

Educação CTS e as pesquisas acadêmicas do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS): estado do conhecimento de 2011 a 2022

Educación CTS e investigación académica del Centro interdisciplinario de Estudios e Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (NIEPCTS): estado del conocimiento de 2011 a 2022

STS Education and Academic Research of the Interdisciplinary Center for Studies and Research in Science, Technology and Society (NIEPCTS): State of Knowledge from 2011 to 2022

**Maria Delourdes Maciel, Ricardo Pereira Sepini,
Sonia Aparecida Cabral e Everton Joventino da Silva ***

A educação CTS configura-se como uma importante área para o ensino de ciências ao possibilitar uma visão crítica acerca de diversos aspectos relacionados com a ciência, sua influência na sociedade e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. No contexto da educação brasileira considera-se de extrema importância a produção acadêmica dos grupos de pesquisa em educação CTS, como forma de contribuição para a inserção da mesma na educação em ciências. O objetivo desta pesquisa foi analisar as possíveis contribuições da produção acadêmica do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS) na perspectiva da educação CTS. Trata-se de uma pesquisa do tipo estado do conhecimento em que foram selecionadas as produções acadêmicas (dissertações e teses) desenvolvidas por integrantes do NIEPCTS no período de 2011 a 2022. Para a análise dos dados utilizou-se a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2010). Os resultados evidenciam que as pesquisas desenvolvidas pelo NIEPCTS têm contribuído para fomentar reflexões e práticas relacionadas a educação CTS no currículo, ensino e formação, contemplando seus princípios e objetivos.

243

Palavras-chave: educação CTS; estado do conhecimento; grupo de pesquisa; interdisciplinaridade

* *Maria Delourdes Maciel*: coordenadora do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em CTS (NIEPCTS) da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil. Correio eletrônico: maria.maciel@cruzeirosul.edu.br e delourdes.maciel@gmail.com. *Ricardo Pereira Sepini*: Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil. Correio eletrônico: ricardopsepini@ufsj.edu.br. *Sonia Aparecida Cabral*: Secretária da Educação do Estado de São Paulo, Brasil. Correio eletrônico: soniaacabral@educacao.sp.gov.br. *Everton Joventino da Silva*: Secretária da Educação do Estado de São Paulo, Brasil. Correio eletrônico: everton.joventino@prof.educacao.sp.gov.br.

La educación CTS permite una visión crítica sobre varios aspectos relacionados con la ciencia, su influencia en la sociedad y las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. En el contexto de la educación brasileña, la producción académica de los grupos de investigación en educación CTS se considera extremadamente importante a la hora de contribuir a su inserción en la educación científica. Este trabajo analiza los posibles aportes de la producción académica del Centro Interdisciplinario de Estudios e Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (NIEPCTS, por sus siglas en portugués) desde la perspectiva de la educación CTS. Se trata de un estudio sobre el estado del conocimiento derivado de una selección de disertaciones y tesis desarrolladas por miembros de NIEPCTS entre 2011 y 2022. Para analizar estos datos se utilizaron técnicas de análisis de contenido. Los resultados muestran que la investigación desarrollada por NIEPCTS ha contribuido a fomentar reflexiones y prácticas relacionadas con la educación CTS en aspectos como el currículo, la docencia y la formación docente, contemplando sus principios y objetivos.

Palabras clave: educación STS; estado del conocimiento; grupo de investigación; interdisciplinariedad

STS education enables a critical view about several aspects related to science, its influence on society and the relationships between science, technology and society. In the context of Brazilian education, the academic production of research groups in STS education is considered extremely important as a way of contributing to its insertion in science education. This paper analyzes the possible contributions of the academic production of the Interdisciplinary Center for Studies and Research in Science, Technology and Society (NIEPCTS, due to its initials in Portuguese) from the perspective of STS education. It is a study on the state of knowledge that derives from a selection of academic productions (dissertations and theses) developed by members of NIEPCTS between 2011 and 2022. To analyze this data, content analysis techniques were used. The results show that the research developed by NIEPCTS has contributed to fostering reflections and practices related to STS education in aspects like curriculum, teaching and teacher training, contemplating its principles and objectives.

244

Keywords: STS education; state of knowledge; research group; interdisciplinarity

Introdução

A educação CTS foi definida pela National Science Teachers Association dos Estados Unidos (NSTA, 1990) como o ensino aprendizagem da ciência no contexto da experiência humana. Segundo Acevedo (1996, 1997) e Vazquez (1999), a educação CTS representa uma visão de educação centrada na formação de atitudes, valores e normas de comportamento a respeito da intervenção da ciência e tecnologia na sociedade (e vice-versa); representa uma inovação do currículo escolar de caráter geral, com propostas de alfabetização em ciência e tecnologia para todas as pessoas. Para Acevedo (1996), o objetivo da ECTS é a formação de estudantes responsáveis como cidadãos, capazes de poder tomar decisões racionais e democráticas na sociedade civil.

Para dar conta desta formação, a National Science Teachers Association dos Estados Unidos - NSTA (1990) apontou alguns princípios que devem pautar uma educação CTS: i) identificação de problemas sociais relevantes para os estudantes e de interesse e impacto local ou mundial; ii) emprego de recursos humanos e materiais locais para localizar a informação a ser empregada na resolução dos problemas; iii) participação ativa dos estudantes na busca de informações que possam aplicar na resolução de problemas da vida real; iv) extensão da aprendizagem para além da escola; v) consideração do impacto da ciência e tecnologia sobre o estudante de forma individual; vi) visão de que conteúdo científico não se restringe a um conjunto de conceitos que os estudantes devem dominar para serem aprovados em exames; vii) aquisição de habilidades necessárias para que os estudantes resolvam seus próprios problemas; viii) orientação vocacional científica ou técnica do estudante; ix) atuação e a colaboração dos estudantes em suas próprias comunidades na solução dos problemas detectados; x) identificação dos meios pelos quais a ciência e tecnologia pode impactar a sociedade no futuro; e xi) certa autonomia para os estudantes durante o seu processo de aprendizagem.

