



## Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos: um panorama sobre as pesquisas brasileiras

### Education, Science, Technology, and Society (STS) in textbooks: an overview of Brazilian research

### Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en los libros didácticos: un panorama sobre las investigaciones brasileñas

**Vanessa Brandão de Vargas**

Universidade do Vale do Taquari  
vanessa.vargas@universo.univates.br  
<https://orcid.org/0000-0003-1348-9864>

**Vanda Carolina Meyer**

Universidade do Vale do Taquari  
vanda.meyer@universo.univates.br  
<https://orcid.org/0009-0003-2636-6684>

**Francisco Jucivânio Félix de Sousa**

IFCE *campus* Maracanaú  
jucivanio.felix@ifce.edu.br  
<https://orcid.org/0000-0002-0011-6690>

**Jucelino Cortez**

IFSUL *campus* Passo Fundo  
jucelinocortez@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-8642-5605>

**Carlíria Lima Fumeiro**

Universidade do Vale do Taquari  
carliria.fumeiro@universo.univates.br  
<https://orcid.org/0009-0006-1811-9300>

**Jane Herber**

Universidade do Vale do Taquari  
jane.herber@univates.br  
<https://orcid.org/0000-0002-6159-8339>

**Eniz Conceição Oliveira**

Universidade do Vale do Taquari  
eniz@universo.univates.br  
<https://orcid.org/0000-0003-0252-2243>



**José Claudio Del Pino**  
Universidade do Vale do Taquari  
[jose.pino@univates.br](mailto:jose.pino@univates.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-8321-9774>

### Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar um panorama das pesquisas brasileiras sobre a Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos (LD). Trata-se de um recorte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida num Programa de Pós-Graduação em Ensino de uma Universidade do Sul do Brasil. A investigação é bibliográfica, de natureza básica, com abordagem qualitativa. Salienta-se que para alcançar o objetivo proposto, produziu-se o corpus da pesquisa mapeando os trabalhos já defendidos e disponibilizados nas bases de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e no Portal de Periódicos da CAPES. Ademais, destaca-se que a Educação CTS, nos moldes que é concebida, atualmente, tem sua origem no chamado movimento CTS, ocorrido na Europa e na América do Norte, no início da década de 1960. Esse movimento foi estabelecido por meio da organização de categorizações, e que neste trabalho terá como base as categorias que emergem dos estudos de Aikenhead (1994). Os objetivos propostos da Educação CTS possibilitam que o ensino possa desenvolver ações metodológicas em conjunto com os LD para que se tenha uma formação de cidadãos críticos e reflexivos perante a sociedade. Pode-se concluir que a maioria dos livros didáticos utilizados no Brasil aborda em diferentes momentos a relação CTS, tanto por meio da valorização das questões dos avanços da ciência e da tecnologia e dos seus impactos na sociedade, quanto pelo resgate dos problemas ambientais, culturais e sociais envolvidos com os conteúdos científicos.

**Palavras-chave:** Educação CTS; Livro Didático; Educação Básica; BNCC.

### Abstract

The objective of this work is to present an overview of Brazilian research on Science, Technology, and Society (STS) in didactic textbooks (DT). This is a segment of a research project being developed in a Postgraduate Program in Teaching at a university in southern Brazil. The research is bibliographic, of a basic nature, with a qualitative approach. It is worth noting that, to achieve the proposed objective, the research corpus was created by mapping the works already defended and available in the databases of the Catalog of Theses and Dissertations of CAPES and in the CAPES Periodicals Portal. Furthermore, it is important to highlight that STS Education, as it is currently conceived, has its origins in the so-called STS movement, which occurred in Europe and North America in the early 1960s. This movement was established through the organization of categorizations, and the work will be based on the categories that emerge from the studies of Aikenhead (1994). The proposed objectives of STS Education enable teaching to develop methodological actions in conjunction with DT to provide a formation of critical and reflective citizens towards society. It can be concluded that the majority of didactic textbooks used in Brazil address the STS relationship at different times, both through the valorization of issues related to the advances of science and technology and their impacts on society, and through the rescue of environmental, cultural, and social problems involved with scientific content.

