



Formação de professores no âmbito da Educação CTS: o que revelam as teses e dissertações publicadas no CTD da CAPES entre 2011 e 2020

Alencar Coelho da Silva¹

Mauro Sérgio Teixeira de Araújo²

Resumo: Este estudo, do tipo Estado do Conhecimento, investiga pesquisas sobre formação docente no âmbito da Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) por meio de levantamento bibliográfico de trabalhos publicados no Catálogo de Teses e Dissertações (CTD) da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) entre 2011 e 2020. Buscou-se identificar objetivos formativos e recursos didático-pedagógicos presentes nas 219 teses e dissertações (TD) encontradas. Com base na Análise de Conteúdo, constituíram-se as categorias: Objetivos formativos; Recursos didático-metodológicos utilizados; Tipo de formação; e Áreas contempladas. Os resultados apontam caminhos e tendências, elucidando o panorama da formação docente na Educação CTS, destacando como principais objetivos formativos: promoção do Pensamento Crítico; Compreensão de Relações CTS; Alfabetização e Letramento Científico-Tecnológico. Contextualização e Problematização; Sistematização de atividades e Atividades investigativas constituem os recursos metodológicos mais utilizados. A formação inicial foi a modalidade mais explorada, prevalecendo a área de Ciências e o Ensino Superior.

Palavras-chave: Educação CTS. Formação de Professores. Objetivos Formativos. Recursos Educacionais. Teses e Dissertações.

Teacher education in the field of STS Education: what reveal the theses and dissertations published in the CTD CAPES between 2011 and 2020

Abstract: This State of Knowledge study aims to investigate researches on teacher education in the field of STS Education through a bibliographic survey of Theses and Dissertations published in the CAPES CTD between 2011 and 2020, seeking to identify the formative objectives and didactic-pedagogical resources present in the 219 works related to the theme. Based on Bardin's Content Analysis, the following categories were constituted: Formative Objectives, Methodological didactic resources used, Type of training and Contemplated areas. The results point to the main paths and trends of these studies, elucidating the recent panorama of teacher education in the STS educational perspective, highlighting as main formative objectives the promotion of Critical Thinking, understanding of STS Relations, Literacy and Scientific-Technological Literacy, while Contextualization and Problematization, Systematization of activities and Investigative Activities constitute the most used methodological resources. On the other hand, initial training was the most explored modality, and the area of Science and Higher Education prevails.

Keywords: STS Education. Teacher Training. Formative Objectives. Educational Resources. Theses and Dissertations.

¹ Instituto Federal do Sul de Minas Gerais — Minas Gerais, Brasil. ✉ acalencarfis@gmail.com 
<https://orcid.org/0000-0001-7796-9301>.

² Universidade Cruzeiro do Sul — São Paulo, Brasil. ✉ mstaraujo@uol.com.br 
<https://orcid.org/0000-0002-0088-8973>.

Formación docente en el ámbito de Educación CTS: lo que revelan las tesis y disertaciones publicadas en CTD CAPES entre 2011 y 2020

Resumen: Este estudio Estado del Conocimiento tiene como objetivo analizar investigaciones sobre la formación docente en el campo de la Educación CTS a través de una encuesta bibliográfica de Tesis y Disertaciones publicadas en la CTD CAPES entre 2011 y 2020, buscando identificar los objetivos formativos y los recursos didáctico-pedagógicos presentes en los 219 trabajos relacionados con el tema. Con base en el Análisis de Contenido de Bardin, se constituyeron las siguientes categorías: Objetivos Formativos, Recursos didácticos metodológicos utilizados, Tipo de formación y Áreas contempladas. Los resultados apuntan a los principales caminos y tendencias de estos estudios, dilucidando el panorama reciente de la formación docente en la perspectiva educativa CTS, destacando como principales objetivos formativos la promoción del Pensamiento Crítico, la comprensión de las Relaciones CTS, la Alfabetización y la Alfabetización Científico-Tecnológica, mientras que la Contextualización y Problematización, la Sistematización de actividades y las Actividades Investigativas constituyen los recursos metodológicos más utilizados. Por otro lado, la formación inicial fue la modalidad más explorada, y prevalece el área de Ciencias y Educación Superior.

Palabras clave: Educación CTS. Formación de profesores. Objetivos de Entrenamiento. Recursos educativos. Tesis y Disertaciones.

1 Introdução

A profissão docente apoia-se na vivência de um longo processo de formação que permite aos profissionais tornarem-se sujeitos socioculturais e históricos e construir uma visão ampliada do processo educativo. Assim, é relevante que o professor compreenda seu contexto criticamente e atue buscando transformá-lo, criando condições que efetivem os processos de ensino-aprendizagem alinhados aos objetivos estabelecidos (Diniz *et al.*, 2011).

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [LDB] (Brasil, 1996) aponta para a valorização e profissionalização de professores, aspecto reforçado pela política de formação desenvolvida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) ao longo de décadas (Slongo; Delizoicov e Rosseti, 2010). Nesse sentido, Cabrera e Araújo (2018, p. 23) salientam que “o sistema educacional é fator estratégico no processo de desenvolvimento socioeconômico e cultural da sociedade brasileira”. Ademais, os autores destacam que

[...] existe uma política de formação para a pós-graduação que envolve as diferentes instituições de ensino nesse nível e que está alicerçada com a comunidade acadêmica nacional, de modo a promover o seu desenvolvimento e desempenho nas diferentes áreas de ensino no país (Cabrera e Araújo, 2018, p. 23).

Segundo Corrêa (2019) – com base em estudos do tipo Estado da Arte realizados anteriormente –, as pesquisas relacionadas à formação de professores no Brasil sofreram mudanças ao longo do tempo:

É interessante comparar este levantamento ao anterior de André *et al.* (1999) e constatar que, no período de 1990 a 1996, o foco dos trabalhos encontrados esteve na formação inicial de professores. Já no período de 1999 a 2003, a ênfase dos estudos recai na identidade e profissionalização docente, buscando investigar o professor e sua prática, as condições de trabalho e questões de identidade, como processos de constituição da identidade docente, histórias de vida e da profissão (Corrêa, 2019, p. 183).

Corrêa (2019) também analisou os dados levantados por Brezinski (2014) acerca de pesquisas sobre formação docente publicadas em teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação nos períodos de 2003 a 2007 e 2008 a 2010, afirmando que, “se no primeiro período o foco dos investigadores estava no trabalho docente, o segundo período revela um maior interesse de investigação na formação inicial de professores” (Corrêa, 2019, p. 184). Por sua vez, Gatti *et al.* (2019, p. 102) destacam que muitas pesquisas recentes têm enfatizado “a reflexão e a prática docente, apontando a falta de voz dos alunos e do formador”.

No que se refere especificamente ao campo da Educação baseada em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), foco deste trabalho, constatou-se que as pesquisas apontam para a prevalência da formação inicial, destacando quatro eixos: 1) Pesquisas interventivas em licenciaturas; 2) Pesquisas sobre concepções de Ciência e Tecnologia (CT); 3) Pesquisas em documentos e recursos; 4. Saberes e aplicações de abordagem CTS pelos licenciandos.

