

**Astronomia e CTS: um panorama das teses e dissertações da área**

*Astronomy and CTS: an overview of theses and dissertations in the area*

Bianca Eduarda Viana Guimarães

Patrick Alves Vizzotto

**Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa)**

Marabá-Brasil

Camila Maria Sitko Meira dos Santos

**Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa)**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**

Campo Mourão-Brasil

**Resumo**

O ensino de Astronomia pode levar à compreensão da natureza como um processo dinâmico em relação à sociedade, o que possibilita uma educação mediada pelas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A partir dessa relação, questiona-se: Como tem sido desenvolvidas pesquisas no campo da Astronomia e CTS? Assim, foi realizada uma pesquisa do tipo “estado do conhecimento”, a fim de analisar o que tratam as teses e dissertações nessa temática, com o objetivo obter um panorama das produções científicas desenvolvidas na área. Foram utilizados todos trabalhos com enfoque em CTS presentes no Banco de Teses e Dissertações em Educação em Astronomia (BTDEA), da UFSCAR. Foram submetidas à uma análise descritiva 26 trabalhos. Os resultados obtidos demonstram crescimento no número de produções entre 2008 e 2018, bem como uma variedade de metodologias e conteúdos de Astronomia abordados.

**Palavras-chave:** Astronomia; Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); Panorama.

**Abstract**

The teaching of Astronomy can lead to the understanding of nature as a dynamic process in relation to society, which enables an education mediated by the relations between Science, Technology and Society (STS). Based on this relationship, it is asked: How has research been developed in the field of astronomy and CTS? Therefore, a "state of knowledge" research was carried out in order to analyze the theses in this theme, with the objective of obtaining an overview of the scientific productions developed in the area. It was used all the works focusing on STS present in the Bank of Theses and Dissertations in Astronomy Education (BTDEA) of UFSCAR. Twenty-six works were submitted to descriptive analysis. The results show an increase in the number of productions from 2008 to 2018, as well as a variety of astronomy methodologies and contents addressed.

**Keywords:** Astronomy; Science-Technology-Society (STS); Overview.

## **1. Introdução**

A educação, com todos os seus métodos de ensino, sejam eles formais ou informais, está voltada, de acordo com os documentos oficiais do Ministério da Educação (LDB, 1996; BNCC, 2018), a preparar o indivíduo para a sociedade, de modo que ele desenvolva sua autonomia, aprenda a reproduzir suas relações sociais, a partir da convivência, para dessa forma, construir seu próprio modo de pensar e agir, a fim de desenvolver significados e comprometimento com a sociedade da qual está inserido.

Tratando especificamente do ramo das ciências da natureza, existe, segundo Fabri e Silveira (2016), uma grande necessidade de uma alfabetização científica, visto que se vive hoje em um mundo grandemente influenciado pela ciência e tecnologia. Isso gera a necessidade de uma educação voltada para as questões relacionadas à ciência de modo que se possa assumir uma postura crítica diante de tais conhecimentos, transformando em conhecimento prático e teórico as informações socializadas.

Fabri e Silveira (2016) indicam a maneira como a ciência deve ser mostrada, afirmando que esta deve ser:

como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (FABRI; SILVEIRA, 2016, p. 2).

Um campo importantíssimo para a formação educacional, especialmente no ensino básico, está relacionado ao ensino da Astronomia, presente na área de Ciências Naturais. Segundo Siemsen e Lorenzetti (2017), o ensino de Astronomia pode levar à compreensão da natureza como um processo dinâmico em relação à sociedade, atuando como agente transformador, além de carregar um forte conhecimento histórico do processo de desenvolvimento das ciências, da compreensão e utilização dos conhecimentos científicos para explicar o funcionamento do mundo, resolver problemas, planejar e avaliar as interações homem-natureza e desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos.

Miranda *et al.* (2015) corroboram que a educação para a cidadania, o letramento científico e tecnológico (LCT) e a formação de cidadãos críticos são implicações no ensino de ciências, que tornam possível uma educação mediada pelas relações entre Ciência, Tecnologia

e Sociedade (CTS), especialmente quando envolve conhecimentos científicos de difícil compreensão ou pouco discutidos.

A astronomia possui um alto potencial de desenvolvimento, pois muitos de seus temas possibilitam discussões em CTS, como a poluição luminosa, o planeta Terra, o Sol, as viagens espaciais, etc. Langhi (2009) afirma que a Astronomia possui uma grande facilidade de se relacionar com praticamente todas as áreas do conhecimento, o que a torna uma matéria claramente interdisciplinar, e ainda ressalta que esta poderia ser aproveitada benéficamente em sala de aula como um instrumento de conexão.

De acordo com Strieder e Kawamura (2009), as discussões sobre CTS no Brasil começaram a serem feitas no final da década de 1980, quando passou a ser reivindicado um ensino de ciências que contribuísse para a compreensão e uso da tecnologia na sociedade. Desde então o interesse e a preocupação em torno dessa questão tem aumentado, o que contribui também para o aumento e diversidade das propostas CTS.