245

Esses princípios da educação CTS estão presentes no currículo, no ensino e na formação dos professores por meio de indicadores como: i) atitudes; ii) valores; iii) crenças; iv) valorização da cultura; v) autonomia; vi) protagonismo; vii) contextualização do conhecimento; viii) participação coletiva; ix) interdisciplinaridade; x) problematização; xi) resolução de problemas; xii) pesquisa; xiii) natureza da ciência (NDC); xiv) argumentação; xv) pensamento crítico (PC); xvi) alfabetização científica; xvii) letramento científico; xviii) questões sociocientíficas (QSC); xix) desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a compreensão das relações CTS (C&T, C&S, T&S); e xx) a formação cidadã. Esses e outros indicadores estão presentes em documentos norteadores da educação brasileira como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96 – (Brasil, 1996) Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (Brasil, 2002); Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) e nos trabalhos de alguns pesquisadores.

A LDB 9394/96 (Brasil, 1996) em seu Art. 22, destaca que a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. O Art. 27 trata dos conteúdos curriculares da

educação básica e afirma que estes observarão a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática. No Art. 32, temos: a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores. O Art. 35 fala da preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; do aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; da compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. O Art. 43 trata da educação superior e afirma que esta deve incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive. Conclui-se, portanto, que de acordo com a LDB 9394/96, para que o exercício pleno da cidadania e a formação do cidadão autônomo, crítico, participativo seja garantido, a escola e a universidade precisam dar condições para que os estudantes desenvolvam as competências apontadas pelo próprio documento, muitas delas relacionadas com os princípios e os objetivos da educação CTS, ou seja, a formação de estudantes responsáveis como cidadãos, capazes de poder tomar decisões racionais e democráticas na sociedade civil.

246

Os PCN (Brasil, 2022, p.12-13), que trata do ensino médio, ao abordar o papel da educação na sociedade tecnológica diz que a sociedade atual, decorrente da revolução tecnológica e seus desdobramentos, possibilita assegurar à educação uma autonomia ainda não alcançada; fala sobre o desenvolvimento das competências cognitivas e culturais exigidas para o pleno desenvolvimento humano; da necessidade do desenvolvimento das competências básicas tanto para o exercício da cidadania quanto para o desempenho de atividades profissionais. Fala sobre competências, criatividade, curiosidade, capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, desenvolvimento do pensamento divergente, capacidade de trabalhar em equipe, disposição para procurar e aceitar críticas, disposição para o risco, desenvolvimento do pensamento crítico, saber comunicar-se e buscar conhecimento. Os PCN afirmam que estas são competências que devem estar presentes na esfera social, cultural, nas atividades políticas e sociais como um todo, e que são condições para o exercício da cidadania num contexto democrático.

A BNCC (Brasil, 2017) define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica. Estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica, orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas diretrizes curriculares nacionais da educação básica. Define competência como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Afirma que as aprendizagens essenciais devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de

dez competências gerais. Entre as dez competências gerais da BNCC, identificamos em oito delas relação com os princípios e objetivo da educação CTS.

Na competência 1 identificamos uma relação com a história da ciência e da tecnologia, a sociologia e a cultura, ao propor a valorização e o uso de conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital, para que o estudante possa para entender e explicar a realidade. Isso supõe que ele seja alfabetizado cientificamente e tenha desenvolvido o pensamento crítico, a fim de que possa continuar aprendendo. Fala, ainda, sobre colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, o que demanda um trabalho coletivo da escola e da comunidade.

A competência 2 da BNCC fala sobre exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências. Daí deduzimos a importância de se ensinar sobre a natureza da ciência e da tecnologia (NDC&T), incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, aspectos relacionados com o desenvolvimento da capacidade argumentativa e do pensamento crítico. Destaca a capacidade de investigar causas e de elaborar e testar hipóteses como importantes elementos associados ao desenvolvimento a capacidade argumentativa; formular e resolver problemas envolvendo o pensamento crítico; criar soluções, inclusive tecnológicas, com base nos conhecimentos das diferentes áreas. Isso tem relação com o letramento científico matemático.

Na competência 5 a BNCC propõe compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação. Essa competência demanda uma boa alfabetização científica e tecnológica do estudante, além de letramento científico em tecnologias para que o mesmo possa, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, executar várias atividades, o que exige pensamento crítico para atuar nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares. Trata, também do comunicar, acessar e disseminar informações; produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. A autonomia, o pensamento crítico e o protagonismo são questões de destaque na educação CTS.

247

A competência 6 da BNCC defende a valorização da diversidade de saberes e vivências culturais e a apropriação de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem ao estudante entender as relações próprias do mundo do trabalho. Este aspecto da educação CTS é muito importante para que o estudante possa, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade, fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida. Vemos aqui a importância da autonomia, do pensamento crítico e da formação para a cidadania.

A competência 7 destaca a competência argumentativa com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos. Vemos aqui a argumentação como uma habilidade chave relacionada com o desenvolvimento da criticidade e do pensamento científico. Esta competência destaca, ainda, a formação da consciência socioambiental e a importância do consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo,

dos outros e do planeta. Vemos aqui aspectos relacionados com ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), sustentabilidade e NDC&T.

A competência 8 da BNCC destaca a importância de o sujeito conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas. A autocrítica, a responsabilidade consigo mesmo e com os outros é de suma importância para a vida individual do estudante e a vida do mesmo em sociedade.

Na competência 9 a BNCC destaca a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação; do fazer-se respeitar, do respeito ao outro e aos direitos humanos. Esses são princípios democráticos importantes para uma vida em sociedade. Fala de acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, aspectos tão importantes para a vida em sociedade.