**Keywords:** STS Education; Didactic Textbook; Basic Education; BNCC (Brazilian National Common Core).



## Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar un panorama de las investigaciones brasileñas sobre la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en los libros didácticos (LD). Se trata de un recorte de una investigación que se está desarrollando en un Programa de Posgrado en Enseñanza de una universidad del sur de Brasil. La investigación es bibliográfica, de naturaleza básica, con enfoque cualitativo. Para lograr el objetivo propuesto, se produjo el corpus de la investigación mapeando los trabajos ya defendidos y disponibles en las bases de datos del Catálogo de Tesis y Disertaciones de CAPES y en el Portal de Periódicos de CAPES. Además, se destaca que la Educación CTS, actualmente concebida, tiene su origen en el llamado movimiento CTS, que tuvo lugar en Europa y América del Norte a principios de la década de 1960. Este movimiento se estableció mediante la organización de categorizaciones, y el trabajo se basará en las categorías que emergen de los estudios de Aikenhead (1994). Los objetivos propuestos de la Educación CTS permiten que la enseñanza desarrolle acciones metodológicas junto con los LD para formar ciudadanos críticos y reflexivos ante la sociedad. Se puede concluir que la mayoría de los libros didácticos utilizados en Brasil abordan en diferentes momentos la relación CTS, tanto mediante la valorización de cuestiones relacionadas con los avances de la ciencia y la tecnología y sus impactos en la sociedad, como mediante el rescate de los problemas ambientales, culturales y sociales involucrados con los contenidos científicos.

**Palabras clave:** Educación CTS; Libro Didáctico; Educación Básica; BNCC (Base Nacional Común Curricular).

## Introdução

O presente trabalho emerge das inquietações dos pesquisadores acerca dos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos brasileiros. Diante disso, o objetivo deste trabalho é apresentar um panorama das pesquisas brasileiras sobre a referida temática, além de evidenciar os aspectos apresentados nos livros didáticos (LD) da Educação Básica, frente à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, trata-se de um recorte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade do Vale do Taquari - Univates, localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul – Brasil, na linha de pesquisa de Formação de Professores, Estudo do Currículo e Avaliação.

Com o propósito de estabelecer uma discussão teórico-reflexiva, a pesquisa na qual este estudo está sendo desenvolvido, tem como objetivo geral: analisar a organização estrutural do livro didático - LD, a configuração da linguagem relativa ao componente CTS, e o seu papel na alfabetização científica (AC) e como agente de mudança curricular, perante a legislação educacional vigente. Como objetivos específicos da referida pesquisa tem-se: 1) Analisar em qual sentido e até que ponto, é discutida e recomendada a Educação CTS nos documentos oficiais brasileiros; 2) Aprofundar a análise dos referenciais das áreas do conhecimento, para a educação CTS defendidos, no intuito de elencar aproximações e/ou distanciamentos referentes aos aspectos teóricos desta educação CTS; 3) Observar as normativas do PNLD para aprovação dos livros didáticos à luz dos princípios, fundamentos e pressupostos da Educação CTS; 4) Entender



como as orientações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC implicam na elaboração dos livros didáticos do PNLD, quanto às sugestões metodológicas e aos conteúdos abordados nas áreas do conhecimento; 5) Investigar a utilização dos livros didáticos nos diferentes componentes curriculares, propostos pelas escolas; 6) Analisar os livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2023) numa perspectiva da educação CTS.

Para tanto, inicialmente, verificou-se a necessidade de mapear as pesquisas que vêm sendo desenvolvidas no Brasil e que estão alicerçadas nas temáticas em estudo. Além disso, objetiva-se verificar em quais aspectos a CTS vem sendo abordada nos livros didáticos e em quais áreas do conhecimento podemos perceber a CTS no LD. Neste trabalho, espera-se mostrar um panorama das pesquisas brasileiras que têm como base a CTS no LD.

A Educação CTS, nos moldes que é concebida, atualmente, tem sua origem no chamado movimento CTS, ocorrido na Europa e na América do Norte, no início da década de 1960 e difundido em diversos países da América Latina na década de 1960 com o Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Assim, importa esclarecer que esse movimento foi estabelecido por meio da organização de categorizações e, que neste trabalho, terá como base aquelas que emergem dos estudos de Aikenhead (1994), as quais são: i) a contextualização - visando abordar conteúdos de ciências de forma conectada e integrada com o cotidiano dos estudantes; ii) a tomada de decisões - procurando desenvolver a responsabilidade social do educando; iii) o currículo orientado ao estudante - considerando-o como cidadão antes de considerá-lo um futuro cientista; e, iv) a formação crítica para o exercício da cidadania. Independentemente dos tipos de abordagem com enfoque CTS. Santos e Schnetzler (2003), consideram que, em todas as modalidades, alguns aspectos são compartilhados e podem ser caracterizados pelas relações que envolvem, desde a natureza da ciência, da tecnologia e da sociedade, até as considerações em torno dos efeitos da ciência sobre a tecnologia e a sociedade.

Além disso, considera-se, também, os efeitos da sociedade sobre a ciência ou ainda os efeitos da sociedade sobre a tecnologia e a ciência. Quanto ao LD, cabe destacar que esses chegam às escolas públicas, no Brasil, por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e conforme assevera Di Giorgi e seus colaboradores (2014), o LD pode ser caracterizado como um dos principais recursos didáticos e, por isso, contribuem para a expansão cultural do estudante, por meio dos conteúdos curriculares e também devido aos recursos gráficos e metodológicos oferecidos.