A LDB fez surgir novas políticas de formação de professores, visando um saber-fazer coerente com as demandas sociais (Freire, 1986), exigindo um novo perfil profissional do professor e de sua identidade, salientando a relevância da prática crítico-reflexiva (Medeiros e Bezerra, 2016). Esse novo perfil docente deve ser adequado para enfrentar os dilemas e desafios da profissão, principalmente quando são consideradas as características da sociedade contemporânea, conforme destacam Cabrera e Araújo (2018, p. 33):

Contudo, a profissão docente se apresenta como de difícil execução nos tempos atuais. A sociedade exige um professor que, além de cumprir com a sua função, seja capaz de resolver problemas gerados pelas crescentes demandas de um mundo cada vez mais globalizado e desagregado.

Assim, a desejada formação do professor deve ir além da acadêmica e envolver aspectos pessoais, profissionais e organizacionais (Nóvoa, 1995), ultrapassando o mero conjunto de competências e técnicas, de modo que promova uma nova perspectiva que valorize os diferentes saberes docentes.

Todo processo educacional envolve uma articulação entre formação e condição docente, levando em conta contextos plurais, exigindo espaços de diálogo, reflexão e participação no trabalho coletivo, sendo que as práticas educativas realizadas no cotidiano escolar adquirem importância como objeto de reflexão (Diniz *et al.*, 2011).

Para alguns pesquisadores, o foco da formação docente deve estar nos processos de aprendizagem da docência (Mizukami e Reali, 2002), o que permite um contínuo desenvolvimento profissional, a partir de programas de formação continuada em serviço, viabilizando aos professores implantarem mudanças na sala de aula, com vistas ao alcance de objetivos formativos mais amplos, o que nos remete ao campo da Educação CTS.

Desse modo, assumem relevância os cursos de pós-graduação *Stricto Sensu*, cujo número tem crescido nos últimos anos no Brasil, particularmente, aqueles voltados para o aperfeiçoamento das atividades docentes associadas à Educação CTS. Uma vertente educacional que se configura como um caminho alternativo e promissor para que os docentes promovam significativas transformações em sua forma de atuar. Essas mudanças permitem aos professores alinhar suas práticas com alguns dos elementos que integram a Base Nacional Comum Curricular [BNCC] (Brasil, 2018), com destaque para a valorização de uma formação voltada para a cidadania, aspecto que Paiva e Araújo (2016) salientam e assim defendem a Educação CTS:

Acredita-se que uma formação decorrente desta abordagem facilitará ao jovem estabelecer relações importantes entre as atividades científicas e tecnológicas e as questões associadas com sua qualidade de vida, com a cidadania e a sustentabilidade ambiental. Essa formação educacional, além de fazer maior sentido à vida do educando, favorece uma atuação cidadã capaz de atender às necessidades sociais da população (Paiva e Araújo, 2016, p. 4-5).

Ressalta-se que uma formação educacional alinhada aos princípios da BNCC e ao exercício da cidadania é defendida por diferentes autores alinhados à perspectiva educacional CTS, dentre os quais podemos citar: Auler (2003); Moraes e Araújo (2012) e Santos (2005). A formação promovida pela Educação CTS favorece a

construção de novos conhecimentos e permite o desenvolvimento de importantes valores e atitudes, estimulando a adoção de posturas mais críticas e questionadoras, além de uma maior capacidade de reflexão e tomadas de posição mais coerentes do ponto de vista social e ambiental (Marchezini; Araújo e Guimarães, 2012).

Tais características da Educação CTS e a continuidade de investigações acerca do tema da formação de professores – inclusive em programas de pós-graduação *Stricto Sensu* – justificam a realização desta pesquisa, que busca essencialmente responder à seguinte questão norteadora: *Quais são os principais objetivos formativos, recursos didáticos metodológicos, tipos de ensino, áreas abarcadas, focos da formação docente e regiões vinculados com as teses e dissertações relacionadas à Educação CTS publicadas no Catálogo da CAPES entre 2011 e 2020?*

2 Aspectos metodológicos da pesquisa

Este estudo corresponde a um recorte de um mapeamento mais amplo de obras acadêmicas na área de Ensino de Ciências vinculadas à Educação CTS (Silva, 2021), permitindo entender seu desenvolvimento e suas características. Sendo a Educação CTS uma área pouco explorada em pesquisas do tipo Estado do Conhecimento (Megid Neto, 1999; Strieder, 2012; Miranda, 2017; Toledo, 2017; Prado, 2018), torna-se relevante a realização deste estudo, de caráter bibliográfico, inventariante, descritivo-exploratório, voltado a mapear e discutir esse campo do conhecimento (Ferreira, 2002), elucidando aspectos relacionados à formação de professores nessa vertente educacional.

Devemos entender “mapeamento como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações sobre pesquisas em um campo do conhecimento e realizadas em determinado espaço e tempo, ou seja, em lócus específico” (Santos e Palanch, 2018, p. 89). Por sua vez, segundo Severino (2007, p. 122), a pesquisa bibliográfica é:

[...] aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, livros, artigos, teses, etc. [...]. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Consideramos que a formação de professores é um dos pilares de sustentação

e funcionamento das estruturas de ensino, sendo, portanto, um aspecto essencial de todo o processo educativo. Por outro lado, a Educação CTS tem merecido, cada vez mais, a atenção de docentes e pesquisadores que nela constataam a possibilidade de aperfeiçoarem a educação científica em diferentes níveis de escolarização. Assim, neste estudo, utilizamos descritores presentes na literatura da área, estabelecidos com o auxílio da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), tendo como suporte o mapeamento desenvolvido por Silva (2021), a fim de identificar aspectos relacionados aos elementos e questionamentos mostrados no Quadro 1.

Quadro 1: Questões atinentes à formação de professores

Quais são os objetivos formativos contemplados nas TD?
Quais recursos didáticos/metodológicos foram utilizados nas atividades de formação?
Qual tipo de formação está sendo oferecida? (Inicial ou continuada).
Para quais áreas das Ciências da Natureza os professores estão sendo formados? Física, Química, Biologia, Ciências, interdisciplinar ou outras).
Para quais níveis e modalidades de ensino os professores estão sendo formados? (Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior ou outros).
Em quais regiões/estados do Brasil estão sendo oferecidas as formações?

Fonte: Dados da pesquisa.

Uma formação adequada de professores é fundamental para a melhoria da qualidade da educação, haja vista que este estudo visa investigar e identificar o tipo de formação, as áreas abarcadas e os níveis de ensino em que as teses e dissertações associadas à Educação CTS foram desenvolvidas, tendo por base o catálogo da CAPES (Brasil, 2022), repositório central de tais documentos. Utilizamos técnicas da Análise de Conteúdo de Bardin (2016) aplicadas aos campos: títulos, resumos e palavras-chave.

Assim, procuramos caracterizar o Estado do Conhecimento desta área inventariando e explorando as 219 obras acadêmicas produzidas no período de 2011 a 2020 e que abordam a formação de professores no âmbito da Educação CTS, compondo o cenário de investigação deste mapeamento.