Sobre o crescimento das produções educacionais em CTS Roso (2016) aponta que:

pesquisas vêm sendo conduzidas no sentido de melhor caracterizar repercussões educacionais de CTS, no contexto brasileiro, aspecto que corrobora a consolidação da linha de pesquisa, no país, em termos de tendências, fundamentos teórico-metodológicos e sinalizações, conforme já identificaram autores como Delizoicov (2007), Lengruher (2000), Roso (2014), Roso, Dalmolin e Auler (2011) e Strieder (2012). Tais pesquisas têm sinalizado a grande diversidade de encaminhamentos associados a CTS, bem como a necessidade de uma maior definição conceitual (ROSO, 2016, p. 2).

Tendo em vista essa realidade, faz-se importante questionar como tem sido desenvolvidas pesquisas acadêmicas no campo da astronomia e CTS, que é a questão norteadora desta pesquisa, que pode se desdobrar em questões mais específicas, como quais propostas educacionais norteiam essas pesquisas, como a abordagem CTS se relaciona com a Astronomia, quais níveis de ensino estão sendo priorizados, e qual a contribuição dessa abordagem para o ensino de ciências. Considerando essas questões, mostra-se necessário um estudo teórico e empírico que analise e sistematize as produções realizadas, possibilitando compreender a amplitude da área e favorecer o acesso à essas informações.

Assim sendo, a presente pesquisa tem por objetivo obter um panorama sobre as produções científicas desenvolvidas na área de educação em Astronomia, utilizando como

base os trabalhos com enfoque em CTS presentes no Banco de Teses e Dissertações em Educação em Astronomia, de modo a gerar contribuições futuras na área.

Na próxima seção, será discutido a respeito da abordagem CTS no ensino de Astronomia, fazendo um contexto histórico de seu desenvolvimento e ressaltando a importância desta temática atualmente. Em seguida, será apresentado todo o percurso metodológico utilizado no desenvolvimento deste trabalho. Por fim, serão apresentados os resultados e discussões, bem como uma breve crítica dos trabalhos analisados seguido das considerações finais.

## **2. Abordagem CTS no ensino de Astronomia**

Conforme explica Roso (2016), o início do movimento CTS está associado à problematização do modelo tradicional/linear de progresso, que era um modo de organização social que buscava discutir as questões sociais e educacionais, porém não englobava as problematizações ambientais e tecnológicas ocasionadas pela evolução social e o desenvolvimento industrial. Isso ocasionou discussões relacionadas ao enfoque CTS e à suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT), à preocupação com a degradação ambiental, assim como à busca de uma cultura de participação em processos decisórios envolvendo ciência e tecnologia. Esse movimento social mais amplo repercutiu, no âmbito educacional, em termos de objetivos e mudanças no campo curricular.

O objetivo central desta temática na educação tem sido, segundo Auler e Bazzo (2001), promover maior interesse dos estudantes abordando os temas científicos, relacionando suas implicações no contexto social e tecnológico de modo a adquirir uma compreensão da natureza, da ciência e do trabalho científico.

Em se tratando das pesquisas voltadas à abordagem CTS, Auriglietti e Lorenzetti (2021) apontam que:

muitos são os estudiosos que salientam a importância e necessidade de abordar CTS nos processos formativos, por seu caráter integrador e interdisciplinar. Dentre esses Bazzo (2003), Santos e Mortimer (2002), Delizoicov (2002) congregam que uma formação de abordagem CTS contribui para pensar e questionar impactos do desenvolvimento científico e tecnológico no contexto social, Santos e Schnetzler (2010) inferem que cursos em CTS, estando centrados em temas de relevância social, possibilitam adotar uma postura crítica diante de problemas atuais (AURIGLIETTI; LORENZETTI, 2021, p. 2).

Todos esses objetivos e abordagens proporcionam mudanças e contribuições significativas ao ensino de forma geral. Mas se tratando especificamente do ensino de Astronomia pautado pela abordagem CTS, Santana (2014) afirma que:

[...] esta é uma abordagem valiosa, pois assume um papel duplo, o de enriquecer o conhecimento científico, por contextualizar o ensino por meio de temas sociais e por contribuir para a alfabetização científica e, em consequência, para a formação cidadã dos estudantes. Neste sentido, à inserção da abordagem CTS no ensino de Astronomia abre novos horizontes a professores que tentam superar as lacunas de sua formação no que diz respeito ao ensino de Astronomia, ao passo que favorece uma atuação social plenamente ativa, o que é desejável em um professor de Ciências (SANTANA, 2014, p. 33).

Existem, no entanto, vários problemas no processo de ensino e aprendizagem de Astronomia em território nacional. Lima *et al.* (2021), aponta alguns como a má formação inicial e continuada dos professores, discrepância entre bases curriculares e realidade escolar, a falta de material bibliográfico com linguagem acessível e fonte segura, escassez de espaços não formais de ensino, entre outros problemas.

Essa desvalorização do ensino de Astronomia se deve também, conforme explicam Santana *et al.* (2019), ao fato de que os cursos de licenciatura não ofertam disciplinas específicas de Astronomia, o que gera um baixo conhecimento do tema por parte dos professores, e, conseqüentemente, um desconforto em abordar tal temática em sala de aula. Santana *et al.* (2019), afirmam ainda que no Brasil existe apenas dois cursos de graduação em Astronomia e três cursos de Física com habilitação em astronomia, e há ainda cerca de duas dezenas de cursos de Física que oferecem disciplinas optativas em Astronomia e Astrofísica.