Finalmente, na competência 10, a BNCC trata do agir pessoal e coletivo com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. Todos esses aspectos têm relação direta com a educação CTS, pois se referem à formação para a cidadania.

248

Essas mesmas habilidade e competências são defendidas por diferentes autores. A Alfabetização Científica é defendida por autores como Acevedo, Vázquez e Manassero (2003), Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2011). Acevedo, Vázquez e Manassero consideram a alfabetização científica como uma atividade mais importante do ensino de ciências, a qual se desenvolve gradualmente ao longo da vida. A veem de forma conectada com as características sociais e culturais do indivíduo e defendem a ideia de que não existe um único modelo para se executar a prática da AC no processo escolar, pois os objetivos variam de acordo com o contexto sociocultural em que os estudantes estão inseridos. Sasseron e Carvalho (2011), a partir da análise da literatura, elaboraram algumas linhas propositivas para a alfabetização científica, a serem consideradas pelo professor durante o planejamento de propostas didáticas que tenham como objetivo promover o desenvolvimento da alfabetização científica. A essas linhas as autoras chamam de eixos estruturantes da alfabetização científica.

Quando nos referimos ao contexto do ensino de ciências as características da construção do conhecimento científico são traduzidas pela expressão NDC. Logo, a NDC é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, do estabelecimento de relações e da organização do conhecimento científico. Acevedo (2008) e Durbano (2016) consideram que um dos objetivos do ensino de ciências é justamente fazer com que o aluno compreenda a ciência como parte de um contexto social e cultural, com seus valores e regras e que o conhecimento científico é resultado de uma construção humana.

Jiménez-Aleixandre (2005) e Sasseron e Carvalho (2011) consideram que uma das principais características do processo de construção das Ciências é a linguagem

argumentativa. Jiménez-Aleixandre analisa o debate de questões sociocientíficas em sala de aula e propõe a argumentação como a justificação do conhecimento científico como forma de sustentação de provas, dados empíricos ou teóricos, seus enunciados, hipóteses e conclusões. Sasseron e Carvalho complementando essa ideia de Jiménez-Aleixandre propõem a construção de um ciclo argumentativo em discussões de sala de aula, durante a construção de noções sobre ciências. Nessa proposta as autoras analisam a possibilidade de se trabalhar tanto com indicadores de AC quanto com a construção de argumentos pelos professores e pelos alunos.

Vieira e Martins (2010) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2013) relacionam o pensamento crítico com um pensar ético e eficaz para resolver problemas e tomar decisões. Está relacionado com aquilo que o sujeito acredita como correto. Consideram que o pensamento crítico inclui quatro dimensões: capacidades, disposições/attitudes, normas e critérios e conhecimentos. Logo, o desenvolvimento do pensamento crítico proposto na educação básica e superior brasileira não é uma competência fácil de se desenvolver. Solbes (2013) propõe algumas atividades relacionadas com questões sociocientíficas que podem auxiliar o professor no desenvolvimento do pensamento crítico.

A perspectiva de uma educação CTS por meio das questões sociocientíficas no ensino de ciências é algo bastante relevante, pois tende a auxiliar os estudantes a construir seus próprios argumentos e tomarem suas decisões. O trabalho com questões sociocientíficas propiciam ações pedagógicas interdisciplinares, pois em geral envolvem, além das questões científicas e sociais, questões ambientais, legais e éticas. Formar cidadãos críticos e atuantes, responsáveis por suas decisões, demanda esforço contínuo do professor para que o estudante aprenda a se posicionar frente às situações problemas; compreenda os avanços científicos como oriundos de um processo histórico, social, político e econômico; tenha visão crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Essa visão crítica pode ser estimulada e vivenciada desde os anos iniciais do ensino fundamental, com a inserção de temas sociocientíficos e o exercício da argumentação, proporcionado pelo uso de metodologias de ensino e estratégias didáticas que valorizem a participação e acolha as opiniões dos estudantes em processo de formação. Reis (2004, 2006) e Solbes (2013) defendem o uso de questões sociocientíficas como um caminho possível para o desenvolvimento da argumentação e do pensamento crítico.

Santos e Mortimer (2002, 2009) analisam os pressupostos da educação CTS na educação brasileira e apontam a inserção das relações CTS no currículo. Segundo os autores, os currículos com ênfase em CTS apresentam-se de quatro formas distintas: i) numa concepção de ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, atividade esta que intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; ii) numa visão de sociedade que busca desenvolver no cidadão comum e nos cientistas, uma visão operacional sobre como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia; iii) numa concepção de aluno como um sujeito preparado para tomar decisões, alguém que compreende a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e iv) numa ideia de que o professor é aquele que desenvolve o conhecimento comprometido com as inter-relações entre ciência, tecnologia e tomada de decisões. Os autores consideram que

o objetivo central da educação de CTS no ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes de modo a auxiliar os mesmos na construção de conhecimentos científicos; no desenvolvimento de habilidades e valores que os ajude na tomada de decisões sobre questões CTS e atuar na solução de tais questões.

López e Cerezo (1996), Trivelato (1999) e outros abordam diferentes aspectos da educação CTS relacionados ao ensino de ciências e a formação de professores.

No contexto brasileiro temos alguns grupos de pesquisa em educação em ciências e educação CTS, como o Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS), preocupados com essas questões. Desde o ano de 2006 o NIEPCTS, com sede na Universidade Cruzeiro do Sul, na cidade de São Paulo, tem desenvolvido pesquisas pautadas na perspectiva da educação CTS.

Esta pesquisa teve por objetivo analisar as possíveis contribuições da produção acadêmica do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS) para fomentar o debate na perspectiva da educação CTS.