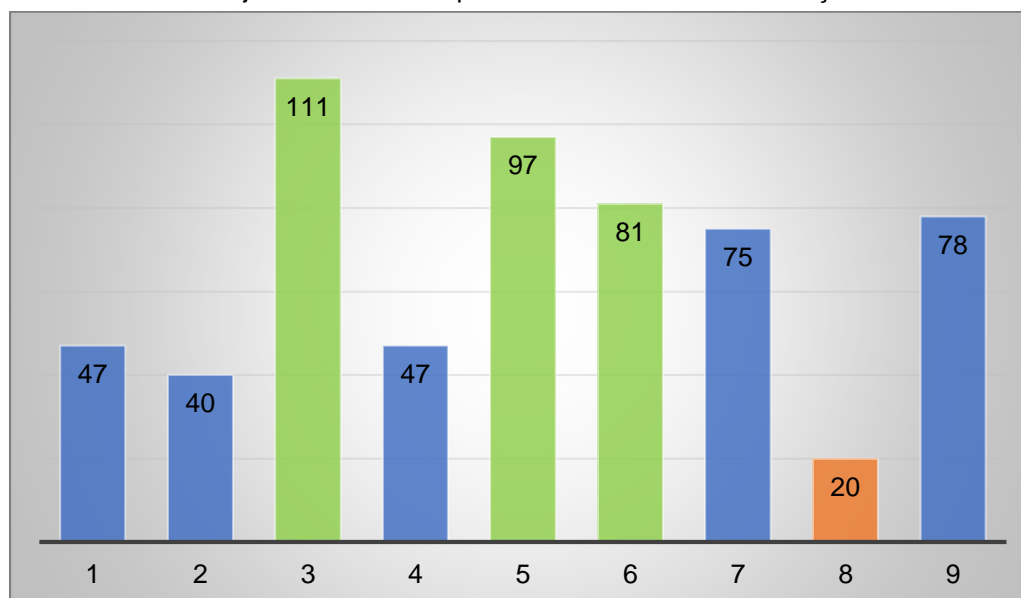
3 Apresentação e análise dos resultados

A análise dos dados obtidos envolve nove categorias de objetivos formativos criadas a partir da literatura em Educação CTS, base para este estudo, que enfatiza as 219 teses e dissertações (TD) prospectadas e voltadas para a formação docente.

A - Quais são os objetivos formativos contemplados nas TD?

Abaixo, o Gráfico 1 e o Quadro 2 apresentam a distribuição dos objetivos formativos presentes nas 219 TD publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações (CTD) da CAPES, entre os anos de 2011 e 2020, e que enfatizam a formação docente relacionada à Educação CTS:

Gráfico 1: Objetivos formativos presentes nas TD sobre formação docente



Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2: Categorias de objetivos formativos

Categorias elaboradas a priori
1. Formação para a Cidadania
2. Desenvolvimento de valores e atitudes
3. Desenvolvimento de Pensamento Crítico e Reflexivo
4. Autonomia e Tomada de Decisões
5. Compreensão de relações CTS/CTSA
6. Capacidade de Argumentação/Discursividade
7. Compreensão de aspectos da Natureza da Ciência
8. Conscientização
9. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)/Letramento Científico e Tecnológico (LTC)

Fonte: Silva (2021).

Depreende-se, do Gráfico 1, que há uma replicação de categorias do estudo realizado por Silva (2021), de modo que, tanto nas pesquisas que envolvem intervenções didático-pedagógicas destinadas a estudantes de diferentes níveis quanto naquelas voltadas para a área de formação docente, são observados os mesmos objetivos formativos, pois em ambas as situações as diretrizes fornecidas

para as atividades realizadas são pautadas nos preceitos da Educação CTS.

Constata-se uma maior presença de TD relacionadas à formação docente vinculadas com as categorias 3 (Pensamento Crítico) e 5 (Compreensão de Relações CTS), além de uma boa representatividade da Categoria 6 (Capacidade de Argumentação/Discursividade).

O predomínio da Categoria 3 (Pensamento Crítico [PC]) – com 111 TD – converge com as colocações de Barak *et al.* (2007 *apud* Vieira *et al.*, 2014), para quem as capacidades de PC são a chave da aprendizagem de sucesso, bem como as de Freire (1986), quando diz que o PC favorece ao cidadão exercer seu papel na sociedade. Aspectos relevantes defendidos pela Educação CTS, mostrando que esse objetivo formativo constitui foco de grande atenção dos pesquisadores.

Em sentido convergente a esses resultados, Sousa e Vieira (2018), analisando o contexto das pesquisas realizadas em Portugal e que apontam para a importância do Pensamento Crítico na Educação em Ciências, salientam que

A ação educativa orientada para a promoção do pensamento crítico (PC) tem sido um foco de investigação e de discussão pública por parte de educadores e investigadores apreensivos quanto à aparente ausência de um ensino promotor do desenvolvimento de capacidades de pensamento (Sousa e Vieira, 2018, p. 17).

Marani *et al.* (2019, p. 70) também defendem o desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC), entendendo que ele é “necessário para a formação do cidadão, de forma que ele possa ter uma atuação ativa na sociedade, o que inclui tomada de decisões, juízos de valores, e reflexão”, de maneira que essa atuação ativa não pode ser proporcionada por mera transmissão e recepção.

Na sequência, temos a Categoria 5 (Relações CTS/CTSA [Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente]), que se destaca com 97 TD. A compreensão de relações CTS/CTSA constitui objetivo formativo frequente ao longo da década analisada. Desse modo, Auler, Dalmolin e Fenalti (2009, p. 68) apontam que, para

[...] uma leitura crítica do mundo contemporâneo, para o engajamento em sua transformação, torna-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), considerando que a dinâmica social contemporânea está progressivamente condicionada pelos avanços no campo científico-tecnológico.

Nesse sentido, Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) salientam a importância

da educação nos tempos contemporâneos, indicando que devemos concatenar uma nova equação civilizatória, uma metáfora para mostrar a necessidade de um equilíbrio nos processos de CT e nas diversas variáveis envolvidas. Haja vista que conferem elevada complexidade para a realidade, com uma gama de problemas que devem ser enfrentados envolvendo processos energéticos, da água, da contaminação e, principalmente, da desigualdade humana.

A compreensão crítica das relações CTS favorece a cidadania e a construção de novos conhecimentos pelos alunos, possibilitando viverem e agirem na sociedade, de modo que inclua entre os “ensinamentos a ética, os valores sociais e atitudes comprometidas com a vida em sociedade, compreendendo as relações existentes entre ciência, sociedade e tecnologia, constituindo-se, dessa maneira, como cidadãos plenos” (Bonfim e Guimarães, 2015, p. 3731), capazes de estabelecer relações entre os aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais e os conhecimentos científicos e tecnológicos.

Schwertl, Lapa e Bazzo (2016), ao salientarem os possíveis riscos provenientes da tecnologia, defendem que é preciso favorecer

[...] o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, com vistas a promover ações para reais transformações sociais. As Tecnologias emergentes, se não analisadas com criticidade, poderão continuar a serem tratadas como uma divindade, principalmente pelos tecnófilos que, como adoradores da Tecnologia, a concebem como redentora dos males da humanidade e acreditam que os problemas que ela possa causar serão inevitavelmente corrigidos por uma Tecnologia que está por vir (Schwertl; Lapa e Bazzo, 2016, p. 46-47).