Dessa forma, torna-se cada vez mais necessário pensar na educação em Astronomia de forma crítica, científica e tecnológica, envolvendo aspectos sociais que visem contribuir para a valorização desta ciência no Ensino Básico, Médio e Superior. Muitos pesquisadores como Teixeira (2013), Santana (2014), Neto (2011) e Ferreira (2014) defendem a união entre Astronomia e CTS e ressaltam a importante contribuição desta temática para o ensino e a pesquisa.

Assim sendo, o presente trabalho busca contribuir na divulgação, aprimoramento e prática da abordagem CTS dentro do ensino de Astronomia, apresentando um panorama atualizado das pesquisas que estão sendo desenvolvidas na área, favorecendo o acesso aos dados e apontando novas demandas e novos caminhos.

### **3. Percurso Metodológico**

Foi realizada uma pesquisa do tipo “estado do conhecimento”, afim de analisar o que tratam as teses e dissertações com enfoque CTS na educação em Astronomia. Esse tipo de pesquisa vem ganhando espaço no âmbito acadêmico e tem se tornado cada vez mais necessária no processo de desenvolvimento da ciência, pois permite ordenar periodicamente os conjuntos de informações e resultados obtidos, de modo que indiquem possibilidades de integração, apontem diferentes perspectivas e identifiquem contradições, lacunas ou vieses (SOARES, 1989).

Nesta pesquisa, foram levados em conta os trabalhos produzidos com enfoque CTS e Astronomia presentes no banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). O banco possui teses e dissertações datadas desde 1973, com a tese do precursor da Educação em Astronomia no Brasil, Rodolpho Caniato. Assim, não foi selecionado um período específico para a busca, mas foram pesquisados todos os trabalhos encontrados no BTDEA, independentemente do ano de publicação. Optou-se por utilizar esse banco de dados por ser um dos mais ricos devido à abrangência de trabalhos relacionados ao tema proposto, além de facilitar o acesso às informações de forma simples e ordenada. Ademais, as teses e dissertações abordam o tema de forma mais complexa e aprofundada, proporcionando um estudo mais centrado e desenvolvido, trazendo aspectos e conclusões que contribuem eficazmente para as pesquisas na área em questão.

Nesta investigação, foram utilizados os seguintes descritores relacionados com a temática já mencionada: CTS; CTSA; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; Tecnologia; Sociedade; Ambiente. Como critério de inclusão e exclusão das teses e dissertações analisadas, este trabalho limitou-se a selecionar apenas as que tratassem de forma contundente os termos utilizados para a pesquisa, ou seja, as teses e dissertações que tratavam dos aspectos CTS foram incluídas e as que não tratavam ou não mencionavam os aspectos CTS foram excluídas. A data de publicação das teses e dissertações selecionadas no banco de dados não foi levada em consideração como critério seletivo, devido a estarmos interessados em qualquer trabalho na área, independentemente do ano de publicação.

Os dados foram analisados por meio de uma análise descritiva. Análises descritivas são técnicas utilizadas para resumir e interpretar conjuntos de dados (ROBAINA et al, 2021). Elas

buscam descrever as características, como a média, desvio padrão, frequência, percentagem, entre outras. Essas análises são importantes para entender a distribuição dos dados e identificar tendências e padrões.

Uma das principais ferramentas das análises descritivas é a estatística descritiva, que utiliza medidas de tendência central e medidas de dispersão para resumir os dados. Além disso, gráficos e tabelas também são amplamente utilizados nas análises descritivas, como histogramas e gráficos de barras, para visualizar a distribuição dos dados.

Segundo Robaina et al. (2021), esse tipo de análise pode ser realizado por meio das seguintes etapas: coleta de dados, crítica dos dados, apuração dos dados e exposição dos dados.

Na próxima sessão, são apresentados os resultados da pesquisa, tendo em vista a análise feita nas teses e dissertações selecionadas para este estudo.

#### **4. Apresentação dos dados e discussão**

##### **4.1 Produção por ano**

A partir da busca pelas palavras-chave no BTDEA, foram selecionadas todas as dissertações e teses na área de Astronomia. Neste mapeamento, foram encontrados 110 trabalhos, dentre os quais apenas 26 abordavam a temática CTS, que é o foco desta pesquisa, conforme enunciado no quadro 1.