Metodologia

Esta pesquisa configura-se como um estado do conhecimento, que segundo Morosina e Fernandes (2014, p. 155), consiste na identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica. Os arquivos das produções acadêmicas foram obtidos por meio do contato com os integrantes do NIEPCTS, bem como por meio do banco de dissertações e teses da Universidade Cruzeiro do Sul.

Para a análise e discussão dos dados, utilizamos a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2010). Esta técnica é dividida em três etapas, a pré-análise, ou fase da organização; a fase de exploração do material ou de categorização e codificação e a fase de tratamento dos resultados).

Na etapa de pré-análise foram selecionadas as produções acadêmicas do NIEPCTS e realizada a leitura flutuante dos resumos das pesquisas. Na exploração do material, foram identificadas as unidades de registro definidas a priori e categorias de análise que emergiram a partir dos dados coletados (**Quadro 1**). Na fase de tratamento dos resultados, a partir das categorias identificadas, buscamos responder a seguinte questionamento: Quais as contribuições da produção acadêmica do NIEPCTS para o currículo, o ensino e a formação de professores, na perspectiva da educação CTS?

Quadro 1. Definição das unidades de registro e categorias

Unidades de registro	Categorias de análise	Descrição
Currículo	Material didático	Apresenta descrição de pesquisa acadêmica pautada em materiais didáticos utilizados pelos sistemas de ensino
	Diretrizes	Apresenta descrição de pesquisa acadêmica pautada na análise de diretrizes educacionais de diferentes esferas (federal, estadual ou municipal)
Ensino	Estratégias	Analisa o desenvolvimento e/ou produção de estratégias de ensino
	Avaliação	Analisa o impacto da experiência de ensino
Formação	Inicial	Descreve o desenvolvimento de pesquisa acadêmica com estudantes de graduação
	Continuada	Descreve o desenvolvimento de pesquisa acadêmica com profissionais graduados

Fonte: dados da pesquisa

Resultados e discussão

Foram analisadas 37 pesquisas acadêmicas, do tipo dissertações e teses, defendidas pelos integrantes do NIEPCTS, na Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, entre o 1º semestre 2011 ao 1º semestre de 2022.

Quanto as produções acadêmicas desenvolvidas pelo NIEPCTS, o **Quadro 2**, apresenta as pesquisas de mestrado (dissertações), já o **Quadro 3**, as pesquisas de doutorado (teses).

Quadro 2. Produção acadêmica (dissertações) defendidas por integrantes do NIEPCTS

Ano	Autor	Título
2022	Eder Anelli da Silva	Itinerários Formativos, Ensino de Matemática e Educação CTS
2022	Eliana de Toledo Almeida	Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Contexto da Educação Básica: uma proposta de Construção de um Projeto Político Pedagógico (PPP) pautado pela Educação CTS
2022	Lucio Evangelista Silva	O Ensino de Botânica com enfoque CTS em livros didáticos de Ciências da Natureza
2021	Valdineia Prates Ribeiro Lopes	Um Olhar para o EMAI sob a Ótica da Educação Matemática Crítica e da Educação CTS: as Atividades de Gráficos e Tabelas
2021	Leda Jane dos Santos	Objetos de conhecimentos do Componente curricular de Ciências da Natureza presentes em obras da literatura infantil
2021	William José dos Santos	Um olhar para o corpo humano na perspectiva da Educação em Ciências, da Cultura e das Competências Socioemocionais
2019	Agda Melania Polydoro	Indicadores de alfabetização científica identificados nas atividades experimentais propostas em livros didáticos de ciências nos anos iniciais
2019	Valéria Gomes Campos Silva	Concepções de Professores dos Anos Iniciais Sobre Alfabetização e Letramento Científico
2019	Juliana Arruda Da Silva	Contribuições da Problematização como Estratégia Didática para a Alfabetização Científica (AC) nas aulas de Ciências
2018	Adelma Francisca Mendes Marques	Alfabetização Científica na Prática de Ensino de Ciências para os Anos Iniciais
2018	Juliana Bezerra de Souza	Proposta de Uma Matriz de Referência em Ciência, Tecnologia E Sociedade (CTS) para análise de vídeos de Ciências no Canal Youtube
2018	Lilia Alessandra Tardelli Bastos Antunes	Bioética na Formação do Enfermeiro
2018	Eveliny Mundin Bortoleto	O Enfoque NdC/CTSA nas Orientações Curriculares para os Anos Iniciais-Ensino Fundamental do Estado de São Paulo-Ciências da Natureza.
2018	Ilda Felix Matheus	Concepções de Alfabetização Científica reveladas por graduandos de um curso de Pedagogia
2017	Laressa Pereira Silva	Sequência Didática (SD) de Microbiologia com enfoque em Natureza da Ciência
2016	Everton Joventino da Silva	A Abordagem de Questões Sociocientíficas Controversas: Potencialidades Identificadas a partir da Análise do Currículo de Ciências do Estado de São Paulo
2015	Wyara Aparecida Araújo De Medeiros	Representação de Estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre as Competências do Profissional Professor

Ano	Autor	Título
2015	Simone Oliveira Amadeu	Necessidades e dificuldades relacionadas ao Ensino de Botânica segundo opinião de Professores de Biologia de Escolas Técnicas Estaduais de São Paulo
2014	Sonia Aparecida Cabral	Natureza da Ciência e da Tecnologia em Sistema de Classificação Biológica: Experiência de Ensino e Aprendizagem com emprego de uma Sequência Didática com Jogos Pedagógicos
2014	Tatiane Rossi Chagas	Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de universidades da Cidade de São Paulo.
2012	Laércio Lúcio de Oliveira	Ensino de Matemática, CTS e formação para a cidadania: experiência vivenciada na comunidade de Três Marias, em Peri-Mirim/MA
2012	Mario Sergio De Almeida Muniz	Alfabetização e Letramento Científico no Ensino e aprendizagem de Matemática com enfoque na Natureza da Ciência e Tecnologia
2011	Cláudia Abrahão Hamada	Atitudes de Professores da escola básica em Relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).
2011	Francisca das Chagas França	Ecossistema manguezal e Educação Ambiental: atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências com alunos do Ensino Fundamental II

