de NdC&T; como funciona a C&T no mundo atual; quais as relações entre CTS e destas com a Alfabetização Científica para todos os cidadãos. |
| A7 | Formação continuada para professores dos anos iniciais: enfoque Ciência, tecnologia, sociedade (CTS) no ensino de Ciências | Apresentar a estrutura de uma Formação Continuada para o ensino de Ciências com enfoque CTS seguindo os pressupostos da pesquisa-ação e suas contribuições para os professores dos anos iniciais. |
| B3 | Formação em serviço, relações CTS e melhoria da prática docente no ensino de ciências | Buscar algumas reflexões - tendo como referência a prática educativa em ciências e particularmente nas relações CTS - que possam significar respostas à questão "como instrumentalizar o docente para que ele construa uma postura permanentemente crítica e investigativa diante da área que atua, da própria sociedade e da sua conduta em sala de aula?". |
| B4 | Formação continuada em mudanças climáticas globais e seus efeitos nos ecossistemas marinhos e costeiros: um relato de experiência de curso de extensão na Universidade Federal do ABC (Santo André, Brasil) | Relatar e refletir sobre uma experiência de curso de extensão, com foco na formação continuada de professores da educação básica, sobre o tema mudanças climáticas e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros. |
| B5 | A abordagem CTS na visão de professores de ciências da natureza em escolas pública da região norte do Paraná | Analisar a visão de professores de Ciências da Natureza, que atuam em escolas públicas da região norte do Estado do Paraná, sobre a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e suas aplicações em sala de aula. |
| B6 | Promoção da alfabetização científica por oficinas pedagógicas de um curso de formação continuada para professores de biologia | Compreender as relações entre a alfabetização cientifica (AC) e a formação continuada (FC) de professores de Ciências e Biologia no contexto de um curso de atualização. |
| C1 | Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química | Investigar como um grupo de professores manifesta concepções de contextualização no ensino de Química com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) na construção de suas unidades didáticas. |
| C2 | Concepções de professores de ciências sobre interações CTS: o que nos revelou o questionário e a entrevista | Verificar o alcance de dois instrumentos metodológicos – questionário e entrevista semi-estruturada – para a identificação das concepções sobre a Natureza da Ciência, da Tecnologia e das interações CTS de um grupo de professores de Ciências do ensino fundamental e de Biologia do ensino médio, participantes de um projeto de formação continuada. |
| C4 | História e a filosofia da ciência no ensino de física: análise de práticas pedagógicas realizadas em atividades de formação continuada de professores | Analisar o desenvolvimento de atividades de formação continuada com docentes de Física, aproximando a História e Filosofia da Ciência como fios condutores das discussões e focos das experiências didáticas realizadas por eles. |
| C5 | Elementos da temática CTSA na perspectiva dos temas geradores presentes nas falas de professores de ciências do sul fluminense | Analisar como a relação CTSA está expressa na prática docente do ensino de ciências para o ensino médio e no desempenho dos estudantes nas questões do ENEM sobre energia. |

| | | |
|---|---|---|
| C9 | Concepções sobre ciência, tecnologia e sociedade de um grupo de professores de séries iniciais | Investigar as concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, bem como um processo de formação continuada pode contribuir para a reconstrução destas concepções, partindo do pressuposto de que tais concepções são importantes para a implementação de abordagens CTS no ensino de Ciências. |
| C11 | Ressignificando o ensino de geologia com uma abordagem em CTS: textos científicos produzidos por professores de ciências naturais | Analisar textos sobre Geologia – com abordagem CTS – elaborados por professores de Ciências do ensino fundamental em formação continuada. |
| C12 | Matriz de referência CTS: análise da natureza de um Tema Gerador | Analisar a natureza de um Tema Gerador obtido durante a Investigação Temática no contexto de um processo formativo de professores da Educação de Jovens e Adultos. |
| C15 | Contextualização e CTSA no Ensino de Química: compreensão e propostas de professores | Investigamos as concepções de contextualização e de ensino CTSA manifestadas por um grupo de professores de Química em uma ação de formação continuada, e como estas ideias influenciaram o planejamento de sequências de ensino na perspectiva CTSA. |

Fonte: As autoras, 2023

Com exceção do trabalho B4, que é um relato de experiência, os demais consistem em pesquisas acadêmicas. No que diz respeito à abordagem metodológica, há o predomínio de pesquisas qualitativas (nove trabalhos), sendo dois trabalhos com pesquisa do tipo intervenção (A6 e C11) e 1 (uma) pesquisa-ação (A7). Seis trabalhos (A2, A5, C1, C5, C9 e C15) não explicitaram as metodologias adotadas. A revisão de Auriglietti e Lorenzetti (2021) obteve resultado semelhante no que diz respeito à predominância de pesquisas com abordagens qualitativas.