**Quadro 1 -** Relações de trabalhos escolhidos que tratam sobre a temática CTS

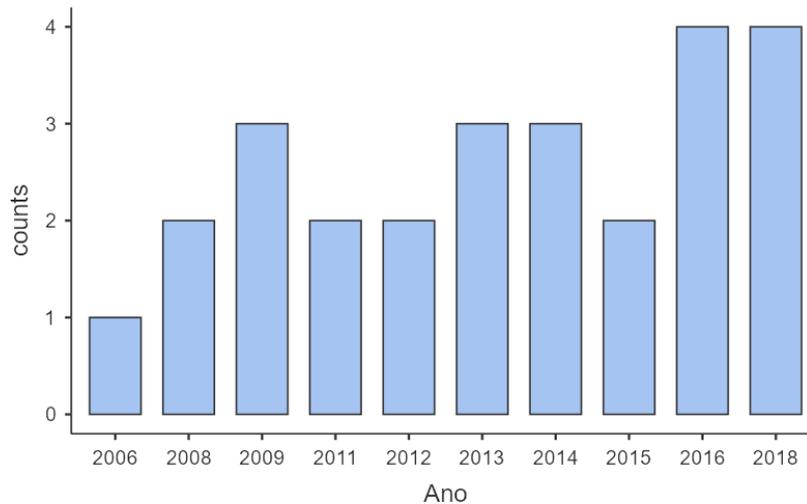
<b>Nº</b>	<b>Título</b>
1	CTS-Astro: Astronomia no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade e Estudo de Caso em Educação a Distância
2	Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) nos textos sobre Astronomia em livros didáticos de ciências no ensino fundamental
3	Enfoque CTSA no Ensino de Astronomia: uma investigação de possibilidades por meio da Astronáutica
4	Alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: o ensino de Física e Astronomia nos livros didáticos de Ciências Naturais
5	Indícios de alfabetização científica e a relação com o saber em uma proposta fundamentada na aproximação entre literatura infantil e ensino de ciências
6	Abordagem CTS no ensino de Astronomia: formação de professores mediada pela situação problema “Centro de Lançamento de Alcântara”
7	Os PCNs e as inovações nos livros didáticos de Ciências

## Astronomia e CTS: um panorama das teses e dissertações da área

8	Análise das Características da Aprendizagem de Astronomia no Ensino Médio nos Municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá
9	O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor
10	O Planetário: Espaço Educativo Não Formal Qualificando Professores da Segunda Fase do Ensino Fundamental para o Ensino Formal
11	Divulgação científica: as representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da astronomia
12	Processo educacional no ensino de ciências e biologia na perspectiva da astrobiologia
13	A Visão do Professor de Ciências Sobre as Estações do Ano
14	Um estudo sobre o ensino de astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais
15	Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores
16	Integrando o conteúdo de MCU e MHS por meio de observação as luas de júpiter
17	Astronomia: Representações Sociais de Estudantes do Ensino Médio Integrado e Licenciandos em Física
18	O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano
19	A forma e o movimento dos planetas do sistema solar: uma proposta para a formação de professores em astronomia
20	O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática
21	Astronomia no ensino médio: um mini-planetário como recurso instrucional para a compreensão da dinâmica celeste
22	Uma proposta para a inserção de tópicos de astronomia indígena brasileira no ensino médio: desafios e possibilidades
23	Um estudo exploratório sobre o ensino de astronomia na formação continuada de professores
24	Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola
25	Da divulgação ao ensino: um olhar para o céu
26	Astros no rock: uma perspectiva sociocultural no uso da canção na educação em ciências

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 26 trabalhos analisados, percebeu-se que eles estão distribuídos entre os anos de 2006 a 2018, conforme indicado no gráfico 1:

**Gráfico 1** - Produção acadêmica sobre a temática CTS no BTDEA

Fonte: Elaborado pela autora.

Não foram encontrados trabalhos publicados nos anos de 2007, 2010 e 2017. Com base no gráfico 1, é possível observar que a partir de 2008 houve um crescimento no número de produções, com os anos de 2016 e 2018 alcançando os maiores índices (15,4%), o que indica que a astronomia com enfoque CTS tem se tornado assunto de interesse crescente de vários pesquisadores.

#### 4.2 Distribuição por instituição

As instituições responsáveis pela produção dos trabalhos analisados estão no grupo dos espaços formais da educação, representada por sua vez pelas Instituições de Ensino Superior (IES), conforme pode ser visto na tabela 1.

**Tabela 1:** Quantidade de trabalhos por instituição

Instituição	Quantidade	% do total
PUCRS	1	3.8 %
UEFS	1	3.8 %
UEL	1	3.8 %
UEM	1	3.8 %
UFAM	1	3.8 %
UFG	1	3.8 %
UFPA	1	3.8 %
UFPR	1	3.8 %
UFRG	1	3.8 %
UFU	1	3.8 %

**Tabela 1:** Quantidade de trabalhos por instituição

Instituição	Quantidade	% do total
UNB	3	11.5 %
UNESP	3	11.5 %
UNICAMP	1	3.8 %
UNICSUL	3	11.5 %
UNIMEP	1	3.8 %
UNIPAMPA	1	3.8 %
USP	3	11.5 %
UTFPR	1	3.8 %

Fonte: Elaborado pela autora.

Como o quadro 1 demonstra, são diversas as instituições participantes, sendo a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) e a Universidade de Brasília (UNB) as responsáveis pela maior parte das produções, com um total de 3 teses ou dissertações cada, representando 11,5% por instituição. Por fim, tem-se as demais IES com 1 tese ou dissertação publicada por cada instituição, representando 3,8% cada no número de produção.

#### 4.3 Distribuição por região

Com relação à quantidade de teses ou dissertações publicadas por cada região do Brasil, pode-se perceber uma enorme discrepância, conforme a tabela 2.