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 3. Produção acadêmica (teses) defendidas por integrantes do NIEPCTS

Ano	Autor	Título
2021	Everton Joventino da Silva	A abordagem de Questões Sociocientíficas na formação continuada de professores de Ciências da Natureza
2020	Agnaldo Ronie Pezarini	Construção e Avaliação de Argumentos e Argumentações produzidas por estudantes de Ciências e de Biologia
2020	Pedro Xavier da Penha	A presença do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos Livros Didáticos de Ciências utilizados nos Anos Finais do Ensino Fundamental na Cidade de Ouro Branco/MG
2019	Adalberon Moreira de Lima	Contribuições de um Programa de Formação Docente, pautado na Argumentação como Estratégia Didática, para o desenvolvimento de Competências Científicas de professores de Ciências Biológicas.
2018	Francisca de Assiz Carvalho	Representações De Licenciandos em Química acerca da influência recíproca entre Ciência Escolar e Sociedade.
2018	Rosana Fernandez Medina Toledo	Desvelando a presença do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Curso Superior de Gastronomia da Universidade Cruzeiro do Sul.

Ano	Autor	Título
2017	Sônia Aparecida Cabral	Formação Continuada de Professores em Natureza da Ciência e Tecnologia com Enfoque nas Competências Científicas
2016	Rosiane Resende Leite	Formação Continuada de Professores de Biologia sobre Natureza da Ciência e Tecnologia (Ndc&T) e à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)
2014	Carlos Luis Pereira	O Ensino de Ciências Naturais em uma escola indígena pataxó da Bahia
2014	Ricardo Pereira Sepini	Mudanças nas concepções de atitudes relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) identificadas a partir de uma atividade de ensino com emprego de Sequência Didática (SD) com enfoque na Natureza da Ciência e da Tecnologia (Ndc&T)
2013	José Antonio Pinto	Mudanças nas Crenças e Atitudes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) identificadas a partir de uma Intervenção Pedagógica com professores em formação
2012	Djalma de Oliveira Bispo Filho	Estudo do Impacto de Sequências Didáticas com Enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)/Natureza da Ciência e Tecnologia (Ndc&T) em estudantes de Pedagogia
2011	Marina Guazzelli Soligo	As atitudes de um professor e de seus alunos frente ao ensino de Ciências e a cultura CTSA

254

Fonte: dados da pesquisa

Apresentamos as análises realizadas a partir das seguintes unidades de registro: currículo, ensino e formação.

O currículo representa uma unidade de registro na qual pudemos identificar as seguintes categorias: material didático e diretrizes. O **Quadro 4** destaca as pesquisas acadêmicas realizadas com foco em aspectos do currículo.

Quadro 4. Produção acadêmica (teses) defendidas por integrantes do NIEPCTS

Unidade de registro	Categorias de análise	Produções acadêmicas
Currículo	Material didático	Silva (2022); Lopes (2021); Santos (2021); Penha (2020); Santos (2020) Polydoro (2019); Silva (2016); Pereira (2014)
	Diretrizes	Almeida (2022); Silva (2022); Bortoleto (2018); Toledo (2018); Chagas (2014)

Fonte: dados da pesquisa

Em relação a unidade de registro e a categoria material didático, destaca-se a produção de trabalhos não somente com enfoque em ciências da natureza, mas também com a preocupação com a matemática, presente na pesquisa de Lopes (2021) que a partir de pressupostos da matemática crítica e da educação CTS, analisou as contribuições de atividades e gráficos do Projeto de Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI) para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Quanto a pesquisas cujo objeto de estudo formam livros didáticos, destacam-se: Silva (2022) que investigou como a educação CTS é contemplada nos conteúdos de botânica nos anos finais do ensino fundamental; Penha (2020) ao avaliar a presença de pressupostos da educação CTS em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental da cidade de Ouro Branco e de Polydoro (2019) ao analisar a presença de indicadores de alfabetização científica no livro do professor dos anos iniciais do ensino fundamental.

Materiais de apoio, como os disponibilizados pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, foram utilizados por Silva (2016) como o objetivo de identificar a presença da abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências dos anos finais do ensino fundamental.

No que se refere a categoria diretrizes, é possível observar que as pesquisas produzidas pelo NIEPCTS abordaram aspectos relacionados a diferentes etapas da educação básica. Neste sentido, destaca-se que para os anos iniciais do ensino fundamental, Bortoleto (2018) verificou a abordagem de do enfoque da NDC/CTS em documentos das orientações curriculares do Estado de São Paulo relacionada a ciências da natureza. Em relação ao ensino médio, Silva (2022) investigou as possíveis relações entre os itinerários formativos, ensino de matemática e a perspectiva CTS, por meio da análise dos documentos oficiais, como a BNCC. No contexto da educação superior, a preocupação com a presença de elementos da educação CTS na matriz curricular de curso superior de tecnologia em gastronomia foi destacado na pesquisa de Toledo (2018).

Destaca-se, ainda, a preocupação em contribuir com os gestores escolares, no sentido de fornecer subsídios para implementações mais efetivas no contexto escolar, como fez Almeida (2018), ao analisar as contribuições da educação CTS na construção de projetos político pedagógicos (PPP), a partir das orientações de diretrizes como Currículo Paulista e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Na unidade de registro ensino foram identificadas as categorias estratégia e avaliação, conforme **Quadro 5**.

Quadro 5. Produção acadêmica (teses) defendidas por integrantes do NIEPCTS

Unidade de registro	Categorias de análise	Produções acadêmicas
Ensino	Estratégia	Silva (2019); Souza (2018); Silva (2017); Cabral (2014); Muniz (2012); Oliveira (2012)
	Avaliação	Sepini (2014); Pinto (2013)

Fonte: dados da pesquisa

Na categoria de análise, estratégia, observa-se uma preocupação com temáticas como NDC e alfabetização científica no contexto da educação CTS.