Os objetivos propostos da Educação CTS possibilitam que o ensino possa desenvolver ações metodológicas em conjunto com os LD para que se tenha uma formação de cidadãos críticos e reflexivos perante a sociedade. Com isso, alcançando, os objetivos que se propõe a legislação educacional brasileira para a formação na Educação Básica, qual seja: a construção de sujeitos que possam integrar a sociedade e modificar os problemas presentes com propostas de melhorias e ações sociais (Brasil, 2018). Nesse viés, espera-se que os conhecimentos da Educação CTS atrelados aos conhecimentos presentes nos LD, que são distribuídos nas escolas, por meio do PNLD, junto com o desenvolvimento de ações dos docentes nas aulas, possam ecoar na sociedade, promovendo a aquisição de saberes e habilidades necessárias que integrem os estudantes na sociedade e possam transformá-los.



Para atingir um dos objetivos propostos para esta pesquisa, os autores propuseram-se a investigar nas bases de acomodação do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio das palavras-chave “cts AND livro-didático”, “cts AND bncc”, “cts AND livro-didático”, “cts AND livro-didático AND educação-básica”, “cts AND livro-didático AND educação-básica AND bncc” e “cts AND livro-didático AND bncc”. Buscou-se responder a seguinte questão: Como vem sendo desenvolvidas pesquisas, que relacionam os aspectos apresentados nos livros didáticos (LD) da Educação Básica, frente à BNCC?

Apresentam-se as discussões acerca do processo de Educação CTS e as concepções que os pesquisadores e a legislação educacional vigente possuem sobre a temática a ser investigada. Segue-se com a apresentação da metodologia na investigação e os resultados encontrados bem como a discussão, visando explorar os objetivos estabelecidos. E, finalmente, teceremos nossas considerações sobre esta investigação.

## Contextualização teórica

No período que antecede a década de sessenta (60), a ciência e a tecnologia tinham uma relação salvacionista com relação a qualidade de vida das pessoas. Para Silveira e Bazzo (2009) o projeto Manhattan – desenvolvimento da bomba atômica – e sua detonação em Hiroshima, bem como outras questões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico vinculados à guerra, acabaram por representar o primeiro ponto de inflexão da concepção otimista do caráter benfeitor da ciência e da tecnologia, assim como as preocupações com os problemas ambientais (Silveira e Bazzo, 2009, p. 686).

Após a Segunda Guerra mundial essa visão passa a ser contestada. Pode-se colocar como duas obras de referência. A primeira, em 1961, com a obra *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) escrito pela bióloga ambientalista norte-americana Raquel Louise Carson, que relaciona a morte silenciosa de pássaros e outros seres vivos a partir do uso do pesticida DDT. No livro a autora defende a discussão envolvendo Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente nas escolas, além de propor um olhar para a educação científica. A segunda, em 1962, é o livro *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Thomas Kuhn, afirmou que a ciência possui períodos estáveis, sem alterações bruscas, baseadas em paradigmas que podem ser abalados quando emergem novos dados, interpretações e questionamentos que impactam os modelos científicos vigentes. Isso ocasiona o que Kuhn denominou de revoluções científicas, uma visão contraditória ao positivismo (Cortez, 2020).

Assim, inicia um pensamento na direção da educação CTS, na Europa e nos Estados Unidos. O Brasil, assim como outros países da América Latina, teve desenvolvimento acadêmico em CTS a partir de 1980. A primeira dissertação de mestrado foi em 1992, na Universidade de Brasília, por Wildson Luiz Pereira dos Santos, com o título: *O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para sua Implantação na Escola Secundária Brasileira* (Cortez, 2020).

A partir da década de 1980, passou-se a reivindicar uma educação que proporcionasse reflexões e aspectos críticos ao contexto social que estivesse presente a realidade dos estudantes,





além disso, na área de ciências, desejava-se que ela buscasse contribuir para a compreensão e uso da tecnologia e para a consolidação da democracia, ou seja, que fosse gerado um debate e reflexões sobre a abordagem CTS (Strieder, 2012).

Compreende-se que a ciência e a tecnologia se fazem presentes em toda sociedade, conforme Santos (2012) a educação CTS visa justamente utilizar as articulações presentes nessa abordagem para proporcionar reflexões que possam constituir na Educação Básica cidadãos conscientes e que sejam capazes de compreender e propor soluções para os problemas presentes nos atuais contextos sociais. Com essa perspectiva, a Educação CTS poderá contribuir para o desenvolvimento de sujeitos autônomos e conscientes do seu papel na sociedade, por meio de discussões referentes aos problemas da vida real.

Para Santos e Mortimer (2002), no Ensino Médio a Educação CTS tem como objetivo central, desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, para que os alunos construam conhecimentos e desenvolvam habilidades necessárias para tomar decisões responsáveis no que se refere a questões de ciências e tecnologia.

