



O ENSINO DE ASTRONOMIA A PARTIR DA PERSPECTIVA CTS: UMA POSSIBILIDADE PARA A FORMAÇÃO DE ESTUDANTES CRÍTICOS

ASTRONOMY TEACHING FROM THE STS PERSPECTIVE: A POSSIBILITY FOR TRAINING CRITICAL STUDENTS

Mônica Patrícia de Almeida¹, Michel Corci Batista²

¹ Universidade Estadual de Maringá - UEM; Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática; moniccalmeida@gmail.com

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Departamento de Física; michel@utfpr.edu.br

Resumo: *Este trabalho tem por objetivo investigar o número de trabalhos que abordam a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como perspectiva para se trabalhar conteúdos relacionados à Astronomia. Assim, a pesquisa de caráter qualitativo utilizou a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) bem como o Banco de Teses e Dissertações sobre o Estudo em Astronomia (BTDEA) e a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA) para a busca, a partir das palavras-chave “Astronomia CTS” e “Astronomia CTSA”. Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo. Os resultados obtidos apontam que, embora a Astronomia esteja presente em nosso meio, ainda é pouco discutida à luz da perspectiva CTS. Os resultados também revelam que a temática envolvendo a Astronomia tem grande potencial para ser estudado, pesquisado e discutido a partir de perspectivas que primam pela formação de cidadãos críticos e reflexivos sobre a importância da Ciência e seu papel na sociedade.*

Palavras-chave: Astronomia; CTS; Potencial.

Abstract: *This work aims to investigate the amount of postgraduate work that addresses Science, Technology and Society (CTS) as a perspective to work on contents related to Astronomy. Thus, the qualitative research used the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) as well as the Bank of Theses and Dissertations on the Study of Astronomy (BTDEA) and the Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA) to search, using the keywords “CTS Astronomy” and “CTSA Astronomy”. Data were analyzed using content analysis. The results obtained indicate that, although astronomy is present in our environment, it is still little discussed in the light of the CTS perspective. The results also reveal that the theme involving Astronomy has great potential to be studied, researched and discussed from perspectives that strive for the formation of critical and reflective citizens about the importance of Science and its role in society.*

Keywords: Astronomy; STS; Potential.



A PERSPECTIVA CTS E O ENSINO DE ASTRONOMIA

Nas últimas décadas, pesquisas voltadas à novas perspectivas para o ensino têm aumentado significativamente. Ainda que, por vezes, a falta de políticas públicas e de formação continuada de professores não apareçam, o cenário do ensino estritamente tradicional vem dividindo espaço com movimentos que comungam o objetivo de formar cidadãos críticos e capazes de atuar na sociedade de maneira ativa. Um exemplo, é o movimento CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade).

O movimento CTS surgiu na década de 1950, em um contexto pós-guerra mundial. Santos e Mortimer (2000) relatam que, nesta época, trabalhos na vertente CTS emergiram pela necessidade de formar um cidadão nos moldes diferentes do ensino convencional de Ciências até então. Com auge mundial a partir de 1960 e, chegando ao Brasil em meados de 1970, o movimento CTS busca envolver o ensino a partir da realidade do estudante. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p.72) destacam que “esse movimento tem se manifestado desde 1970, tendo sido base para construir currículo em vários países, em especial os de ciências, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social”. No entanto, o CTS só foi inserido efetivamente no currículo escolar brasileiro a partir de 1990, com as reformas curriculares e, em 1998 com a aparição nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio (RESQUETTI, 2013).

Mais recentemente, no cenário Paranaense, foi publicado no ano de 2021, o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (PARANÁ, 2021), o qual contempla o enfoque CTS como possibilidade de encaminhamento metodológico para uma aprendizagem significativa, tanto na disciplina de Física como nas demais disciplinas componentes do ensino médio. O documento destaca que

“o movimento CTS possibilita ao estudante perceber a importância da tecnologia na sociedade, entendendo, assim, que ele está inserido nesta relação, ou seja, conscientizá-lo socialmente que a ciência e a tecnologia são elementos da cultura e contribuem para o exercício da cidadania, evidenciando situações significativas no processo ensino-aprendizagem, com as interações CTS” (PARANÁ, 2021, p.398).