Realizamos a classificação dos temas e saberes da ação pedagógica abordados pelos autores dos 16 trabalhos (Fejolo et al., 2017) (ver Quadro 9).

**Quadro 9.** Saberes desenvolvidos nos cursos sobre Educação CTS.

| Temas | Saberes da ação pedagógica | Trabalhos |
|---|---|---|
| Currículo | A) Superar a lógica disciplinar e conteudista do conhecimento científico. | - |
| | B) Refletir sobre a influência dos livros didáticos na sua visão sobre CTS e na organização do currículo escolar. | - |
| | C) Estruturar o Currículo utilizando temas geradores ou situações problema. | C5, C12 |
| | D) Levar em conta os problemas sociais dos estudantes na estruturação do currículo. | C11 |
| | E) Organizar o Currículo incluindo a Alfabetização Científica para a formação da cidadania. | - |
| Práticas | F) Produzir de forma fundamentada material didático com orientação CTS e avaliar o material aprimorando-o após a interação com os alunos. | A2, A5, B4, C1, C4, C11 |
| | G) Levar em conta as ideias prévias dos estudantes e saber envolvê-los nas atividades propostas. | A2, C1, C4 |
| | H) Discutir temas atuais e polêmicos sobre Ciência e Tecnologia, estimulando discussões por meio de perguntas orientadoras. | B3, B4 |
| | I) Propiciar aos estudantes trabalhos interdisciplinares e práticas de leitura que promovam autonomia, discussão e reflexão crítica acerca das relações CTS. | C11 |
| | J) Problematizar a forma de realizar experimentos refletindo sobre as limitações do método científico positivista. | A2, A5, C1 |
| Concepções | K) Refletir e discutir as próprias concepções acerca da perspectiva CTS. | A6, A7, B5, C2, C9, C15 |

| | | |
|---|---|---|
| | L) Superar a concepção descontextualizada, neutra, linear, individualista, elitista e acumulativa sobre Ciência e Tecnologia. | A2, A5, C1, C5, C9 |
| | M) Compreender o caráter social, político, histórico e epistemológico do desenvolvimento Científico e Tecnológico. | B3 |
| | N) Reconhecer o que está envolvido em disputas sociocientíficas trabalhando com os pressupostos teóricos e metodológicos do enfoque CTS. | B6 |
| | O) Participar de discussões de cunho epistemológico construindo uma visão adequada sobre a Natureza da Ciência e descontruindo os mitos científicos. | A6, C2, C5, C9 |

Fonte: Autores (2023)

O tema "Currículo" foi o que teve menor número de ocorrências (3). Somente o trabalho C12 teve, de fato, como foco um curso que, por meio do processo de investigação temática, delimitou um tema gerador que seria, posteriormente, utilizado em uma programação curricular. Por outro lado, em outros dois trabalhos o foco não era a elaboração de propostas curriculares pelos professores participantes dos cursos. Em C5, os autores realizaram o levantamento de temas geradores que, posteriormente, foram abordados na formação continuada junto a professores de Ciências. Já em C11, os problemas sociais dos estudantes deveriam ser considerados na produção de textos científicos com temas relacionados à Geologia pelos professores que cursaram uma formação continuada à distância.

Dentro do tema "Prática" observamos 15 ocorrências em todas as cinco categorias de ações pedagógicas, sendo sete trabalhos que tiveram este tema (A2, A5, B3, B4, C1, C4 e C11). Destaca-se o saber "F" que envolve a produção de sequências, unidades de ensino, planos de aula e textos científicos. No entanto, somente no trabalho C4, o material elaborado no decorrer do curso chegou a ser aplicado pelas professoras em suas aulas; logo, a maioria desses trabalhos não envolveu a avaliação por alunos visando seu aprimoramento. O saber "G", que foi explorado em três trabalhos, indica a orientação dada, por parte dos organizadores dos cursos, da necessidade de se incluir um momento em que as ideias prévias dos estudantes fossem sondadas. Os temas atuais e polêmicos dos trabalhos B3 e B4, que foram incluídos no saber "H", referem-se ao uso de cartões eletrônicos (como subtema no ensino de eletromagnetismo) e às mudanças climáticas, respectivamente. No saber (J), apesar de terem sido elaborados experimentos por professores em suas unidades didáticas, os experimentos não necessariamente refletiram sobre as limitações do método científico positivista.