**Tabela 2:** Número de produção por região

Região	Quantidade	% do total
Centro oeste	4	15.4 %
Nordeste	1	3.8 %
Norte	2	7.7 %
Sudeste	12	46.2 %
Sul	7	26.9 %

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos dados, é possível afirmar que o centro das pesquisas realizadas está na região Sudeste, com 46,2% das produções. Essa predominância se deve, provavelmente, à grande quantidade de Instituições de Ensino Superior existentes nessa região.

Conseqüentemente, tem-se que a região Nordeste possui o menor número de trabalhos desenvolvidos, com apenas 3,8% das produções.

#### 4.4 Tipo de pesquisa

Outro ponto analisado foi o tipo de documento das pesquisas, podendo ser categorizadas em Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado. Dos trabalhos encontrados, 69,2 % tratavam-se de dissertações de mestrado e 30,8% tratavam-se de teses de doutorado. Esses dados podem indicar que, apesar do alto número de pesquisas em nível de mestrado, poucas são levadas adiante e se tornam pesquisas de doutorado. Além disso, as teses de doutorado demoram, em geral, o dobro de tempo para serem produzidas, o que ajuda a explicar a menor quantidade.

No que se refere à abordagem da pesquisa, 23 (88,5%) apresentaram uma abordagem qualitativa, enquanto que 3 (11,5%) possuíam uma abordagem quali-quantitativa. Segundo Teixeira (2013), os investigadores tem maior interesse pelo processo qualitativo, pois ele busca analisar o modo como as expectativas se traduzem nas atividades, procedimentos e interações.

Os procedimentos ou objetos de estudo dos trabalhos analisados se encontram na tabela 3.

**Tabela 2:** Tipo de pesquisa quanto aos procedimentos ou objeto de estudo

Tipos de Pesquisa	Quantidade	% do total
Estudo de caso	12	46.2 %
Pesquisa ação	2	7.7 %
Pesquisa bibliográfica	4	15.4 %
Pesquisa de levantamento	3	11.5 %
Pesquisa documental	4	15.4 %
Pesquisa participante	1	3.8 %

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com Gil (2002), estudo de caso consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento; Pesquisa ação exige o envolvimento ativo do pesquisador e a ação por parte das pessoas ou grupos

envolvidos no problema; Pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais já elaborados, constituído principalmente de livros e artigos científicos; Pesquisa de levantamento procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado; Pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica, entretanto nesta os materiais são constituídos por fontes muito mais diversificadas e dispersas; Pesquisa participante, a qual, assim como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Cada pesquisa selecionada fez uso de diferentes métodos para a análise dos dados. A relação de frequência entre eles é apresentada na Tabela 4.

**Tabela 4:** Tipo de pesquisa quanto ao método de análise de dados

<b>Tipo de Pesquisa</b>	<b>Quantidade</b>	<b>% do total</b>
Análise de Conteúdo de Bardin	18	69,2 %
Análise de Discurso	3	11,5 %
Análise Estatística	2	7,7 %
Análise Textual Discursiva	3	11,5 %

Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria dos trabalhos utilizou como método de análise de dados a Análise de conteúdo de Bardin, representando 69,2% dos trabalhos. Em seguida, tem-se Análise de Discurso e Análise Textual Discursiva, com 11,5% cada. E, por fim, Análise Estatística, com 7,7%. Segundo Bardin (2016) a Análise de Conteúdo é bastante utilizada porque através dela pode-se analisar qualquer tipo de texto, comunicação oral, visual ou gestual.

#### **4.5 Público alvo**

O público-alvo e destino dos trabalhos analisados é apresentado na Tabela 5. Foram considerados como público alvo: alunos do ensino básico (A.E.B), alunos do Ensino Fundamental (A.E.F), alunos do Ensino Fundamental e Médio (A.E.F.M), alunos do Ensino Médio (A.E.M), alunos do Ensino Médio e Superior (A.E.M.S), alunos do Ensino Superior (A.E.S), “Não Especificado” (N.E), professores do Ensino Fundamental (P.E.F), professores do Ensino Médio (P.E.M), Professores Pedagogos (P.PEDAG.) e pesquisadores brasileiros (PESQ.B).

**Tabela 5:** Público-alvo

<b>Público Alvo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>% do total</b>
A.E.B	1	3,8 %
A.E.F	1	3,8 %
A.E.F.M	1	3,8 %
A.E.M	3	11,5 %
A.E.M.S	1	3,8 %
A.E.S	1	3,8 %
N.E	3	11,5 %
P.E.F	10	38,5 %
P.E.M	1	3,8 %
P.PEDAG.	3	11,5 %
PESQ.B	1	3,8 %

Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria dos trabalhos analisados têm como público-alvo os professores do ensino fundamental (P.E.F), com 38,5% de abrangência. Em seguida, há os Professores Pedagogos (P.PEDAG.) com 11,5%; alunos do ensino médio (A.E.M), com 11,5%; alunos do ensino básico (A.E.B), com 3,8%; alunos do ensino fundamental (A.E.F), com 3,8%; alunos do ensino fundamental e médio (A.E.F.M), com 3,8%; alunos do ensino médio e superior (A.E.M.S), com 3,8%; alunos do ensino superior (A.E.S), com 3,8%; professores do ensino médio (P.E.M), com 3,8%; pesquisadores brasileiros (PESQ.B), com 3,8%. Por fim, 11,5% dos trabalhos não especificaram para quem é destinada a pesquisa, e, portanto, foram marcados como “Não Especificado” (N.E).