Considerando que o ensino a partir do enfoque CTS pode ser uma possibilidade de despertar o interesse do estudante pelo conhecimento científico e a relação com sua realidade, uma vez que seu desenvolvimento parte de situações do contexto do aluno e/ou que lhe é familiar, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 73) pontuam que

“[...] precisamos de uma imagem de ciência e tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos. Seu contexto histórico deve ser analisado e considerado como uma realidade cultural que contribui de forma decisiva para mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e com os outros”.

Concordamos que, considerar o contexto do estudante no processo de ensino pode aproximar e despertar o interesse do mesmo pelos conteúdos científicos. Se por um lado temos essa possibilidade, de discutir Ciência sem descartar a realidade do aluno, por outro temos conteúdos da Ciência que nos permite entrelaçar o que é proposto pelo enfoque CTS. Um exemplo disso é a Astronomia que, no cenário brasileiro tem sido tema de estudo e pesquisa desde os anos de 1970 (BATISTA, 2016).



A Astronomia, assim como outros ramos da Ciência, apresenta avanços e até revoluções científicas que propiciam o entendimento de que a Ciência não é uma verdade absoluta e inquestionável. Prova disso é o nosso Universo e suas incógnitas que ainda permeiam sobre seu surgimento. Sobre a importância de se estudar ou ensinar sobre temáticas da Astronomia, Caniato (1990, p.12) pontua que

1. Ela é a mais antiga das ciências.
2. Nenhum outro conhecimento tem estado desde a antiguidade tão ligado ao desenvolvimento do pensamento humano.
3. Desde a antiguidade os astrônomos em geral têm sido capazes de sintetizar quase todo o conhecimento existente em sua época.
4. Ela tem um conteúdo altamente motivador, pois exerce sobre o homem um grande fascínio.
5. Com isso talvez os homens aprendam quanto são iguais em sua pequenez, quanto podem ser grandes pelo saber e quanto deveriam ser solidários entre si.

O autor supracitado pontua ainda que, a Astronomia desperta curiosidade, costumando atrair a atenção de qualquer pessoa. Ainda que não se tenha um conhecimento mais elaborado sobre o conteúdo, a provocação pelo interesse é requisito essencial para o êxito em um processo de ensino e aprendizagem (CANIATO, 1990).

Ainda que não percebamos, o dia, as horas, o calendário, são exemplos da Astronomia presente em nosso cotidiano. As consequências da corrida espacial em nossos dias atuais também podem ser usadas como exemplo da inserção da Astronomia em nosso meio. Além disso, conteúdos envolvendo a Astronomia não são exclusivos da disciplina de Física, pelo contrário, Geografia, História, Química e Biologia são disciplinas que também podem abordar a Astronomia, o que a destaca como sendo uma grande potencialidade por seus fortes recursos interdisciplinares (SIEMSEN; LORENZETTI, 2017b). A promoção da interdisciplinaridade possibilita inclusive uma abordagem menos fragmentada do conhecimento, bem como uma integração de conhecimentos (DIAS; RITA, 2008). Batista (2016, p. 32) também ressalta o potencial interdisciplinar da Astronomia uma vez que:

A astronomia é uma disciplina inteiramente transdisciplinar e seu ensino deve ser tratado de tal maneira que contemple temas transversais, privilegiando assim, a interdisciplinaridade inerente à mesma, pois, por se tratar de um assunto que desperta a curiosidade dos estudantes, esta ciência poderá ser utilizada como um fator que também despertará o interesse do estudante para a construção de conhecimentos em outras disciplinas.