A Educação CTS comunga com as metas estabelecidas para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pertencentes a agenda universal da Organização Universal das Nações Unidas (ONU) tendo o principal objetivo de combater a pobreza, proporcionar uma conscientização da urgência em proteger o planeta e promover melhorias para a qualidade de vida das pessoas (ONU Brasil, 2018).

Concorda-se com Indigo (2020) quando aponta os 3 pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental, que corroboram com abordagem CTS em sala de aula. Ao observar os 17 ODS e as 169 metas correspondentes (ONU, Brasil, 2018), indica-se o quanto estão relacionados com temáticas que vão ao encontro de objetos de conhecimento da Educação Básica que podem ser contextualizados de modo a possibilitar aos estudantes um olhar crítico para a realidade, viabilizando uma reflexão e ação, no sentido de melhorar a qualidade de vida, no que se refere, principalmente aos 3 pilares (econômico, ambiental e social).

Observa-se que a Agenda 2030 busca cumprir ações estabelecidas em âmbito mundial a partir de conferências realizadas pela ONU ao longo das últimas décadas. Compreende-se que os três pilares estão relacionados com os princípios CTS, pois tanto a economia, quanto a sociedade e o ambiente usufruem do desenvolvimento da ciência e da tecnologia na busca de um bem estar comum. Para Zorzo, *et al.* (2022) os ODS apontam objetivos específicos que devem ser monitorados de acordo com as metas definidas pela ONU e podem ser readequadas, de acordo com a necessidade e compatibilidade com a realidade de cada país.

Para Santos (2012), a Educação CTS, busca envolver e constituir relações das pessoas com a sociedade que busquem envolver a ciência (meio natural), o desenvolvimento das tecnologias (meio artificial) e a convivência na sociedade (meio social). Destaca-se a importância de se trabalhar essas temáticas em sala de aula, com as devidas características e os objetivos da Educação CTS. Nesta perspectiva, se faz necessário explorar diversos temas e visões relacionadas ao desenvolvimento econômico, social, político, cultural, ambiental e ético de forma que possam caminhar em conjunto, por meio de mecanismos que garantam a existência e convivência harmônica em todas as esferas.



Compreende-se que por meio da educação pode-se viabilizar a construção de melhorias para o desenvolvimento social, o combate a situações de vulnerabilidades e violências presentes em nossa sociedade. Essa situação poderá ser alcançada e efetivada por meio de diálogos constantes entre escola e sociedade, imbricadas num processo de interação e desenvolvimento de ações que possam proporcionar essas melhorias tão desejadas.

Nesse processo de construção e avanços sociais por meio da educação, destaca-se que ela poderá ocorrer a partir de diversas abordagens, dentre elas, destaca-se o livro didático. De acordo com Costa e Allevato (2010), o livro didático é um interlocutor, pois dialoga com o professor e o aluno, de modo a contribuir com a mediação do processo de ensino e aprendizagem.

Assim, corrobora-se com Di Giorgi *et al.* (2014, p. 1051), ao afirmar que o livro didático pode constituir-se em um elemento para a ampliação do capital cultural dos estudantes, “[...] visto que além do conteúdo curricular, também apresenta recursos que chamam a atenção dos alunos, como imagens, charges, tabelas, gráficos, fotografias, obras de arte, letras de músicas, [...]” recursos pedagógicos desenvolvidos para desenvolver a aprendizagem.

O acesso pelo livro didático à informação, muitas vezes é a única forma das classes sociais desfavorecidas em visualizar, participar desses conceitos, saberes, práticas, e valores que poderão transformar e ampliar o modo de ver e fazer a ciência, a sociedade e a educação. O que nos faz refletir: Quais as representações de ciência, tecnologia e sociedade são veiculadas nos livros didáticos, uma vez que expressam características de acordo com o contexto social, político e econômico de determinado momento histórico?

No Brasil, por meio do PNLD, constitui-se uma política pública executada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e pelo Ministério da Educação (MEC), que tem o objetivo de avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias de forma sistemática, regular e gratuita. O público dessas ações são as escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e do Distrito Federal, além das instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas conveniadas com o poder público (Brasil, 2019).

Desde a implantação da BNCC (Brasil, 2018), a construção dos currículos dos sistemas e redes de ensino, a elaboração dos livros didáticos passaram a utilizá-la como orientação, onde se estabelece as matrizes de referência dos conhecimentos, competências e habilidades, esperadas, que foram desenvolvidas ao longo da escolaridade básica por todos os estudantes.

Dentro desse panorama, é impreterível salientar que o livro didático possui atribuições essenciais no processo de desenvolvimento do conhecimento. Conforme Choppin (2004), ele, exerce as seguintes funções: curricular ou programática; instrumental; ideológica e cultural; e documental, que oportunizam a socialização de conhecimentos às gerações, além disso, ele possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências para os estudantes.