Conforme os dados apresentados, percebe-se que há uma maior preocupação com a forma com que os conteúdos de Astronomia estão sendo abordados pelos professores no Ensino Fundamental.

Constatou-se ainda que, dos trabalhos analisados, 20 deles, o que corresponde a 76,9%, eram de cunho prático, ou seja, em sua abordagem metodológica aplicaram questionários, materiais didáticos, desenvolveram produto educacional (PE), aplicaram curso de formação continuada, desenvolveram uma sequência de aulas, etc. Os 6 trabalhos restantes, o que corresponde a 23,1%, eram de cunho teórico, ou seja, não foram aplicados a

um determinado público, estando voltados a analisar conteúdos dos livros didáticos, revistas e publicações gerais na área da Astronomia.

#### **4.6 Conteúdos de Astronomia**

Durante a análise dos trabalhos foi possível ainda evidenciar os conteúdos de Astronomia abordados por cada autor, como pode ser visto no quadro 6.

**Quadro 1** - Conteúdos de Astronomia abordados

1	Plutão: planeta ou planeta anão? Sistema Solar
2	Textos de astronomia presentes nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental
3	Astronomia e Astronáutica contemporânea
4	Conteúdos de Física e Astronomia presentes nos livros de ciência dos anos finais do ensino fundamental
5	Sol como uma estrela; A importância do sol para a vida na terra; Movimento da Terra e os dias e as noites
6	Centro de lançamento de Alcantara
7	Textos de astronomia presentes nos livros didáticos de ciências
8	Análise: a astronomia é abordada pelos professores do ensino médio? como é abordada?
9	Análise dos erros conceituais nos textos de astronomia presentes nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental e proposta de material didático
10	Análise: como o planetário da UFG contribui para o ensino de astronomia?
11	Astronomia como campo de pesquisa e divulgação científica
12	Planeta Marte, Perspectiva de vida em Marte, Evolução planetária, Ecossistemas pré e pós bióticos
13	Estações do Ano
14	Conceitos básicos de astronomia (1º ao 5º Ano)
15	Sistema solar, Fenômenos astronômicos, Observação do céu e Tecnologias espaciais
16	Luas de Júpiter
17	Vida na Terra e em outros planetas, Movimento dos astros, Corpos celeste, O futuro da humanidade
18	Luminosidade, Insolação e Estações do ano
19	A forma e o movimento dos planetas do sistema solar
20	Discussões sobre o ensino e aprendizagem de astronomia
21	Pontos cardeais, movimento aparente das estrelas e constelações
22	Astronomia indígena, Etnoastronomia
23	Discussões sobre o ensino e aprendizagem de astronomia
24	Discussões sobre o ensino e aprendizagem de astronomia

25	Evolução da relação do ser humano com o céu e práticas observacionais
26	Canções que possuem representações sobre astronomia e as missões espaciais

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o quadro 6, pode-se notar uma maior abrangência dos conteúdos de Astronomia do Ensino Fundamental presentes nas pesquisas que buscam analisar os conteúdos do livro didático de ciências, que tratam sobre conceitos básicos e ainda nas pesquisas que discutem sobre o ensino e aprendizagem da Astronomia. Outras estão voltadas aos conteúdos do Ensino Médio e Superior, tratando de conceitos um pouco mais específicos e avançados. Apenas um trabalho trata sobre astronomia indígena. Nota-se ainda que alguns trabalhos não abordam conteúdos específicos da Astronomia, referem-se apenas aos espaços não formais e divulgação da Astronomia de forma geral.

A maior abrangência dos conteúdos do Ensino Fundamental se deve ao fato de que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) norteia os conteúdos de Astronomia em todos os anos da educação. Desta forma, muitos pesquisadores preferem abordar o que está previsto na base e não refletem, por isso, toda extensão e riqueza dos conhecimentos (LANGHI, 2021).

#### **4.7 Breve crítica acerca dos trabalhos analisados**

Todos os 26 trabalhos analisados demonstraram uma comum preocupação com o processo de ensino e aprendizagem da Astronomia e o desejo de conhecer aspectos da educação científica dos participantes ou objetos envolvidos na pesquisa. Todas as produções apresentaram em seus referenciais teóricos uma reflexão sobre a alfabetização científica vinculada à temática de Astronomia e CTS, objetivando o compromisso com a formação de cidadãos pensantes, críticos e participativos na sociedade.

Os trabalhos de cunho prático tiveram como foco um grupo específico de participantes, exceto aqueles que não informaram para quem era destinada a pesquisa. Alunos do Ensino Fundamental, Médio, Superior e professores já licenciados foram submetidos a responderem questionários de investigação, a fim de mostrar para os autores seus conhecimentos prévios sobre determinado tema, e após a aplicação da aula, curso, ou material didático, os alunos respondiam um questionário posterior. Os questionários são bastante utilizados pois dispõem informações acerca do problema de estudo, mantem o

anonimato dos participantes e favorecem a análise de dados (BARBOSA, 2018; TEIXEIRA 2013).