Ainda temos poucos trabalhos que tratam do ensino de astronomia na vertente CTS. Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), ao buscar pelas palavras “Astronomia CTS” encontramos 04 trabalhos. Ao acrescentar o A ao CTS, encontramos mais 03. No Banco de Teses e Dissertações sobre o Estudo em Astronomia (BTDEA), com as palavras Astronomia CTS encontramos 27 trabalhos. Um número pequeno, se olharmos pelo tempo que CTS vem sendo discutido (desde a década de 60). Langhi (2005) discorre que, embora a Astronomia seja considerada a mais antiga das ciências, ainda é pouco conhecida pelos alunos assim como pela comunidade em geral.



PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa é qualitativa e possui uma análise documental descritiva de dissertações e teses, uma vez que apresenta algumas características encontradas durante a pesquisa. Gil (2022) e Pereira (2021) destacam que a pesquisa bibliográfica é profícua, uma vez que permite ao pesquisador investigar além do que seria feito se fosse de forma direta. Oliveira (2002, p. 117) pontua que

As pesquisas que utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

Para a constituição dos dados, utilizamos a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), em virtude do elevado volume de trabalhos, o Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA), por seu caráter específico de pesquisas em Educação em Astronomia, o repositório Google Acadêmico pela por estar vinculado a maior parte das revistas científicas brasileiras, e as edições da Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA), por ser o principal periódico da área. Além disso, utilizamos o google acadêmico com o intuito de encontrar possíveis artigos.

A BDTD é uma biblioteca digital lançada no final de 2002, e tem por objetivo disseminar a produção científica nacional. O BTDEA é um banco de dados organizados pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), montado com base em um levantamento de dissertações e teses sobre Educação em Astronomia feito por Bretones e Megid Neto (2005) e complementado por Langhi (2008). Por fim, a RELEA é uma revista latino-americana, organizada pela UFSCAR, com foco em Educação em Astronomia. Atualmente conta com 32 edições publicadas (2022) e possui classificação B2 na área de Ensino, e B4 na área de Educação.

As buscas foram feitas com as palavras-chave: “Astronomia CTS” e também “Astronomia CTSA”, considerando que muitos pesquisadores optam por manter a incorporação do “A” à sigla CTS. Desta forma, selecionamos apenas os trabalhos que continham as palavras-chave utilizadas nas buscas. Como critério para selecionar quais trabalhos iriam compor nossos dados, os termos CTS/CTSA e Astronomia deveriam estar presente no título do trabalho, ou no resumo do mesmo e como critério de exclusão os trabalhos que continham os termos de busca no título, resumo, mas não estavam disponíveis para download. Os dados constituídos são publicações disponíveis nas bases de dados até o mês de agosto de 2022.

A análise dos dados foi feita à luz da análise de conteúdo de Bardin (1977). De acordo com a autora, a Análise de Conteúdo (AC) é caracterizada como uma técnica de pesquisa para fazer inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto. A autora conceitua a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. Os passos seguidos para a realização da análise de conteúdo são os mesmos utilizados por Vieira e Batista (2022), e estão representados no quadro 1.

Quadro 1: Etapas da Análise de Conteúdo seguidas nesse trabalho.

Procedimentos de análise	Organização do material	Leitura Flutuante	
		Exploração do material	
	Codificação	Recorte	Unidade de registro temática
		Enumeração	Frequência
	Categorização	Semântica	Associada a unidade de registro
		Classificação	Associada a frequência

Fonte: Vieira e Batista (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As buscas feitas a partir dos termos “Astronomia CTS” e “Astronomia CTSA” consistem em compreender se a temática Astronomia tem sido pesquisada e trabalhada a partir do enfoque CTS. Na BDTD, encontramos 04 trabalhos com as palavras-chave “Astronomia CTS”, todas teses de doutorado, defendidas entre 2011 e 2019. Destes trabalhos, 01 contém o termo CTS no título, mas os 03 trabalhos possuem o termo nas palavras-chaves do resumo, conforme mostra o quadro 2.