O tema "Concepções" foi o que teve maior número de ocorrências (17) entre as categorias de saberes, com oito trabalhos tendo maior ênfase neste tema. O saber "K" foi o mais frequente, indicando que os organizadores dos cursos se preocuparam em identificar as concepções sobre as relações CTS antes do curso visando a organização das atividades formativas (B5) ou realizaram pré e pós testes buscando identificar as contribuições do curso para a mudança das concepções sobre CTS e natureza da C&T (A6). O trabalho C15 também investigou as concepções iniciais dos cursistas que foram, posteriormente, comparadas com aquelas manifestadas em propostas de ensino por eles produzidas. Os trabalhos C2 e C9 utilizaram o questionário VOSTS (Views on Science-Technology-Society) e entrevistas semiestruturadas para o levantamento das concepções dos professores. Diferentes enfoques do saber "L" foram contemplados em cinco trabalhos cujas formações buscaram, em alguma medida, promover discussões que superassem perspectivas ingênuas sobre C&T apresentadas pelos professores no início dos cursos. Nesse sentido, alguns desses mesmos trabalhos também trouxeram debates acerca da natureza da ciência. Somente dois trabalhos comentam sobre cursos que estimularam reflexões sobre disputas sociocientíficas e abordaram os múltiplos aspectos sociais envolvidos no desenvolvimento da C&T.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa bibliográfica buscou mapear a produção acadêmica sobre formação continuada de professores de Ciências em Educação CTS e, com isso, apontar caminhos para futuras formações que apresentem as bases teóricas e práticas desse modelo pedagógico visando a sua implementação em aulas da educação básica. No entanto, uma pesquisa deste tipo necessita de acesso a dados descritivos importantes. Por isso, enfatizamos o cuidado dos autores, ao descreverem os cenários das formações continuadas, em detalharem as informações referentes à modalidade, ao local onde ocorreu a formação, à duração da atividade e ao público participante. Além disso, é importante que trabalhos com relatos de pesquisa expliquem o caráter metodológico e o tipo de pesquisa realizada. Parte de nossas análises não pôde ser aprofundada devido à ausência desses dados.

Nosso mapeamento retornou 32 trabalhos no período de 2007 a 2020. As formações relatadas e investigadas envolvem, em sua maioria, mais de dois encontros com carga horária acima de 30 horas. Entendemos que se, por um lado, formações com maior duração podem promover reflexões mais efetivas sobre Educação CTS, por outro lado, formações curtas – como oficinas com duração de duas a quatro horas – que estiveram pouco representadas entre os trabalhos mapeados são também importantes para que os professores tenham um contato inicial com conceitos e métodos utilizados nesse modelo pedagógico, tais como: a discussão sobre percepções ingênuas sobre C&T e a elaboração de planos de ensino e sequências didáticas. Desta forma, sinalizamos a importância deste tipo de formação em eventos científicos voltados para professores, como o ENEBIO e os encontros regionais (EREBIO), por exemplo.

A maioria dos trabalhos sobre cursos tratavam de práticas pedagógicas CTS e concepções de professores sobre as relações CTS. Dos 16 trabalhos sobre cursos, seis envolveram a produção de diversos materiais, os quais foram analisados. Este resultado indica que os promotores de cursos se preocupam em capacitar o professor da educação básica para elaborar e implementar atividades baseadas no modelo pedagógico CTS (Teixeira 2003; Fernandes, 2015). Isso é algo importante a ser considerado em uma formação continuada, uma vez que os professores possuem demandas concretas de sua prática docente e, geralmente, buscam esses cursos na procura por contato com novas metodologias de ensino e recursos didáticos.

Com relação aos trabalhos que focaram nas concepções dos professores cursistas, destacaram-se aqueles que investigaram suas interpretações acerca das relações entre CTS e sobre natureza da C&T. Destacamos a necessidade de os cursos contemplarem discussões mais amplas sobre aspectos políticos, sociais e históricos do desenvolvimento científico e tecnológico que estão presentes em disputas sociocientíficas em nosso país e no contexto latino-americano como um todo, algo que se apresentou escasso nos resultados da revisão. Com isso, reforçamos o que Lopes e Santos (2021, p. 6) observaram sobre a existência de poucos trabalhos sobre formação de professores no campo CTS na América Latina que "se debruçaram sobre elementos da manutenção da democracia ou formação para os processos democráticos e participativos em políticas de ciência e tecnologia, mas por isso mesmo, é importante comunicar e discutir esses resultados, com o objetivo de avançar nesta agenda".