Segundo os autores, é preciso combater a crença no poder salvacionista da tecnologia, pois esse entendimento equivocado pode gerar consequências sérias e irreversíveis, colocando em risco a sobrevivência da própria humanidade.

Destaca-se, ainda, a categoria Capacidade de Argumentação/Discursividade, com 81 TD, em que o estímulo à argumentação propicia o desenvolvimento intelectual do aluno, que consegue se expressar melhor, inclusive amparado por conhecimentos científicos e tecnológicos adquiridos a partir de atividades investigativas. Fernandes e Megid Neto (2016, p. 1174) apontam que diversas pesquisas mostram “interesse em analisar a argumentação dos alunos, estimular a alfabetização científica e a discussão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade”.

Por sua vez, Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2014) defendem que é importante

estimular o uso da argumentação nas atividades de ensino na medida em que propicia o desenvolvimento intelectual do aprendiz. Quando os professores desenvolvem atividades pedagógicas empregando processos dialógicos nas aulas, é dada abertura para que o estudante tenha voz, exponha e tome iniciativa na construção do conhecimento e na atribuição de significados aos conteúdos abordados, democratizando os espaços de fala e interação.

Ribeiro e Vieira (2014) destacam que faz parte do processo educacional estimular a capacidade de argumentação dos estudantes para que possam enfrentar as situações que afetam seus contextos de vida,

[...] assumindo a importância da educação em ciências – promotora da construção de conhecimentos científicos e do desenvolvimento de capacidades de pensamento, em particular de argumentação, na formação das crianças e jovens para que possam intervir ativa e racionalmente nas diferentes esferas da sociedade – urge desenvolver práticas pedagógicas-didáticas coerentes com tal desiderato (Ribeiro e Vieira, 2014, p. 100).

Para os autores, o desenvolvimento da argumentação envolve a promoção de diferentes capacidades, tais como analisar e avaliar a credibilidade das fontes de informação, o que permite “relacionar dados e conclusões; avaliar afirmações, hipóteses ou conclusões com base na evidência disponível; apresentar e defender uma posição, usando linguagem científica adequada” (RIBEIRO e VIEIRA, 2014, p. 102).

Sutton (1998 *apud* Capecchi e Carvalho, 2000, p. 172) também concorda que se deve valorizar o desenvolvimento da capacidade de argumentação nos estudantes: “Aprendizes deveriam experimentar a linguagem como um meio para a conversação sobre ideias, não apenas para receber a ‘verdade’. Estudantes deveriam retrabalhar ideias científicas e praticar o uso das mesmas em argumentos e decisões.”

Assim, é evidente a relevância da linguagem científica, haja vista que abre espaço para a fala dos alunos, sobretudo para a argumentação em sala de aula, fundamental para o esclarecimento intencional de um determinado raciocínio durante ou após sua elaboração.

A partir da análise dos dados, identificamos 78 TD que abordam a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e o Letramento Científico e Tecnológico (LTC) (Categoria 9), objetivo formativo enfatizado por Santos (2007a, p. 477) ao apontar que, as atividades educacionais quando estão voltadas “para a formação da cidadania, o

enfoque englobará a função social e o desenvolvimento de atitudes e valores”. O autor destaca, ainda, a diferença entre os termos *alfabetização* e *letramento*: “Ao empregar o termo *letramento*, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar” (Santos, 2007a, p. 479). Desse modo, um indivíduo letrado cientificamente possui um maior domínio na educação científica, apresentando a capacidade cognitiva necessária para aplicar socialmente o conhecimento científico adquirido.

Para reforçar a diferença conceitual entre os dois termos, Santos (2007a, p. 487) destaca:

Considerar a alfabetização e o letramento como domínios diferentes da educação científica, mais do que ser uma discussão semântica, evoca processos escolares que busquem formas de contextualização do conhecimento científico em que os alunos o incorporem como um bem cultural que seja mobilizado em sua prática social.

Defendendo um novo viés para a educação científica, Auler (2003) interpreta a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) como um novo paradigma educacional que permite superar o ensino propedêutico por meio de uma reconfiguração curricular que contempla a abordagem temática em substituição à abordagem conceitual baseada no modelo disciplinar vigente. O autor enfatiza que parâmetros importantes devem ser considerados na abordagem da CT, com destaque para a superação: do modelo de decisões tecnocráticas; da perspectiva salvacionista e redentora atribuída à Ciência e Tecnologia; e do determinismo tecnológico.

Esses aspectos são relevantes na medida em que a Educação CTS visa formar um cidadão crítico e reflexivo, com autonomia para decidir seu papel no mundo e capacidade para enfrentar os problemas que se apresentam em sua vida, para entender a sua realidade social e atuar visando à sua transformação, tendo em vista que a sociedade é muito influenciada pela tecnologia.

No que se refere à Categoria 7 – Compreensão de aspectos da Natureza da Ciência (NdC) –, podemos afirmar que também constitui um objetivo relevante e frequente, estando em 75 TD investigadas.

As TD alinhadas à Educação CTS defendem que, na formação dos professores, sejam abordados aspectos relacionados à NdC, compreendida como “um dos preceitos fundamentais para a formação de alunos e professores mais críticos e

integrados com o mundo e a realidade em que vivem” (Moura, 2014, p. 32), sendo ainda caracterizada por:

[...] um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas (Moura, 2014, p. 32).

Uma possibilidade de promover compreensões sobre a NdC é buscar apoio na História e Filosofia da Ciência (HFC), com seus estudos historiográficos que subsidiam discussões acerca da gênese do conhecimento científico e dos fatores internos e externos que a influenciam (Moura, 2014). A importância de estudos que enfatizem aspectos da NdC também é salientada por Colagrande (2016, p. 30): “Acredita-se [...] que seu estudo promove uma abrangência no olhar sobre o desenvolvimento e funcionamento da ciência, desmistificando a ideia de que ela é infalível e linear, além de evidenciar todo o contexto histórico no qual vem sendo concebida.”

Podemos afirmar que o conhecimento científico é uma construção histórica e social e sua disseminação ocorre por meio de um processo em que o indivíduo seja capacitado para efetuar uma leitura crítica baseada na criação de juízos de valor. Assim, as abordagens devem permitir que o estudante compreenda que a Ciência não é algo pronto e acabado e nem que suas produções constituem verdades únicas e absolutas, pois seus conhecimentos se modificam ao longo do tempo.

Finalmente, constata-se que a Categoria 8 – que envolve a busca da Conscientização dos estudantes pela Educação CTS – é a menos frequente no período estudado. Ou seja, trata-se de um objetivo pouco enfatizado pelos responsáveis pelas TD, apesar de ser um aspecto abordado por autores como Santos e Schnetzler (2002) e Moraes e Araújo (2012). Estes últimos defendem que o processo educacional deve promover modificações profundas na forma de os estudantes perceberem e entenderem o mundo à sua volta, tornando-se “um elemento ativo dentro do processo, como um agente de transformações a partir da tomada de consciência de seu importante papel na sociedade e da responsabilidade sobre os destinos de sua própria vida” (Moraes e Araújo, 2012, p. 9). Mas, para isso, adotam uma postura diferenciada, com base nos conhecimentos adquiridos e nos seus valores pessoais.