Quadro 2: Trabalhos encontrados na BDTD com a palavra-chave “CTS” no título e/ou nas palavras-chave do resumo

Título	Autor/ano	Tipo	Instituição
Os PCNs e as inovações nos livros didáticos de ciências	Canhete (2011)	D	UFPR
Abordagem CTS no ensino de astronomia: formação de professores mediada pela situação problema “Centro de Lançamento de Alcântara”	Santana (2015)	D	UFPA
Temas atuais no ensino de biologia: abordando a astrobiologia no contexto da origem da vida	Santos (2019)	D	UFMG

Fonte: Os autores (2022)

Ao acrescentar a letra “A” à sigla CTS e realizar nova busca com as palavras-chaves “Astronomia CTSA”, encontramos 03 trabalhos na BDTD: uma tese de doutorado (2013) e duas dissertações de mestrado (2018). Dos 03 trabalhos, todos contém CTS dentre as palavras-chave do resumo e apenas 01 contém CTS no título conforme o quadro 3.

Quadro 3: Trabalhos encontrados na BDTD com a palavra-chave “CTSA” no título e/ou nas palavras-chave do resumo

Título	Autor/ano	Tipo	Instituição
Enfoque CTSA no ensino de astronomia: uma investigação de possibilidades por meio da astronáutica	Teixeira (2013)	D	UNESP
Alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental: o ensino de física e astronomia nos livros didáticos de ciências naturais	Lima (2018)	D	UFAM
Indícios de alfabetização científica e a relação com o saber em uma proposta fundamentada na aproximação entre literatura infantil e ensino de ciências	Mondek (2018)	D	UTFPR

Fonte: Os autores (2022)

No Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia encontramos mais trabalhos que na BDTD, mas não um quantitativo tão expressivo. Com as palavras-chave “Astronomia CTS” foram 27 trabalhos, sendo 18 dissertações e 09 teses, entre os anos de 1998 e 2018. Do total, apenas 04 tem CTS no título e 06 apresentam CTS/CTSA após o resumo. No entanto, 04 trabalhos já estão contidos na BDTD: Canhete (2011), Teixeira (2013), Santana (2015) e Mondek (2018), ficando apenas 02 “inéditos” na BTDEA, conforme quadro 4:

Quadro 4: Trabalhos encontrados no BTDEA com a palavra-chave “CTS” ou “CTSA” no título e/ou nas palavras-chave do resumo

Título	Autor/ano	Tipo	Instituição
Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) nos textos sobre Astronomia em livros didáticos de ciências no ensino fundamental	Neto (2011)	D	UNIMEP
CTS-Astro: Astronomia no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade e Estudo de Caso em Educação a Distância	Rodrigues (2014)	D	UNICSUL

Fonte: Os autores (2022)

A busca com o acréscimo da letra “A” ao CTS resultou em 08 trabalhos, sendo 05 dissertações e 03 teses, todos contidos na busca feita somente por “Astronomia CTS”: Langhi (2009), Iachel (2009), Neto (2011), Teixeira (2013), Rodrigues (2014), Bartelmebs (2016), Lima (2018), e Mondek (2018).

No google acadêmico, buscamos artigos que tivessem no título os termos “Astronomia” “CTS”. Como resultado encontramos 04 trabalhos, todos com CTS no



título: Astronomia indígena na formação de professores: uma possibilidade a partir da abordagem CTS (CORREA e SIMÕES, 2015); Ensino de Astronomia, CTS e Aprendizagem Significativa: uma Pesquisa de Estado de Conhecimento (PINTO e ROBAINA, 2022); CTS-Astro: Astronomia no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade e análises sobre o Ano Internacional da Astronomia 2009-Brasil (FERREIRA e VOELZKE, 2012); Discussões CTS no ensino de Astronomia: o lixo espacial fomentando a formação para a cidadania (MIRANDA et al, 2015). Com o termo “CTSA” não encontramos nenhum artigo.

Por fim, no periódico RELEA, as buscas com as palavras-chave “Astronomia CTS” não encontramos nenhum trabalho. Ao acrescentar a letra “A”, encontramos um artigo de Vilches *et al.* (2005), intitulado “Terras e céus: dois universos separados?”. O resultado indica uma lacuna no Ensino de Astronomia pensado à luz CTS bem como um potencial para pesquisas nessa perspectiva.