No que se refere aos professores já licenciados, os questionários e atividades estavam relacionados, de maneira geral, ao ensino das estações do ano, pois esse tema provoca o surgimento de concepções alternativas. Outros trabalhos tratavam sobre sistema solar, movimento dos planetas, fases da lua e constelações, etc.

Os trabalhos teóricos buscaram investigar a forma como os conteúdos de Astronomia estão sendo apresentados nos livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. Segundo Lima *et al.* (2004) e Trevisan *et al.* (1997) os livros apresentam inúmeros erros que são passados adiante para os alunos, provocando uma grande falha no processo de ensino e aprendizagem da astronomia. No entanto, pesquisas mais recentes apontam que os livros vêm passando por várias atualizações, e os conceitos astronômicos presentes neles estão sendo melhorados, apesar de ainda apresentar relações pobres para alguns temas (BATISTA *et al.*, 2018).

Por fim, se percebeu que a maioria das pesquisas estão centradas majoritariamente nos professores do ensino fundamental e sua forma de ensino, o que demonstra uma forte intenção em contribuir com a formação dos professores em astronomia, enfatizando a importância de se utilizar materiais didáticos, elaborar oficinas e atividades práticas que contribuem para esse objetivo (FARIA 2008; BARTELMÉBS 2012; MONDEK, 2018).

## **5. Considerações finais**

A Astronomia com enfoque CTS tem sido foco de vários trabalhos desenvolvidos no ramo das ciências naturais, tendo em vista a persistência da publicação de estudos na área ao longo dos anos e a tendência crescente dessas publicações. Parte dos trabalhos desenvolvidos tratam os temas de Astronomia e propõem, ao mesmo tempo, metodologias de aplicação contextualizada do conhecimento, o que possibilita a inserção do ensino de Astronomia na realidade do aluno, contribuindo assim para uma melhoria do ensino e aprendizagem de ciências ao longo do trajeto escolar do indivíduo.

Com base nos resultados apresentados é possível perceber que as pesquisas voltadas à temática da Astronomia numa perspectiva CTS ainda são poucas, considerando que das 110 dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado encontradas, a partir das palavras-chave, apenas 26 abordavam a temática CTS, tendo em vista que este trabalho se limitou apenas ao Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA), da UFSCAR.

Quanto aos conteúdos abordados nos trabalhos voltados à abordagem da Astronomia com um enfoque CTS, percebeu-se que os temas são tratados de maneira contextualizada, relacionando os conteúdos de ciência com questões do cotidiano. A maioria dos temas astronômicos tratados nas pesquisas estão atrelados aos documentos oficiais do governo, a saber, os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a mais nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Lima (2021), ressalta que as pesquisas não devem se limitar em escolher conteúdos presentes apenas em tais documentos, pois a área de Astronomia apresenta inúmeros conteúdos que ainda são inexplorados.

As metodologias utilizadas possuem predominantemente questionários, utilizam o Estudo de Caso como método de investigação e a Análise de Conteúdo de Bardin como método de análise de dados. É, no entanto, interessante que os pesquisadores busquem explorar outras metodologias, para que se possa enriquecer cada vez mais o campo da pesquisa na área da educação em Astronomia.

A área de Astronomia ainda tem muito potencial para se desenvolver, principalmente no que tange ao ensino de Astronomia com enfoque CTS. Neste sentido, faz-se necessário pensar em novas propostas de pesquisa, envolvendo este e outros temas ainda não explorados.

Este trabalho buscou apresentar uma visão geral de como estão as pesquisas na área de ensino em Astronomia com enfoque CTS, procurando ressaltar a importância desta temática para o enriquecimento das pesquisas, bem como auxiliar na melhoria do ensino de Astronomia na sala de aula de todos os níveis de ensino. Espera-se, com isso, contribuir com o desenvolvimento e aplicação do movimento CTS, tornando-o mais conhecido no meio acadêmico e melhorando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino básico. Para este fim, é indispensável a contribuição dos professores na aplicação dos conhecimentos científicos ministrados em sala de aula com o uso de uma abordagem CTS, de modo a auxiliar na formação contextualizada dos indivíduos em sociedade.

Tendo em vista que o presente trabalho se limitou a investigar apenas um banco de dados, faz-se necessário ressaltar a importância de serem desenvolvidas novas pesquisas que busquem analisar outros repositórios, podendo ampliar o estudo para uma investigação mais aprofundada, não se limitando apenas a teses e dissertações. Dessa forma, haverá uma maior

abrangência de dados, permitindo prosseguir com novas propostas e contribuindo com o desenvolvimento desse campo do conhecimento.