Nesse sentido, Santos e Schnetzler (2002, p. 63) defendem que “os conhecimentos trabalhados deverão ser, sempre que possível, derivados do cotidiano, buscando uma conscientização com relação à realidade social”.

A conscientização, aspecto proporcionado pela Educação CTS, possibilita ao indivíduo desfazer a forma ingênua ou espontânea de captação da realidade, permitindo-lhe desvelar a essência vivenciada, de modo que alfabetizar e conscientizar são faces da mesma moeda, que deve ser cunhada por atividades educacionais, conforme preceitua Freire (1986, 2008).

Também defendendo a conscientização, Rodríguez e Pino (2017, p. 10) apontam que um dos objetivos da Educação CTS é educar cientificamente a população para que seja consciente dos problemas que acontecem no mundo e, assim, atuem para transformá-lo, de modo que é preciso “popularizar o acesso à Ciência fornecendo elementos aos cidadãos para que possam fazer uma leitura crítica do mundo”. Na sequência, procuramos responder à seguinte questão:

B - Quais recursos didáticos metodológicos foram utilizados na formação docente?

Os recursos didáticos metodológicos compõem o processo pedagógico escolar e devem ser subordinados aos objetivos formativos para terem significado e relevância. Manzini (1999) considera que os objetivos de ensino podem ou não ser alcançados dependendo do recurso utilizado, mas é preciso que haja critérios para sua escolha, como respeito às características do aluno, conexão com os objetivos e conteúdos previstos. Os recursos utilizados nas TD analisadas são apresentados no Quadro 3.

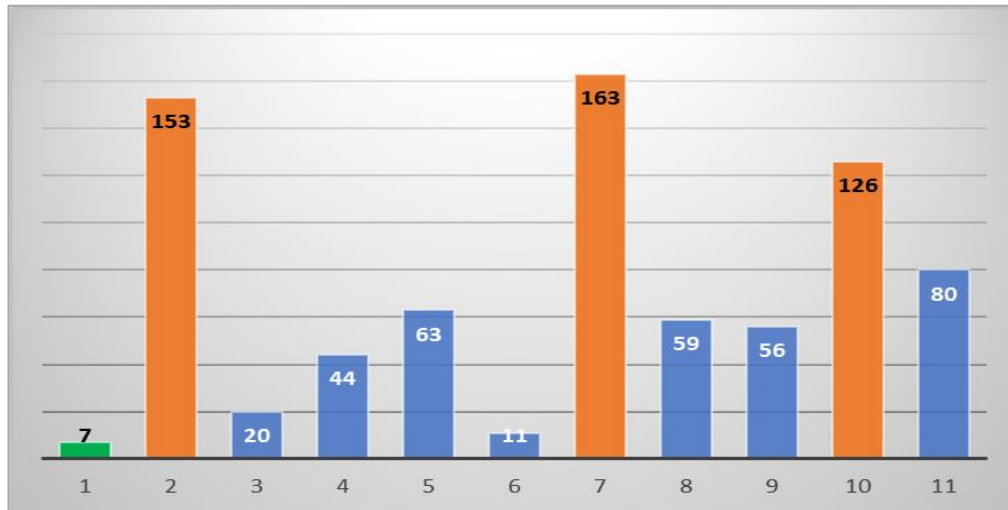
Quadro 3: Recursos didático-pedagógicos empregados nas TD sobre formação docente

1. Aulas expositivas
2. Sistematização de atividades de sala de aula
3. Experimentação
4. Uso de textos
5. Tecnologias digitais
6. Atividades em espaços extraclasse
7. Contextualização e problematização
8. Atividades interdisciplinares/transdisciplinares
9. Atividades investigativas
10. Atividades argumentativas e colaborativas
11. Outros: aspectos curriculares; abordagem em documentos oficiais, etc.

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 2 mostra a frequência com que os recursos pedagógicos foram utilizados nas TD analisadas sobre formação docente envolvendo a Educação CTS no período de 2011 a 2020.

Gráfico 2: Recursos metodológicos utilizados nas TD envolvendo formação docente



Fonte: Dados da pesquisa.

A Categoria 7 se sobressai com 163 TD, sendo que a contextualização permite problematizar questões vinculadas à realidade, conforme defende Santos (2007b).

A relevância da contextualização em atividades formativas é destacada por Carvalho *et al.* (2021, p. 243), ao afirmarem que “a contextualização é um pressuposto e princípio norteador a um ensino que se comprometa com uma abordagem CTS, isto é, problematizar as questões científicas, refletindo e trazendo-as ao debate”. Por sua vez, Chrispino (2017, p. 81) aponta que a contextualização “[...] se propõe a trabalhar a realidade, instrumentalizando os estudantes para que estes interajam com esta realidade, modificando-a a partir de suas reflexões pessoais e/ou decisões coletivas”.

Também muito frequente, a elaboração de atividades (Categoria 2) encontra-se presente em 153 estudos, sendo considerada “[...] a melhor forma para o ensino [...], em consequência de seu caráter organizacional e sistematizador dos conhecimentos” (Santos e Bellini, 2019, p. 246), aspecto relevante que demanda organização e planejamento por parte dos docentes e valoriza a centralidade do aluno, sendo que as atividades sistematizadas podem contemplar sequências didáticas e abarcar várias temáticas, favorecendo a contextualização.

Outra vertente na Categoria 2 são as Sequências de Ensino Investigativas (SEI), compondo atividades que facilitam o alcance dos propósitos formativos

almejados ao fomentar discussões sobre questões CTSA, abrindo caminho para que ocorram reflexões sobre temáticas diversas e relevantes para os contextos atuais, conforme defendem Magalhães *et al.* (2020). Nas SEI, o professor não é o único detentor do saber, atuando como mediador no processo de modo a estimular as discussões entre todos os envolvidos, favorecendo o desenvolvimento do Pensamento Crítico a partir da contextualização dos problemas a serem abordados, levantamento de hipóteses visando à resolução dos problemas, sistematização dos conhecimentos elaborados pelos grupos de estudantes e, finalmente, a realização de desenhos ou textos de modo a reforçar a aprendizagem individual (Magalhães *et al.*, 2020, p. 283).

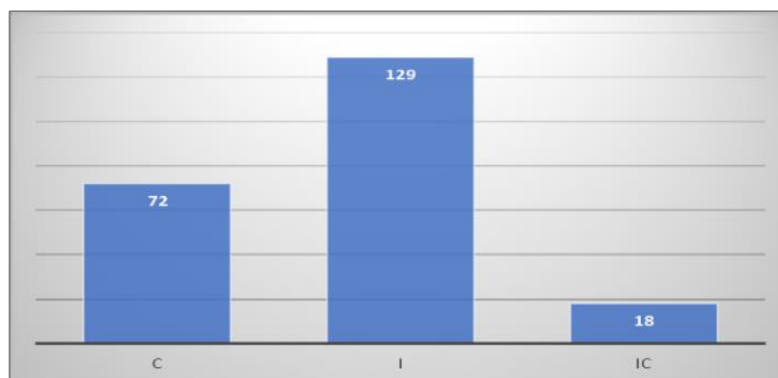
Por fim, destacamos a Categoria 10, com 126 TD que buscam promover a capacidade argumentativa, fortalecer o caráter comunicativo e o compartilhamento de conhecimentos entre os seres humanos.