Silva (2019) se preocupou em investigar as possíveis contribuições da problematização como estratégia didática de ciências para a alfabetização científica de estudantes do ensino fundamental, a partir do desenvolvimento, aplicação e avaliação de sequências didáticas.

Em relação a estratégia de ensino para estudantes do ensino médio, Silva (2016), ao tratar de conteúdos de microbiologia, desenvolveu, aplicou e avaliou o potencial de sequências didáticas com enfoque em aspectos da NDC e educação CTS.

256

O uso de jogos como estratégia de ensino foi analisado por Cabral (2014), ao identificar as contribuições de uma sequência didática com aspectos da NDC&T, a partir de conceitos de ciência, modelos científicos e classificação dos elementos da natureza.

No que se refere a categoria de análise avaliação, pesquisas como a de Sepini (2014), avaliaram as mudanças de concepções sobre CTS e NDC&T de estudantes do ensino médio e graduandos em ciências biológicas, a partir de uma intervenção didática.

O desenvolvimento de pesquisas sobre formação, possibilitou a identificação de duas categorias: formação inicial e continuada, conforme **Quadro 6**.

Quadro 6. Produção acadêmica (teses) defendidas por integrantes do NIEPCTS

Unidade de registro	Categorias de análise	Produções acadêmicas
Formação	Inicial	Pezarini (2020); Lima-Filho (2019); Antunes (2018); Carvalho (2018); Marques (2018); Matheus (2018); Medeiros (2015); Pinto (2013); Bispo-Filho (2012)
	Continuada	Silva (2021); Silva (2019); Cabral (2017); Leite (2016); Amadeu (2015); Hamada (2011); Soligo (2011)

Fonte: dados da pesquisa

Na categoria de análise formação inicial, observa-se que a preocupação das pesquisas desenvolvidas pelo NIEPCTS não se limita, no ensino superior, somente a formação de licenciandos ciências biológicas, mas também de graduandos em pedagogia e em enfermagem.

A preocupação com a formação dos licenciandos em ciências biológicas é tratada por Lima-Filho (2018), ao verificar a possibilidade do desenvolvimento da competência argumentativa a partir de um curso de formação com o emprego de sequências didáticas argumentativas.

Pesquisas com licenciandos de pedagogia, como a de Marques (2018), procurou investigar como as estratégias e recursos didáticos possibilitavam a alfabetização científica a partir do componente curricular de prática de ensino de ciências. Já Matheus (2018), buscou identificar e compreender as concepções de AC dos licenciandos de pedagogia a partir de eixos estruturantes e indicadores da alfabetização científica.

Quanto a formação graduandos em enfermagem, a pesquisa de Antunes (2018) teve como objetivo identificar os conhecimentos científicos a partir de aspectos relacionados com a NDC&T.

Na categoria de análise, formação continuada, observa-se uma presença expressiva de pesquisas com professores dos anos iniciais ou anos finais do ensino fundamental e do ensino médio.

No que se refere a formação continuada de professores dos anos iniciais, Silva (2019) avaliou as concepções dos professores sobre alfabetização científica e letramento científico e as implicações destas concepções com a prática docente.

Quanto a formação continuada de professores dos anos finais do ensino fundamental, Silva (2021) avaliou o potencial da abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de ciências da natureza da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Leite (2016) avaliou o impacto de um curso de formação continuada para professores de biologia, ensino fundamental anos finais e ensino médio, da Secretaria Municipal de Belo Horizonte/MG, a partir de aspectos relacionados a NDC&T e alfabetização científica.

Ao concluir as análises das produções do NIEPCTS, retomamos os princípios e objetivos a educação CTS para verificar entre as possíveis contribuições apontadas pela produção acadêmica do NIEPCTS para fomentar o debate na perspectiva da educação CTS, quais princípios estavam contemplados e se os objetivos da educação CTS haviam sido alcançados.

Identificamos nas produções do NIECTS a presença dos princípios da educação CTS no currículo, no ensino e na formação dos professores, principalmente por meio dos indicadores como atitudes, valores e crenças em relação às concepções CTS, como defendem Acevedo (1996, 1997) e Vazquez (1999), manifestados pelos estudantes da escola básica e da graduação, durante a aplicação das sequências didáticas.

Além desses indicadores, as atividades de ensino realizadas durante as formações deram espaço para o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes. A contextualização, que articula os temas sociais e conceitos científicos e tecnológicos, é a mais visada pelo enfoque CTS. A contextualização foi uma ferramenta bastante utilizada em diversos ambientes educacionais onde as pesquisas foram realizadas. A contextualização é um aspecto importante quando se ensina natureza da ciência, como defendem Acevedo (1996, 1997), Vazquez (1999) e Durbano (2016).

258

Segundo Reis (2004, 2006), a sociedade tem-se confrontado nos últimos anos com questões controversas de natureza sociocientífica e que exigem uma tomada de posição embasada, fundamentada, por parte dos cidadãos. Isso exige uma formação nesse sentido. Os mesmos autores dizem que é um direito do cidadão ser ouvido quando se trata de questões científicas de natureza ética e social. Mas para que essa participação cidadã aconteça de fato é preciso mobilizar competências específicas nem sempre desenvolvidas na escola, entre elas a competência argumentativa.

Nas pesquisas sobre questões sociocientíficas, aqui analisadas, os conteúdos científicos estavam relacionados com questões sociais, como propõem Reis (2004, 2006) e Solbes (2013) e foram contempladas nas sequências didáticas, assim como na participação coletiva dos estudantes, ao se envolverem na resolução de problemas.