Importante destacar que no que se refere aos marcos legais, a exemplo, o PNLD – 2021 Ensino Médio – além de assegurar a qualidade, correção e adequação dos conteúdos impressos e digitais apresentados as obras precisam atender as orientações da BNCC. Contemplando as competências gerais, competências específicas e habilidades por área de conhecimento, buscando contemplar Projetos Integradores e os Projetos de Vida, que buscam contemplar aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos de acordo com demandas da sociedade contemporânea (Brasil, 2021).



O PNLD (2021) indica que os livros didáticos do Ensino Médio, por exemplo, estimulem a autonomia, o protagonismo e a responsabilidade dos estudantes, com vistas a serem capazes de fazer escolhas e tomar decisões em relação a seus projetos presentes e futuros. Passa a ser relevante a participação dos estudantes como sujeitos do processo de aprendizagem, como agentes de transformação fora e dentro da escola. Assim, a partir das orientações do Guia do PNLD (2021) as obras precisam contribuir, decisivamente, para a formação de jovens capazes de construir uma sociedade mais ética, justa, inclusiva e solidária (Brasil, 2021).

Assim, é possível compreender que as indicações propostas para o livro didático a partir do Guia do PNLD e das orientações da BNCC no que se refere a competências e habilidades, a educação em termos de CTS pode estar contemplada, pois segundo Viecheneski *et al.* (2020) as atividades que integrem juízos de valor, questões éticas e humanas e razão científica, devem ser promovidas no intuito de instigar os alunos à investigação, à interação dialógica e à reflexão crítica sobre a ciência, a tecnologia e suas múltiplas dimensões sociais.

## Metodologia de pesquisa

No que concerne à metodologia, trata-se de uma investigação bibliográfica, de natureza básica, com abordagem qualitativa. Entende-se, que desta forma a educação estará contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Dentro deste panorama, a presente pesquisa de revisão sistemática teve início com a busca sobre a temática em foco, nas bases de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e no Portal de Periódicos da CAPES, utilizando os seguintes descritores: 1) (cts AND livro-didático) e 2) (cts AND bncc) no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e 3) (cts AND livro-didático) OR (cts AND livro-didático AND educação-básica) OR (cts AND livro-didático AND educação-básica AND bncc) OR (cts AND livro-didático AND bncc) no Portal de Periódicos da CAPES. Com essa busca, encontrou-se 159 trabalhos, sendo 107 teses e dissertações e 52 artigos, os quais foram analisados sob o prisma da Análise Textual Discursiva (ATD), segundo os autores Moraes e Galiuzzi (2016). Para a construção da análise considerou-se três categorias constituídas a priori: temporalidade dos trabalhos; regiões com incidência destes e, objetivos dos estudos. Após a estratificação dos dados da plataforma, elaborou-se uma planilha com os seguintes tópicos: título; tipo do trabalho (tese, dissertação ou artigo); autor (es); ano de publicação; instituição e orientador (teses e dissertações) e resumo.

Os critérios de inclusão foram os seguintes: artigos que foram revisados por pares; pesquisas que tenham como objeto de estudo os LD; CTS e BNCC; periódicos classificados com Qualis A, B ou C, trabalhos que não estão vinculados às pesquisas secundárias e pesquisas realizadas na Educação Básica. Feita a leitura dos títulos, dos resumos e adotados os critérios de inclusão, foram selecionados 24 trabalhos, abrangendo teses e dissertações, e 25 artigos, somando um total de 49 trabalhos a serem incluídos na revisão de literatura.

Ressalta-se que as investigações são do período de 2001 até 2023, cabe salientar que não houve uma delimitação temporal para a pesquisa, portanto, todas as pesquisas encontradas



foram incluídas no banco de dados. Os trabalhos selecionados são resultantes de pesquisas realizadas nas cinco regiões brasileiras, com destaque para a região Sul, que apresentou 41% do total de trabalhos.

Os resultados encontrados serão analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), segundo os autores Moraes e Galiazzi (2016) e seguindo as categorias constituídas a priori.

## Resultados e sua discussão

Após a leitura dos títulos dos 49 (quarenta e nove) trabalhos previamente selecionados na etapa metodológica, sendo eles 25 artigos e 24 teses e dissertações, realizou-se as análises em seis etapas, sendo elas: região brasileira, autores, ano de publicação, área de publicação, palavras-chave e relação com CTS, análise do resumo. Segue o descritivo de cada uma das etapas de organização das análises seguido dos resultados emergentes e das discussões.

### Etapa 1: Região brasileira

Inicialmente, os trabalhos selecionados foram classificados por estado brasileiro de publicação e posteriormente em regiões brasileiras, possibilitando, a percepção do grupo de pesquisadores acerca de qual a região tem o maior número de publicações, relacionando as temáticas em estudo em suas pesquisas. Ainda, verificou-se quais as regiões brasileiras que têm um número reduzido de pesquisas que estabelecem alguma conexão com o estudo aqui apresentado.