Nesse sentido, nosso trabalho evidenciou que há 38 trabalhos disponíveis nas ferramentas utilizadas para busca. Considerando que 04 trabalhos estão em plataformas diferentes, ficamos com um montante de 34 trabalhos envolvendo a temática “Astronomia” e “CTS”. Destes, 04 são artigos, 22 dissertações e apenas 08 teses. Se aplicamos o filtro do termo “CTS” no título e/ou nas palavras-chave do resumo, ficamos restritos à 12 trabalhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho se propôs a investigar o número de trabalhos que abordam a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como perspectiva para se trabalhar conteúdos relacionados à Astronomia, para isso utilizou-se diferentes tipos de repositórios na tentativa de encontrar o maior número possível de trabalhos. Nossos resultados evidenciam uma lacuna ainda a ser preenchida pela área de Educação em Astronomia, visto que a perspectiva CTS desde a década de oitenta norteia os programas escolares brasileiros com objetivo de analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico e encontramos apenas 8 trabalhos em nível de doutorado que dão ênfase a tal perspectiva dentro da Educação em Astronomia.

Entendemos que a Astronomia possui um apanhado de conteúdos significativos e que despertam a curiosidade, isto porque envolve o Universo do qual pertencemos. Consideramos que pensar no ensino da Astronomia a partir do enfoque CTS pode ser promissor, especialmente para aproximar o estudante dos conteúdos científicos envolvendo a temática que são pouco discutidos e/ou compreendidos. Além disso, usar a contextualização, como propõe o CTS, fugindo do tradicionalismo, é condição que pode favorecer quando o intuito é possibilitar um ensino que permita o estudante compreender o conteúdo e transpô-lo para sua vida, isto é, “a forma como esse saber será vivenciado é que proporcionará, ou não, mudanças no modo do educando de perceber o mundo” (MEDEIROS, 2006, p. 25). Pesquisas envolvendo o ensino de Astronomia a partir da perspectiva CTS ainda são escassas, o que demonstra um alto potencial para trabalhos nesta vertente.

REFERÊNCIAS

BATISTA, M. C.; **Um estudo sobre o Ensino de Astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais**, 2016. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-



Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Rio de Janeiro: Edições 70, 1977.

CANIATO, R. **O Céu**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S.; Inserção de Astronomia como disciplina curricular no Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**. São Carlos, n. 6, p. 55-65, 2008.

FONTANA, F.; PEREIRA, A. C. T. Pesquisa documental. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M.C. (org.). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. Maringá: Massoni, 2021. p. 50- 70.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, Limeira, n.2, p.75-92, 2005.

MEDEIROS, L. A. L. **Cosmoeducação: uma abordagem transdisciplinar no ensino de Astronomia**. 2006. Dissertação (Mestrado) em Ciências Exatas e da Terra). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisas**, TGI, TCC monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

PARANÁ. Secretaria de Educação e do Esporte do Estado do Paraná (SEED). **Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná**. Curitiba: SEED/PR, 2021.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Revista Ciência & Educação**. V. 13, no 1, p. 71-84, 2007.

RESQUETTI, S.O. **Uma sequência didática para o ensino da radioatividade no nível médio, com enfoque na história e filosofia da ciência e no movimento cts**. Tese de Doutorado. 2013, 281f. Tese (Doutorado) - em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 2, no 2, p. 110-132, Dez, 2000.

SIEMSEN, G. H.; LORENZETTI, L. A pesquisa em Ensino de Astronomia para o Ensino Médio. **Actio: docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 3, p.185-2007, 2017b.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2003.

VIEIRA, T. F.; BATISTA, M. C. Análise de investigações sobre temas de Astronomia e suas abordagens no Ensino Médio Brasileiro. **Vitruvian Cogitationes - RVC**. Maringá, v. 3, n. 2, p. 01-16, 2022.