Salientamos que as demais categorias envolvendo outros recursos didático-pedagógicos empregados na formação docente foram menos frequentes nas TD analisadas, como é constatado nos casos das Aulas expositivas (7 TD); Atividades em espaços extraclasse (11 TD) e Experimentação (20 TD).

C - Qual tipo de formação está sendo oferecida? (Inicial ou continuada).

Percebemos, pelo Gráfico 3, que o foco das pesquisas é a formação inicial (graduação), presente em 129 TD. Essa etapa prepara o “futuro profissional por meio de um currículo sistematicamente organizado que contemple os conteúdos teóricos e práticos que formem a identidade deste profissional tendo em vista as funções que irá desempenhar nas diferentes possibilidades de trabalho” (Miranda, 2017, p. 24142). A formação continuada ocorre após a graduação e foi constatada em 72 TD, enquanto 16 pesquisas mesclaram formação inicial e continuada.

Gráfico 3: Tipo de formação de professores contemplada nas TD



Fonte: Dados da pesquisa.

Miranda (2017, p. 24142) esclarece que a formação continuada “caracteriza-se pela atualização, complementação e/ou aprofundamento de conteúdos relacionados à prática educativa em suas diferentes dimensões”, permitindo que o professor possa desempenhar melhor suas atividades docentes, aspecto inerente ao processo de profissionalização. Nessa perspectiva de desenvolvimento docente, Moraes e Araújo (2012, p. 87) destacam que “as licenciaturas precisam passar por mudanças que se reflitam na renovação de seus currículos, que devem incorporar uma dimensão formadora e transformadora do agente educacional”.

Defendendo uma formação alinhada à Educação CTS, Pinto *et al.* (2018) afirmam que os docentes precisam compreender seu papel como formadores de cidadãos:

Os currículos dos cursos de licenciatura, berço da formação docente, devem ser repensados de modo a permitir, por um lado, um embasamento teórico amplo e sólido em conhecimentos específicos e pedagógicos e, por outro, o desenvolvimento da capacidade de exercer na prática uma atividade docente coerente com os objetivos associados ao movimento CTS (Pinto *et al.*, 2018, p. 118).

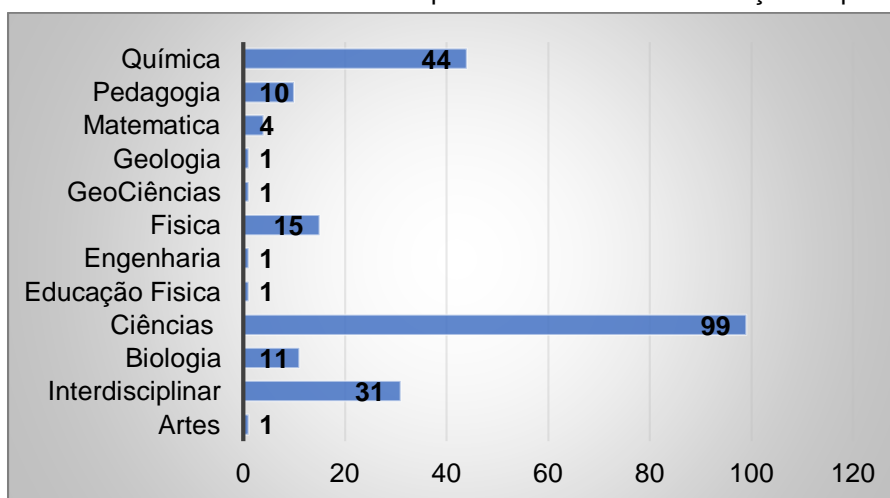
Entretanto, é preciso ter em mente que ações governamentais que deslocam investimentos da formação inicial para a continuada podem aligeirar e fragilizar a graduação, uma vez que docentes com formação precária são mais facilmente aparelháveis com pacotes pedagógicos e materiais instrucionais (Castro e Amorim, 2015, p. 37), dificultando uma prática docente crítica e reflexiva.

D - Para quais áreas das Ciências os professores estão sendo formados?

A Educação CTS envolve alunos e professores em atividades que facilitam a atribuição de significados aos conteúdos estudados, seja em Química, Biologia, Física, Ciências ou outras disciplinas afins. Assim, as 129 obras analisadas no âmbito

da formação inicial se distribuem nas áreas de conhecimento mostradas no Gráfico 4.

Gráfico 4: Áreas de conhecimento contempladas nas TD sobre formação de professores



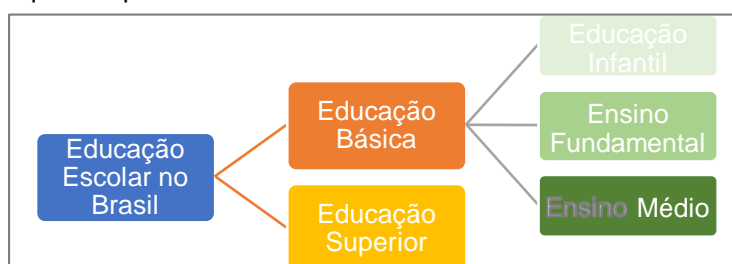
Fonte: Dados da pesquisa.

Constatamos, pelo Gráfico 4, que as pesquisas publicadas no CTD da CAPES, no período 2011-2020, relacionadas à formação docente no âmbito da Educação CTS, contemplam predominantemente a área de Ciências (99 TD); seguida por Química (44 TD) e Interdisciplinar (31), havendo, ainda, 15 produções na área de Física, 1 na de Educação Física e 10 na de Pedagogia. Entretanto, outros componentes curriculares aparecem com pequena representatividade, como Matemática, Geologia e Artes, entre outros. Em seguida, procuramos responder ao questionamento:

E - Para quais níveis de ensino os professores são formados?

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) organizou a educação em níveis, etapas e modalidades educativas. Quanto aos níveis, a referida lei dividiu a educação em dois: I) Educação Básica, que compreende a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e Ensino Médio; II) Educação Superior, com: graduação, curso técnico superior; pós-graduação em nível de Mestrado e Doutorado. A figura 1 ilustra os níveis educacionais estabelecidos pela LDB.

Figura 1: Níveis que compõem o sistema educacional brasileiro estabelecidos pela atual LDB

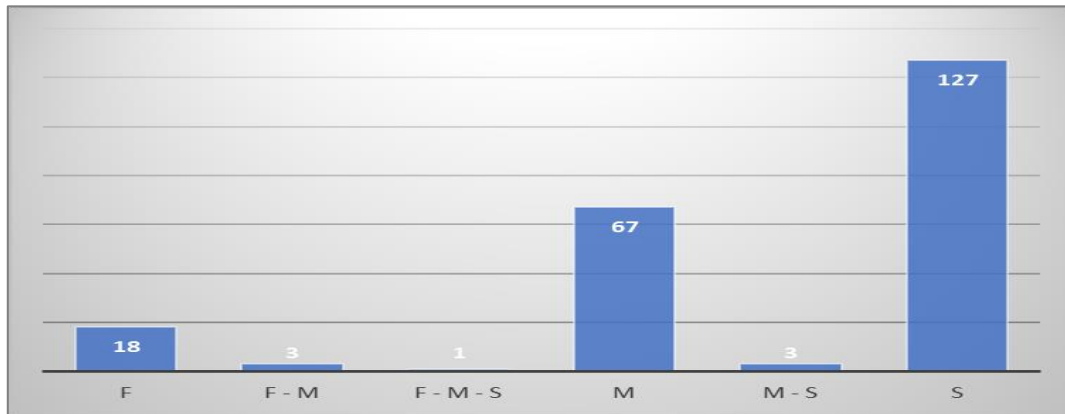


Fonte: LDB (Brasil, 1996).