Os trabalhos foram classificados por região do Brasil em que as pesquisas foram desenvolvidas, a saber: 20 na Região Sul; 17 na Região Sudeste; 8 na Região Nordeste; 3 na Região Norte e 1 na Região Centro-Oeste. Dessa forma, destaca-se a Região Sul do Brasil, em relação às outras regiões, no que consiste às pesquisas que relacionam CTS no LD.

Com estes dados, percebe-se que 41% (quarenta e um por cento) dos trabalhos selecionados para esta análise têm suas pesquisas desenvolvidas na região Sul do Brasil, enquanto 2% (dois por cento) dos trabalhos são da região Centro-Oeste. A diferença entre as publicações sobre CTS no LD em ambas as regiões nos sinaliza para uma possibilidade de ampliar as discussões acerca da CTS a nível regional e nacional.

Logo, necessita-se fortalecer estes debates acerca da temática em evidência em âmbito nacional, pois este se justifica, para que professores, estudantes e sociedade, presentes nas organizações escolares, compreendam que os avanços na ciência e na tecnologia são indissociáveis da condição humana. Ainda, que essas atividades carregam implicações socioculturais e essas inter-relações precisam ser abordadas e contextualizadas nas escolas, sendo a interação e a participação dos estudantes nos problemas apresentados nos LD e discutidos nas aulas um passo importante a um ensino democrático e consciente favorecendo o estímulo à aprendizagem e, conseqüentemente, melhorias no processo de ensino e aprendizagem.



## Etapa 2: Autores

Nesta etapa, foram analisados os autores e coautores dos trabalhos selecionados, com o objetivo de perceber se um mesmo autor ou coautor tinha mais do que uma publicação entre os trabalhos selecionados. Como resultado desta etapa, pode-se destacar que sete dos autores/coautores tiveram participação em dois trabalhos e um autor teve a participação em três dos trabalhos selecionados.

Ainda, visualizou-se que estes autores têm suas pesquisas estabelecidas na Região Sul do Brasil, região esta que tem maior concentração de pesquisas que relacionam a CTS e o LD. Este resultado confirma os dados encontrados na Etapa 1, onde a região Sul tinha o maior número de pesquisas que relacionam a CTS no LD.

Em adição, percebe-se que um mesmo autor tem participação em 6 % (seis por cento) dos trabalhos que integraram esta análise e oito dos autores em 17 (dezessete) trabalhos, o que representa aproximadamente 35% (trinta e cinco por cento) dos trabalhos que estão sendo analisados. Assim, estes oito autores têm participação em 41% das pesquisas aqui relacionadas. Logo, pode-se mencionar a pouca participação de pesquisadores brasileiros que vêm estudando as relações existentes entre CTS e o LD.

## Etapa 3: Ano de publicação

Os trabalhos a nível de teses e dissertações e artigos selecionados, neste momento, foram analisados por ano de publicação com o objetivo de perceber em qual período existiu a maior frequência de pesquisas relacionando a CTS no LD. Segue o gráfico que relaciona o número de publicações com o ano que o trabalho foi publicado.



Gráfico 1. Ano de publicação dos trabalhos analisados

Pode-se perceber que o número de trabalhos que relacionam a CTS no LD, no período entre 2008 e 2011 foi constante. Após o ano de 2011, houve um crescimento linear, até o ano de



2016. Em 2017, foram publicados cinco trabalhos e em 2018 voltou a cair, resultando somente em dois trabalhos. Foi no período de 2018 até 2021 que se observou o maior número de trabalhos publicados, o que posteriormente voltou a reduzir, com a mesma intensidade.

Os estudos de Viecheneski *et al.* (2020) apontam que para atrelar cada vez mais as relações CTS no LD faz-se necessário a indicação de políticas públicas para formação docente contínuas e consistentes de modo a privilegiar a interação, o diálogo, a reflexão e o apoio de professores formadores, tendo em vista a concretização de um ensino cada vez mais crítico em relação às dimensões sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Com ações como essa, há possibilidades de ampliarem-se as discussões em torno da temática CTS na escola básica e consequentemente ampliar as publicações nessa área em âmbito nacional. München (2019) assevera que as produções brasileiras em CTS tem indicado algumas tendências e direcionamentos, e apontam, entre outras, a necessidade de inserir e investigar práticas CTS na formação inicial de professores.

#### Etapa 4: Área de publicação

Na etapa quatro, os trabalhos foram organizados por área do conhecimento - Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Matemática e Linguagens, possibilitando que os pesquisadores pudessem perceber, nas pesquisas que originaram tais publicações, com qual área do conhecimento estas pesquisas relacionam a CTS.