As produções do NIEPCTS são desenvolvidas por pesquisadores de diversas áreas atendidas pelo Programa de Ensino de Ciências e Matemática, o que deu espaço para um trabalho interdisciplinar, onde a pesquisa é a mola mestre parte do aprender e o ensinar. O enfoque CTS no ensino de ciências possibilitou conciliar os conteúdos disciplinares com fatos sociais mais amplos.

O ensino de NDC&T tem caráter interdisciplinar e inclui aspectos da história, filosofia, epistemologia e sociologia da C&T e as relações entre CTS. Estes aspectos precisam ser contemplados. Também faz parte da educação CTS a construção da criticidade, para

que o sujeito saiba lidar com as diversas opiniões presentes no contexto, pois C&T não são os únicos elementos entre diversos pressupostos decisórios. O trabalho com PC (condição para desenvolver o pensamento científico - PCi - envolve raciocínio verbal, análise de argumentos, pensamento como prova de hipótese, uso de probabilidade e incerteza, tomada de decisão e resolução de problemas). A NDC, a argumentação e o pensamento crítico, defendidos respectivamente por Durban (2016), Jiménez-Aleixandre (2005) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2013) foram contemplados nas pesquisas do NIEPCTS, o que possibilitou, também, a alfabetização científica dos mestrands e doutorandos em temas relacionados com as suas pesquisas.

O desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a compreensão das relações CTS e fundamentais para uma formação cidadã estão presentes na maioria das produções analisadas e embasadas na BNCC, o que as configura como pesquisas em ensino aprendizagem da ciência no contexto das ciências da natureza e da experiência humana. Logo, relacionadas diretamente com a educação CTS, o que representa uma inovação do currículo escolar de caráter geral, como afirma Vazquez (1999), com propostas de alfabetização em ciência e tecnologia para todas as pessoas.

Se o objetivo da educação CTS é a formação de estudantes responsáveis como cidadãos, capazes de poder tomar decisões racionais e democráticas na sociedade civil, como diz Acevedo (1996), credita-se que algumas pistas nesse sentido foram apontadas nas pesquisas analisadas.

259

Considerações finais

A opção por realizarmos uma pesquisa do tipo estado do conhecimento permitiu que a análise das contribuições da produção acadêmica desenvolvidas pelo NIEPCTS, de modo que fossem identificadas, a partir da técnica análise de conteúdo, as contribuições das pesquisas, principalmente no que diz respeito a questões como currículo, ensino e formação e como as relações entre categorias como material didático, diretrizes, estratégias, avaliação, formação inicial e continuada.

O desenvolvimento de pesquisas em áreas como gastronomia, matemática, pedagogia e enfermagem, destaca a preocupação dos pesquisadores do grupo, não somente com a educação CTS e sua relação como ensino de ciências da natureza. Outro aspecto a ser considerado é que a formação inicial dos pesquisadores por ser diversificada, contribui para justificar a atuação em diferentes áreas do conhecimento.

Espera que esta pesquisa possa contribuir para que professores e pesquisadores em educação CTS possam conhecer e analisar as pesquisas acadêmicas desenvolvidas pelo NIEPCTS. Identifica-se também a necessidade do desenvolvimento de pesquisas do tipo estado do conhecimento para que possam ser analisadas as contribuições das pesquisas desenvolvidas pelos integrantes do NIEPCTS em periódicos e em eventos como congressos, seminários e encontros.

Referências bibliográficas

Acevedo, J. A. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Revista Borrador*, 13, 26-30.

Acevedo, J. A. (1997). Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 10, 269-275.

Acevedo, J. A., Vázquez, A e Manassero, M. A. (2003). Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2).

Acevedo, J. A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169.

Almeida, E. T. (2022). *Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Contexto da Educação Básica: uma proposta de Construção de um Projeto Político Pedagógico (PPP) pautado pela Educação CTS [Dissertação de mestrado]*. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

260

Amadeu, S. O. (2015). *Necessidades e dificuldades relacionadas ao Ensino de Botânica segundo opinião de Professores de Biologia de Escolas Técnicas Estaduais de São Paulo [Dissertação de mestrado]*. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Antunes, L. A. T. B. (2018). *Bioética na Formação do Enfermeiro. [Dissertação de mestrado]*. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bispo-Filho, D. O. (2012). *Estudo do Impacto de Sequências Didáticas com Enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)/Natureza da Ciência e Tecnologia (NdC&T) em estudantes de Pedagogia [Tese de doutorado]*. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Bortoleto, E. M. (2018). *O Enfoque NdC/CTSA nas Orientações Curriculares para os Anos Iniciais-Ensino Fundamental do Estado de São Paulo-Ciências da Natureza [Dissertação de mestrado]*. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Brasil (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB. 9394/1996*.

Brasil (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio-Secretaria de Educação Média e Tecnológica*.

Brasil (2017). *Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME*.

Cabral, S. A. (2014). *Natureza da Ciência e da Tecnologia em Sistema de Classificação Biológica: Experiência de Ensino e Aprendizagem com emprego de uma Sequência Didática com Jogos Pedagógicos* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Cabral, S. A. (2017). *Formação Continuada de Professores em Natureza da Ciência e Tecnologia com Enfoque nas Competências Científicas* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Chagas, T. R. (2014). *Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de universidades da Cidade de São Paulo* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Carvalho, F. A. *Representações De Licenciandos em Química acerca da influência recíproca entre Ciência Escolar e Sociedade* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Durbano, J. P. Di M. (2016). *A Natureza da Ciência. Importância, Pesquisa e Introdução*. Curitiba: Prismas.

França, F. C. (2011). *Ecosistema manguezal e Educação Ambiental: atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências com alunos do Ensino Fundamental II* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Hamada, C. A. (2011). *Atitudes de Professores da escola básica em Relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2005). *A argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula*. ATAS do ENPEC. São Paulo: Bauru.