Ainda entre os trabalhos que promoveram formações em cursos, a principal ausência consistiu em poucas investigações sobre currículo. Apesar de três trabalhos terem apresentado discussões sobre temas geradores e a inserção de problemas sociais dos alunos em textos produzidos por professores, não encontramos um debate com foco no desenvolvimento de currículos CTS organizados em temas que permitam abordagens interdisciplinares. Apesar de a literatura nacional apontar que a Educação CTS surge a partir, justamente, da proposição de currículos – com diferentes ênfases – que exploram as relações CTS (Santos & Mortimer, 2002), esta lacuna na produção acadêmica sinaliza a necessidade de real implementação da discussão sobre currículo nas formações continuadas.

Por fim, destacamos a potencialidade da realização de pesquisas do tipo intervenção ou pesquisa-ação na promoção de iniciativas de formação continuada. Também indicamos que sejam promovidas formações nas escolas, dado que o deslocamento dos professores para a universidade consiste em mais um obstáculo para sua participação. Com isso, incentivamos o estabelecimento de parcerias com as redes de ensino e, individualmente, com as escolas para que sejam contemplados temas de interesse dos docentes, inclusive, com a possibilidade da consolidação de grupos de estudos e da elaboração de propostas curriculares que sejam colocadas em prática junto aos estudantes da educação básica.

## REFERÊNCIAS


Auler, D. & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 122-134.

Auriglietti, R. & Lorenzetti, L. (2021). O enfoque CTS e a formação continuada de professores: o que dizem as Teses e Dissertações. In J. R. Lima; M. C. A. Olveira & N. S. Cardoso (Eds.). *ENEBIO*: itinerários de resistência - pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. Campina Grande: Realize Editora. 2475-2484.

Azevedo, R. O. M.; Ghedin, E.; Silva-Forsberg, M. C. & Gonzaga, A. M. (2013). Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 9(18), 84-98.

Binatto, P. F.; Chapani, D. T.; Duarte, A. C. S. (2015). Formação reflexiva de professores de Ciências e enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: possíveis aproximações. *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 8(1), 131-152.

Delizoicov, D. (2004). Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21(2), 145-175.

Fejolo, T. B.; Melo, T. B. & Silva, A. M. T. B. (2017). A formação de professores de ciências e o enfoque CTS: uma rede de temas e saberes. *Enseñanza las Ciencias*, n. extra, 2595-2600.

Fernandes, R. C. A. (2015). *Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais*: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012). 397f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Educação. Campinas, SP.

Galieta, T. (2022a). Interdisciplinaridade e abordagem CTS (ciência, tecnologia e sociedade): análise de sequências didáticas produzidas por professores em formação continuada. In A. Shigunov Neto; A. C. Silva & I. Fortunato (Eds.). *Coletânea do Congresso Paulista de Ensino de Ciências*: discutindo EC em países Iberoamericanos. 1ed. Itapetininga: Editora Hipótese. 273-289.

Galieta, T. (2022b). *Sequências didáticas para Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Ananindeua, PA: Itacaiúnas.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.

Kist, D. & München, S. (2021). A Educação CTS e a formação de professores de ciências: uma pesquisa em dissertações e teses. In *Anais do 13º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.* ENPEC em Redes, 2021.

Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 85-93.

Lopes, N. C. & Santos, P. G. F. (2021). Formação de professores de ciências no contexto dos estudos CTS: o que dizem os trabalhos da América Latina da última década? In *Anais do 13º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.* ENPEC em Redes, 2021.

Lopes, W. Z.; Jesus, R. F & Garcia, R. N. (2017). AC e CTS na produção científica dos últimos cincos anos no Brasil: necessidade de discussões sobre Formação Continuada. In *Anais do 11º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, SC.

Rodriguez, A. S. M. & Del Pino, J. C. (2017). Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, *6*(2), 1-21.

Santos, W. L. P. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In W. L. P. dos Santos & D. Auler (Orgs.). *CTS e Educação Científica*: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Santos, W. L. P. & Mortimer, R. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 1-23.

Teixeira, P. M. (2003). A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, 9(2), 177-190.