Nos trabalhos selecionados se observa que a área que se destaca é a Ciências da Natureza, seguida da Matemática, Ciências Humanas e Linguagens. Do total de 49 (quarenta e nove) trabalhos, 38 (trinta e oito) têm relação com a área da Ciências da Natureza. Este resultado mostra uma tendência de pesquisas que versam sobre a CTS terem uma maior relação com a área da Ciências da Natureza, o que pode estar associado com uma pré-disposição dos autores em correlacionar a CTS com objetos do conhecimento da física, química e biologia e não com as outras áreas do conhecimento.

Assim, pode-se constatar que, em nível nacional, podem ser mais bem explorados os conceitos da CTS em outras áreas do conhecimento e não somente fixar na Ciência da Natureza. Para München (2019, p. 419) “O entendimento das inter-relações CTS na perspectiva da formação de um cidadão, constituído por valores, infere em abordagens contextualizadas e interdisciplinares, que possibilitem situar a ciência e a tecnologia no contexto social, político, econômico e cultural.” Segundo a autora, para as referidas inter-relações se faz necessário valorizar conhecimentos de componentes curriculares de outras áreas do conhecimento, ou seja, para além das ciências da natureza, pois os temas exigem conhecimentos amplos. Assim, corrobora-se com a autora quando coloca que “[...] há necessidade de compreender a contextualização como algo mais amplo que a inserção de exemplos de aplicações da ciência para contemplar questões de relevância do contexto em que os estudantes vivem” (München, 2019, p. 420).

Compreende-se que para abordagem de temas CTS, a contextualização dos mesmos envolve saberes de outras áreas do conhecimento. A exemplo do estudo de pesticidas, pois pode ser observado tanto as questões relacionadas com saúde, obtenção, quanto situações econô-



micas e de produção dos mesmos, insumos necessários. Assim, podendo relacionar Química, Biologia, História, Geografia e as questões sociais envolvendo até mesmo as ODS no que se refere a sustentabilidade e questões de manutenção da vida no planeta.

### **Etapa 5: Palavras-chave e relação com CTS**

Já na etapa cinco, foram recortadas as palavras-chave dos trabalhos selecionados e organizadas, com o objetivo de possibilitar a visualização das palavras-chave que mais se repetiam nas publicações e ainda, para podermos perceber quais as correlações existentes entre estas palavras e a CTS e o LD.

Inicialmente foi verificado que em alguns trabalhos a palavra-chave foi a sigla CTS ou a expressão Ciência Tecnologia e Sociedade e outros utilizaram a sigla CTSA. Logo, 45 de um total de 49 trabalhos, têm em suas palavras-chave uma relação com a CTS.

A expressão livro didático está em 25 palavras-chave dos trabalhos selecionados, ainda, as expressões, material didático e sequência didática, também são percebidas nesta análise. Assim, conclui-se que o LD está presente em 51% (cinquenta e um por cento) dos trabalhos analisados.

Em adição, é perceptível a recorrência de palavras-chave que estão relacionadas com questões ambientais, a saber: meio ambiente, questões socioambientais, poluição, sociedade, entre outras. Estas palavras, presentes nestes trabalhos, evidencia a relação entre o meio ambiente e questões socioambientais, necessitando de uma abordagem que contemple as dimensões científicas tecnológicas e sociais, para alcançar os objetivos das conexões entre elas e a CTS.

### **Etapa 6: Análise do resumo**

Para finalizar este estudo, foram selecionados os resumos dos trabalhos selecionados e nele foram destacadas expressões relevantes ao estudo e análise, objetivando verificar em quais aspectos a CTS vem sendo abordada nos livros didáticos nos trabalhos selecionados.

Com base nos resumos dos trabalhos selecionados se percebe que a grande maioria dos livros didáticos brasileiros propiciam atividades que relacionam conteúdos científicos com contextos tecnológicos e socioambientais, evidenciando a interação entre esses elementos. No entanto, em parte das obras, a perspectiva CTS é utilizada de forma complementar, sem uma maior integração com determinados objetos do conhecimento.

Ainda, pode se perceber a abordagem CTS em livros de biologia, com um maior foco na ciência e em detrimento da tecnologia e sociedade. Já em alguns livros de química e física analisados nas pesquisas verificou-se que a abordagem CTS estava presente, mas com pouco aprofundamento, não contemplando alguns aspectos essenciais para a formação do estudante.

Dessa forma, algumas pesquisas sugerem que sejam ampliadas as interrelações CTS nos livros didáticos.



## Conclusões

Pode-se perceber que os artigos selecionados, versam, em sua maioria, com temáticas relacionadas à área de Ciências da Natureza, e nestas pesquisas é notório a relação entre a CTS com os LD desta área do conhecimento. Ademais, neste recorte não foi perceptível a existência de pesquisas que relacionam a CTS com o LD de outras áreas do conhecimento.