Leite, R. R. (2016). *Formação Continuada de Professores de Biologia sobre Natureza da Ciência e Tecnologia (NdC&T) e à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Lima, A. M. (2019). *Contribuições de um Programa de Formação Docente, pautado na Argumentação como Estratégia Didática, para o desenvolvimento de Competências Científicas de professores de Ciências Biológicas* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Lopes, V. P. R. (2021). *Um Olhar para o EMAI sob a Ótica da Educação Matemática Crítica e da Educação CTS: as Atividades de Gráficos e Tabelas* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Luján López, J. L. y López Cerezo, J. A. (1996). *Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad*. Em M. I. G. García, J. A. López Cerezo e J. L. Luján López (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.

Matheus, I. F. (2018). *Concepções de Alfabetização Científica reveladas por graduandos de um curso de Pedagogia* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Marques, A. F. M. (2018). *Alfabetização Científica na Prática de Ensino de Ciências para os Anos Iniciais* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Medeiros, W. A. A. (2015). *Representação de Estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre as Competências do Profissional Professor* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Muniz, M. S. A. (2012). *Alfabetização e Letramento Científico no Ensino e aprendizagem de Matemática com enfoque na Natureza da Ciência e Tecnologia* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Morosinia, M. C. e Fernandes, C. M. B. (2014). Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação Por Escrito*, 5(2), 154-164.

National Science Teachers Association (1990). *Science-Technology-Society: A New Effort for Providing Appropriate Science for all* (Position Statement). NSTA Handbook, 47-48. Washington DC: NSTA.

262

Oliveira, L. L. (2012). *Ensino de Matemática, CTS e formação para a cidadania: experiência vivenciada na comunidade de Três Marias, em Peri-Mirim/MA* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Penha, P. X. (2020). *A presença do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos Livros Didáticos de Ciências utilizados nos Anos Finais do Ensino Fundamental na Cidade de Ouro Branco/MG* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Pereira, C. L. (2014). *O Ensino de Ciências Naturais em uma escola indígena pataxó da Bahia* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Pezarini, A. R. (2020). *Construção e Avaliação de Argumentos e Argumentações produzidas por estudantes de Ciências e de Biologia* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Pinto, J. A. (2013). *Mudanças nas Crenças e Atitudes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) identificadas a partir de uma Intervenção Pedagógica com professores em formação* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Polydoro, A. M. (2019). *Indicadores de alfabetização científica identificados nas atividades experimentais propostas em livros didáticos de ciências nos anos iniciais* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Santos, L. J. (2021). *Objetos de conhecimentos do Componente curricular de Ciências da Natureza presentes em obras da literatura infantil* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Santos, W. J. (2021) *Um olhar para o corpo humano na perspectiva da Educação em Ciências, da Cultura e das Competências Socioemocionais*. [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Santos, W. L. P. e Mortimer, E. F. (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).

Santos, W. L. P. e Mortimer, E. F. (2009). *Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em Aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações*. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191-218.

Sasseron, L. H. (2008). *Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Sasseron, L. H. e Carvalho, A. M. P (2011). *Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica*. *Investigações em Ensino de Ciências*,16(1), 59-77.

Silva, E. A. (2022). *Itinerários Formativos, Ensino de Matemática e Educação CTS* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

263

Silva, E. J. (2016). *A Abordagem de Questões Sociocientíficas Controversas: Potencialidades Identificadas a partir da Análise do Currículo de Ciências do Estado de São Paulo* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Silva, E. J. (2021). *A abordagem de Questões Sociocientíficas na formação continuada de professores de Ciências da Natureza* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Silva, J. A. (2019). *Contribuições da Problematização como Estratégia Didática para a Alfabetização Científica (AC) nas aulas de Ciências* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Silva, L. P. (2017). *Sequência Didática (SD) de Microbiologia com enfoque em Natureza da Ciência* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Silva, L. E. (2022). *O Ensino de Botânica com enfoque CTS em livros didáticos de Ciências da Natureza* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Silva, V. G. C. (2019). *Concepções de Professores dos Anos Iniciais Sobre Alfabetização e Letramento Científico* [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Sepini, R. P. (2014). Mudanças nas concepções de atitudes relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) identificadas a partir de uma atividade de ensino com emprego de Sequência Didática (SD) com enfoque na Natureza da Ciência e da Tecnologia (NdC&T) [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 10 (1), 1-10.

Souza, J. B. (2018). Proposta de Uma Matriz de Referência em Ciência, Tecnologia E Sociedade (CTS) para análise de vídeos de Ciências no Canal Youtube [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Soligo, M. G. (2021). As atitudes de um professor e de seus alunos frente ao ensino de Ciências e a cultura CTSA [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Toledo, R. F. M. (2018). Desvelando a presença do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Curso Superior de Gastronomia da Universidade Cruzeiro do Sul [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. Revista Brasileira de Educação, 18(52).

Trivelato, S. L. F. (1999). A Formação de Professores e o Enfoque CTS. Pensamiento Educativo, 24, 201-234.

Vázquez, A. (1999). Innovando la enseñanza de las ciencias: El movimiento ciencia-tecnología-sociedad. Revista del Colegi Oficial de Doctors i Llicenciats de Balears, 8, 25-35.

Vieira, R. M. e Tenreiro-Vieira, C. (2009). Literacia científica, literacia matemática e pensamento crítico. Enseñanza de las Ciencias, 27, 394-399. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

Vieira, R. M. e Martins, I. P. (2010). Pensamiento crítico y literacia científica. Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales, 65, 96-103.

Como citar este artigo

Maciel, M. D., Sepini, R. P., Cabral, S. A. e da Silva, E. J. (2022). Educação CTS e as pesquisas acadêmicas do núcleo interdisciplinar de estudos e pesquisas em CTS (NIEPCTS): estado do conhecimento de 2011 a 2022. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS, 17(51), 243-264. Disponível em: [inserte URL]