### **Referências**

- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antônio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AURIGLIETTI, Rosângela Cristina Rocha; LORENZETTI, Leonir. O enfoque CTS e a formação continuada de professores: o que dizem as Teses e Dissertações. **Atas do Encontro Nacional de Ensino de Biologia / VIII.ENE BIO**, 2021.
- BARBOSA, José Isnaldo de Lima. **Astronomia: Representações Sociais de Estudantes do Ensino Médio Integrado e Licenciandos em Física**. 2018. 175f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2018.
- BARTELMÉBS, Roberta Chiesa. **O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática**. 2012. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2012.
- BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polônia Altoé; DE OLIVEIRA, Aline Alves. Astronomia nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental I. **Ensino & Pesquisa**, 2018.
- FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2016.
- FARIA, Rachel Zuchi; VOELZKE, Marcos Rincon. Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 4, p. 4402.1-4402.10, 2008.
- FERREIRA, Orlando Rodrigues. **CTS-Astro Astronomia no Enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade e Estudo de Caso em Educação a Distância**. 2014. 220f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.
- GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Edições 3, 1991.
- LANGHI, Rodolfo. Educação em astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 7, p. 15-30, 2009.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, p. 4402-4412, 2009.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 041-059, 2014.
- LIMA, Everaldo José Machado; TREVISAN, Rute Helena.; Lattari; A Influência das Concepções Espontâneas no Ensino de Ciências In: **XII Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências**, Canoas/RS. Anais do XII SSBEC. Canoas/RS: ULBRA/ UNIFRA/ PUC/ UFSC/ UEL/ UEM, 2004.

LIMA, Gleici Kelly; GHIRARDELLO, Dante; MACHADO, Daniela Santos; OLIVEIRA, Rodolfo Fortunato; LANGHI, Rodolfo. Investigações sobre educação em astronomia: estado do conhecimento da RELEA, SNEA, RBEF E CBEF. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021.

MIRANDA, Nelba et al. Discussões CTS no ensino de Astronomia: o lixo espacial fomentando a formação para a cidadania. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: ABRAPEC**, 2015.

MONDEK, Suelen Aparecida et al. **Indícios de alfabetização científica e a relação com o saber em uma proposta fundamentada na aproximação entre literatura infantil e ensino de ciências**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NETO, MICHEL PASCHINI. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) nos Textos sobre Astronomia em Livros Didáticos do Ensino Fundamental**. 2011. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP. Piracicaba, SP, 2011.

OLIVEIRA, Denize Cristina de. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Revista de enfermagem da UERJ**, p. 569-576, 2008.

ROBAINA, J. V. L.; FENNER, R. S.; MARTINS, L. A. M.; BARBOSA, R. A.; SOARES, J. R. (Orgs.). **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. Curitiba: Bagai, 2021.

ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 371-389, 2016.

SANTANA, Elisangela Barreto et al. **Abordagem CTS no ensino de astronomia: formação de professores mediada pela situação problema “Centro de Lançamento de Alcântara”**. 2015. 126f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará. Belém, 2014.

SANTANA, Elisangela Barreto; DA SILVA VALENTE, José Alexandre; DA SILVA FREITAS, Nádia Magalhães. O ensino de Astronomia em uma abordagem CTS: desafios na/para formação de professores. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 603-620, 2019.

SIEMSEN, Giselle Henequin; LORENZETTI, Leonir. A Pesquisa em Ensino de Astronomia: analisando a produção acadêmica brasileira. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC–3 a, v. 6, 2017.

SOARES, Magda Becker. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Reduc, 1989.

STRIEDER, Roseline; KAWAMURA, Maria Regina. Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, p. 1-13, 2009.

TEIXEIRA, Claudio Henrique da Silva. **Enfoque CTSA no ensino de astronomia: uma investigação de possibilidades por meio da astronáutica**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de São Paulo. Bauru, 2013.

TREVISAN, Rute Helena; LATTARI, Cleiton Joni Benetti; CANALLE, João Batista Garcia. Assessoria na avaliação do conteúdo de astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 7-16, 1997.

### **Sobre os autores**

#### **Bianca Eduarda Viana Guimarães**

Possui graduação em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (2022).  
E-mail: [bianca\\_eduarda@unifesspa.edu.br](mailto:bianca_eduarda@unifesspa.edu.br). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6112-1346>

#### **Patrick Alves Vizzotto**

Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2019), Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG, 2017), licenciado em Física pela Universidade de Passo Fundo (UPF, 2014). Realizou estágio de Pós-doutorado (PNPD/CAPES) no Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade do Vale do Taquari (Univates, 2020). Atualmente é professor Adjunto A do Instituto de Ciências Exatas (ICE) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) e docente permanente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Unifesspa. Tem interesse na área de Ensino de Física desenvolvendo estudos voltados para a: Alfabetização Científica, avaliação educacional, métodos quantitativos de pesquisa e inovações pedagógicas no Ensino de Ciências.  
E-mail: [patrickvizzotto@unifesspa.edu.br](mailto:patrickvizzotto@unifesspa.edu.br). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1613-4858>

#### **Camila Maria Sitko Meira dos Santos**

É professora adjunto A na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão. É docente externa permanente no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. É investigadora do Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (CIDI), do Instituto de Estudos Superiores de Fafe (IESF) - Portugal. É doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, na área de História e Filosofia da Ciência. É mestre em Física também pela Universidade Estadual de Londrina, na área de Astrofísica Estelar. Graduada em Licenciatura em Física pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - Paraná. Pesquisadora nas áreas de Educação em Astronomia, História, Filosofia e Sociologia da Ciência, especialmente nas questões da participação feminina na Ciência, e Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem.  
E-mail: [camilasitko@unifesspa.edu.br](mailto:camilasitko@unifesspa.edu.br). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4620-1388>

Recebido em: 14/09/2022

Aceito para publicação em: 14/02/2023