Quanto aos trabalhos a nível de teses e dissertações, estes estão relacionados em mais de uma área do conhecimento, estabelecendo relações com temas diversificados, como ciência, tecnologias, multidisciplinar e outros. Os resultados obtidos com esta investigação constataram que a região brasileira com mais pesquisas relacionadas com a CTS no LD é a região Sul do país. Junto aos trabalhos analisados, ainda é possível identificar que a maioria dos livros didáticos utilizados no Brasil aborda em diferentes momentos a relação CTS, tanto por meio da valorização das questões dos avanços da ciência e da tecnologia e dos seus impactos na sociedade, quanto pelo resgate dos problemas ambientais, culturais e sociais envolvidos com os conteúdos científicos.

Destaca-se que a relação dos trabalhos a nível de tese e dissertação com temas diversificados, conforme as pesquisas analisadas, não é uniforme, pois, em alguns casos ela aparece na forma de enxertos junto aos conteúdos e em outros de forma mais intensa, como a abordagem de temas fundamentados na Educação CTS. Portanto, espera-se que esta pesquisa contribua para a divulgação da importância da Educação CTS relacionada aos conhecimentos presentes nos LD que são distribuídos em todas as escolas, por meio do PNLD, contribuindo para a formação de uma sociedade mais cidadã, ética, justa e igualitária.

## Contribuições dos autores

O trabalho foi realizado em colaboração entre os autores, de forma conjunta, desde a elaboração dos objetivos, construção do referencial, os caminhos metodológicos até a análise dos resultados e formatação nos moldes da revista.

## Agradecimentos

Agradecemos à Universidade do Vale do Taquari (Univates) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Referências

Aikenhead, G. S. (1994). The social contract of science: implications for teaching science. *STS education: International perspectives on reform*, 11-20.

Brasil, Ministério da Educação e Cultura (2021). Guia do PNLD 2021. Acesso em 28 de março de 2024, em [https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia\\_pnld\\_2021\\_didatico\\_Apresentacao.pdf](https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia_pnld_2021_didatico_Apresentacao.pdf)



- Brasil, Ministério da Educação e Cultura (2019). Guia do PNLD 2019. Acesso em 29 de março de 2024, em [https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia\\_pnld\\_2019\\_Apresentacao.pdf](https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia_pnld_2019_Apresentacao.pdf)
- Brasil, Ministério da Educação e Cultura. (2018). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Acesso em 29 de março de 2024, em [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549-566.
- Cortez, J. (2020). *A abordagem CTS na formação e na atuação docente*. Appris.
- Costa, M. dos S. & Allevalo, N. S. G. (2010). Livro didático de Matemática: análise de professores polivalentes em relação ao Ensino de Geometria. *Vidya*, 30 (2), p. 71-80.
- Di Giorgi, C. A. G., Militão, S. C. N., Militão, A. N., Perboni, F., Ramos, R. C., Lima, V. M. M. & Leite, Y. U. F. (2014). Uma proposta de aperfeiçoamento do PNLD como política pública: o livro didático como capital cultural do aluno/família. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, 22(85), 1027-1056.
- Indigo (2020). Os 3 pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental. Acesso em 29 de março de 2024, em <https://www.indigoag.com.br/pt-br/blog/os-3-pilares-da-sustentabilidade>
- Moraes, R. & Galiuzzi, M. Do C. (2016). *Análise Textual Discursiva*. Unijuí.
- München, S. (2019). A inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação inicial de professores de química. *Revista Insignare Scientia-RIS*, 2(4), 416-434.
- ONU, Brasil. (2018). Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Orientações para organizações políticas e a cidadania. Acesso em 29 de março de 2024, em <https://www.cidadessustentaveis.org.br>
- Santos, W.L.P. dos. (2012). Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. *Amazônia - revista de educação em ciências e matemáticas*, 9(17), 49-62.
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em educação em ciências*, 2(2), 133-162.
- Santos, W. e Schnetzler, R.P. (2003). *Educação em Química: Compromisso com a cidadania*. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. (2009). Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. *Ciência & Educação*, 15(03), 681-694. DOI:10.1590/S1516-73132009000300014
- Strieder, R.B. (2012). *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Tese de Doutorado: Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Viecheneski, J. P., Silveira, R. M. C. F., & Carletto, M. R. (2020). As Dimensões Sociais da Ciência e da Tecnologia em Livros Didáticos Integrados de Ciências do 4º Ano do Ensino Fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 22, e16009.
- Zorzo, F. B., Lazzari, F., Severo, E. A., & Guimarães, J. C. F. de. (2022). Desenvolvimento sustentável e agenda 2030: uma análise dos indicadores brasileiros. *Gestão e Desenvolvimento (18075436)*, 19(2), 160-182.