Os dados da pesquisa dispostos no Gráfico 5 mostram predomínio de TD

voltadas para o Ensino Superior, com 127 TD, seguida do Ensino Médio, com 67 produções, havendo pouco enfoque para o Ensino Fundamental, com apenas 18 trabalhos, caracterizando uma fragilidade no campo de pesquisa investigado.

Gráfico 5: Pesquisas de formação de professores por níveis de ensino

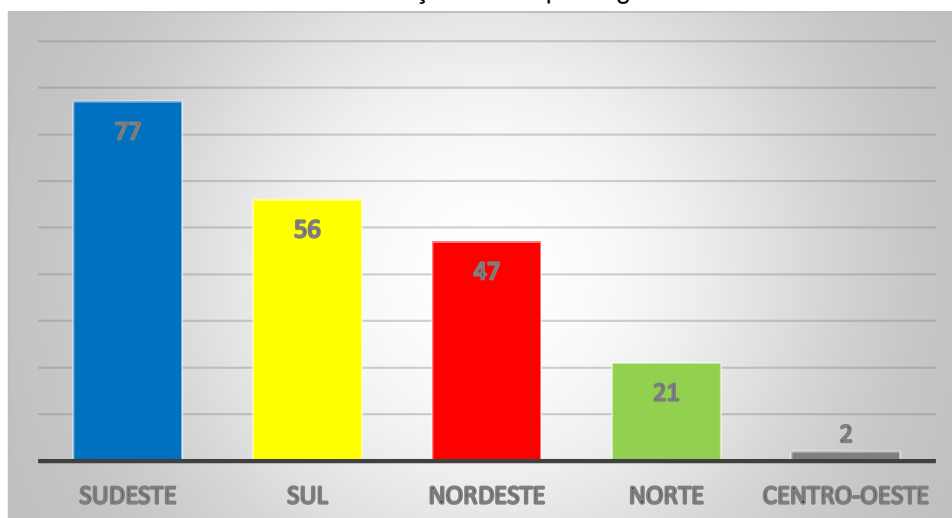


Fonte: Dados da pesquisa.

Abordando o Ensino Superior, Valente e Viana (2010, p. 222) salientam que, “ao Ensino Superior, cabe a missão de formar profissionais críticos e reflexivos [...], capazes de construir novos conhecimentos baseados em informações do mundo ao seu redor, e dotados de profundo senso ético e humano”. Ainda segundo os autores, para que isso ocorra, “o professor deve estar preparado, dotado das competências necessárias a um ensino transformador”. Esses aspectos são convergentes com a Educação CTS e com o perfil docente adequado para o desenvolvimento dessas atividades (Pinto *et al.*, 2018).

F - Em quais regiões do Brasil estão sendo ofertadas as formações?

Gráfico 6: Distribuição de TD por região do Brasil



Fonte: Dados da pesquisa.

O número de Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil continua em

ascensão atualmente e, de acordo com o Censo de Educação Superior de 2019 (Brasil, 2020), há um total de 2.608 IES, sendo 302 instituições públicas e 2.306 instituições privadas.

O Gráfico 6 aponta que existe um predomínio de TD produzidas no Sudeste e no Sul, devido ao fato de, nessas regiões, estarem concentrados os programas de pós-graduação no Brasil. Esse cenário vem mudando gradualmente em decorrência do crescimento de pesquisas de formação docente no Nordeste, haja vista que, nota-se nos dados do Censo, que há um crescimento na quantidade de cursos e programas de pós-graduação em todo o país.

4 Conclusões

Podemos afirmar que a análise empreendida nesta investigação permitiu estabelecer um panorama das TD vinculadas à Educação CTS com foco em formação docente, publicadas entre 2011 e 2020. Foram evidenciadas características do cenário da pesquisa acadêmica brasileira nesse campo educacional, que se mostra como alternativa fecunda e adequada diante das demandas da sociedade contemporânea, pois fornece contribuições importantes para a formação dos estudantes de diferentes níveis de escolaridade e, também, de professores, alinhado a documentos oficiais norteadores da educação brasileira.

A análise das obras acadêmicas na forma de TD publicadas no CTD da CAPES apontou ênfase para a promoção do Pensamento Crítico, compreensão das relações CTS e capacidade de argumentação dos docentes envolvidos nos trabalhos analisados, sendo empregados, principalmente, recursos de contextualização, elaboração e sistematização de atividades didáticas, visando desenvolver a capacidade de argumentação e a colaboração. No geral, as pesquisas focam a formação inicial na área de Ciências e são voltadas ao Ensino Superior, no qual os docentes atuam e buscam investigar suas práticas para se desenvolverem profissionalmente e aperfeiçoar suas práticas docentes.

Os resultados são relevantes e mostram o panorama que caracteriza as pesquisas de formação docente vinculadas à Educação CTS no contexto educacional brasileiro recente, apontando, inclusive, algumas fragilidades, como a falta de ênfase para a promoção da conscientização, importante objetivo formativo, mas que foi pouco contemplado nas TD analisadas, assim como a necessidade de maior direcionamento

dos estudos que motivam as TD para os níveis de ensino da Educação Básica, ou seja, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Referências

AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 68-83, 2003.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antônio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **ALEXANDRIA**. Revista de Educ. em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1 ed., São Paulo: Edições 70. 2016.

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luís Teixeira do Vale; VON LINSINGEN, Irlan. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. 2. ed., 2008.

BONFIM, Hanslivian Correia Cruz; GUIMARÃES, Orliney Maciel. A abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: um caminho para a cidadania. In: **Anais do XII EDUCERE Congresso Nacional de Educação**, Curitiba: PUCPR, 2015, p. 3727-3739.

BRASIL. **Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. CTD/CAPES. 2022.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2019**. Brasília: MEC/Inep, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CABRERA, Migdalia Rodríguez; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira. Análise das Políticas Educacionais na Pós-Graduação Stricto-Sensu no Âmbito da Formação Continuada de Professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 21-37, 2018.

CAPECCHI, Maria Cândida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 171-189, 2000.

CARVALHO, Tainá de Araújo; DIAS, Kleber Mendes Pereira; RUSSO, Ana Lúcia Rodrigues Gama; BRAGA, Eduardo dos Santos Oliveira; SANTOS, Amanda Ribeiro; SANTOS, Taís Conceição. A contextualização no ensino CTS: uma análise das redes sociais. **R. bras. Ens. Ci. Technol.**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 238-260, 2021.

CASTRO, Marcelo Macedo Correia; AMORIM, Rejane Maria de Almeida. A formação

inicial e a continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 35, n. 95, p. 37-55, 2015.

CHRISPINO, Alvaro. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. 1. ed. Brasília, DF: Ed. OEI-Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

COLAGRANDE, Eliane Angelina. **A natureza da ciência e a interpretação de situações científicas** – um estudo com professores de ciências em formação. 2016. 245f. Tese (Doutorado) — Programa Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo. São Paulo.

CORRÊA, Carla Patrícia Quintanilha. Formação continuada de professores de Matemática, Física e Química: a experiência de um programa brasileiro de iniciação à docência. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 177-198, 2019.

DINIZ, Margareth; NUNES, Célia.; CUNHA, Carla; AZEVEDO, Ana Lúcia de Faria. A formação e a condição docente num contexto de complexidade e diversidade. **Formação Docente – Revista Bras. Pesquisa sobre Formação de Professores**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 13-22, 2011.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID NETO, Jorge. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2016.

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

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Centauro, 2008.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 1986. 17. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. 351 p.

MAGALHÃES, Prislaine Pupolin; BIGHETTI, Rebeca Castro; LEGENDRE, Alexandre de Oliveira; ZULIANI, Sílvia Regina Q. Aro. Sequências de ensino investigativas envolvendo CTSA: a biomassa como tema gerador do processo de aprendizagem de conceitos químicos. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 281-299, set./dez. 2020.

MANZINI, Eduardo José. **Integração do aluno com deficiência: perspectiva e prática pedagógica**. Marília: Unesp Marília Publicações, 1999. v. 1. 140 p.

MARANI, Pamela Franco; SANTOS, Mateus Carneiro Guimarães dos; BALDAQUIM, Matheus Junior; BEDIN, Flávia Caroline; FANTINELLI, Maiar; SILVEIRA, Marcelo Pimentel. Desenvolvimento do pensamento crítico no ensino de ciências: publicações

em eventos nacionais. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 69-82, 2019.

MARCHEZINI, Ronaldo; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; GUIMARÃES, José Anchieta Silva. Análise de uma atividade de ensino de ciências realizada com base em aspectos convergentes entre o enfoque CTS e a Pedagogia Freireana. **Revista Educação e Cidadania**, Campinas, v. 11, n. 1 e 2, p. 43-54, 2012.

MEDEIROS, Laércia M. Bertulino; BEZERRA, Carolina Cavalcanti. Algumas considerações sobre a formação continuada de professores a partir das necessidades formativas em novas tecnologias na educação. In: SOUSA, Robson Pequeno *et al.* (Org.). **Teorias e práticas em tecnologias educacionais**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 17-37.

MEGID NETO, Jorge. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas. Campinas. [s.n.], 1999.

MIRANDA, Maria de Jesus Cano. Formação inicial e continuada de professores: uma experiência articuladora dos saberes docentes. In: **Anais do XIII EDUCERE Congresso Nacional de Educação**, Curitiba: PUCPR, 2017.

MIZUKAMI, Maria G. Nicoletti; REALI, Aline. **Escola e Aprendizagem da Docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFScar. 2002.

MORAES, José Uibson Pereira; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. **O Ensino de Física e o Enfoque CTSA: caminhos para uma educação cidadã**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Bras. de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

NÓVOA, Antônio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PAIVA, Humberto Alencar; ARAÚJO, Mauro Sérgio T. Conscientização de estudantes do Ensino Médio Técnico por meio da Educação CTS: abordagem do tema trânsito e mobilidade urbana visando à formação para a cidadania. **REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 1-27, 2022.

PINTO, Valdir Rogério Corrêa; ARAÚJO, Mauro Sérgio T.; CABRERA, Migdalia Rodríguez; FORMENTON, Ricardo. O perfil docente necessário à implantação do Enfoque CTS no Ensino de Ciências. In: CALEGARI, Ricardo Pereira; PALHARDI, André Luíz. (Org.). **Abordagens Contemporâneas de ensino e aprendizagem**. Salto: ASLE, 2018, p. 117-141.

PRADO, Leandro Aparecido. **O “Estado da Arte” em ciência, tecnologia e sociedade: um estudo em teses e dissertações de 2014 a 2017**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) — Centro Universitário Internacional Uninter. Curitiba.

RIBEIRO, Fábio; VIEIRA, Celina Tenreiro. Abordagem de Questões Sociocientíficas Controversas no 1º Ciclo do Ensino Básico. **Educação: Teoria e Prática**, Rio Claro,

v. 24, n. 47, p. 97-117, 2014.

RODRÍGUEZ, Andrei Steveen Moreno; PINO, José Claudio Del. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2017.

SÁ, Luciana Passos; KASSEBOEHMER, Ana Claudia; QUEIROZ, Saete Linhares. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 147-170, 2014.

SANTOS, Gabriel Gustavo; BELLINI, Nerynei Meira Carneiro. Relato de experiências sobre o uso da sequência didática no ensino/aprendizagem da tira cômica. **Horizontes Revista de Educação**, v. 7, n. 14, p. 87-84, 2019.

SANTOS, Maria Eduarda V. Moniz. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: rumo a novas dimensões epistemológicas. **Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 2, n. 6, p. 137-157, 2005.

SANTOS, Wildson Luís Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007b.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007a.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Porto Alegre: UNIJUI, 2002.

SANTOS; Cintia Ap. Bento; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. Mapeamento de pesquisas de doutorado em Educação Matemática: produção da primeira década do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Unicsul. In: ALLEVATO, Norma; CURI, Edda (Org.). **Ensino de Ciências e Matemática: o legado da pesquisa em 10 anos de doutorado**. Jundiaí: Paco Editorial, p. 89-106, 2018.

SCHWERTL, Simone Leal; LAPA, Andrea Brandão; BAZZO, Walter Antonio. Formação Crítica Acerca das Relações CTS em Cursos de Engenharia com Apoio dos Espaços Sociais da Web 2.0 – Análise de uma Intervenção Pedagógica. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**. (Online). Goiânia, v. 3, n. 2, p. 41-55, ago./dez. 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. revisada e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Alencar Coelho da. **Caracterização dos objetivos formativos e dos recursos didático-pedagógicos relacionadas à educação CTS presentes em Teses e Dissertações**. 2021. 145f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.

SLONGO, Ione Inês Pinsson; DELIZOICOV, Nadir Castilho; ROSSETI, Jéssica Menezes. A Formação de Professores Enunciada pela Pesquisa na Área de Educação em Ciências. **ALEXANDRIA**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 97-121, 2010.

SOUSA, Ana Sofia; VIEIRA, Rui Marques. O pensamento crítico na Educação em Ciências: revisão de estudos no ensino básico em Portugal. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 29, ano 16, p. 15-33, 2018.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. 283f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia) — Universidade de São Paulo. São Paulo.

TOLEDO, Carlos Eduardo Rosas de. **Perfil dos estudos CTS no Brasil a partir das Teses publicadas nas áreas de Ensino e Educação**. 2017. 209f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) — Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti; VIANNA, Ligia. O ensino de nível superior no Brasil e as competências docentes: Um olhar reflexivo sobre esta prática. **Práxis Educacional**, v. 6, n. 9, p. 209-226, 2010.

VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina; SÁ-CHAVES, Idália; MACHADO, Celeste Maria. **Pensamento crítico na educação: perspectivas atuais no panorama internacional**. Aveiro: UA Editora, 2014.