

Um perfil do ensino CTS no Brasil: alguns resultados das pesquisas em teses, dissertações e artigos

Alvaro Chrispino¹

Resumo: Este trabalho objetiva apresentar os resultados de pesquisa sobre as Abordagens CTS no Brasil. O banco de dados, iniciado em 2011, reúne 111 Teses de Doutorado, 505 Dissertações de Mestrado e 509 artigos publicados em periódicos qualificados, obtidos em períodos distintos ao longo dos anos. Este trabalho, que é baseado principalmente em estudos de frequência, indica o aumento no número de produções acadêmicas e a alta participação da UFSC e da UNICSUL, sendo possível identificar outras instituições que crescem consistentemente. Dentre os autores mais citados nos estudos, encontramos Wildson Santos e Décio Auler. Registramos baixa contribuição de autores internacionais entre as citações encontradas nos trabalhos catalogados. Os temas de interesse no Brasil, representados pelas palavras-chaves, registram assuntos que representam as disciplinas de estudo, diferentemente dos resultados ibero-americanos e de língua inglesa que identificam temas de interesse sociais.

Palavras-chave: CTS. Mapeamento. Análise de Redes Sociais. Estado da Arte.


A profile of STS teaching in Brazil: some research results in theses, dissertations and articles

Abstract: This paper aims to present research results on STS Teaching in Brazil. The database, started in 2011, brings together 111 Doctoral Theses, 505 Master's Dissertations and 509 articles published in qualified journals, obtained in different periods over the years. This work, which is mainly based on frequency studies, indicates the increase in the number of academic productions and the high participation of UFSC and UNICSUL, making it possible to identify other institutions that consistently grow. Among the most cited authors in the studies, we find Wildson Santos and Décio Auler. We recorded a low contribution from international authors among the citations found in the cataloged works. The topics of interest in Brazil, represented by the keywords, register subjects that represent the disciplines of study, unlike the Ibero-American and English-speaking results that identify topics of social interest.

Keywords: STS. Mapping. Social Network Analysis. State of Art.

Un perfil de la enseñanza de CTS en Brasil: algunos resultados de investigación en tesis, disertaciones y artículos

Resumen: Este artículo tiene como objetivo presentar los resultados de la investigación sobre la Enseñanza CTS en Brasil. La base de datos, iniciada en 2011, reúne 111 Tesis Doctorales, 505 Disertaciones de Maestría y 509 artículos publicados en revistas calificadas, obtenidos en diferentes períodos a lo largo de los años. Este trabajo, que se basa principalmente en estudios de frecuencia, indica el aumento en el número de producciones académicas y la alta participación de la UFSC y la

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca — Rio de Janeiro, Brasil. ✉ alvaro.chrispino@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-9914-3471>

UNICSUL, lo que permite identificar otras instituciones que crecen constantemente. Entre los autores más citados en los estudios, encontramos a Wildson Santos y Décio Auler. Registramos una baja contribución de autores internacionales entre las citas encontradas en las obras catalogadas. Los temas de interés en Brasil, representados por las palabras clave, registran temas que representan las disciplinas de estudio, a diferencia de los resultados iberoamericanos y angloparlantes que identifican temas de interés social.

Palabras clave: CTS. Mapeo. Análisis de Redes Sociales. Estado del Arte.

HOMENAGEM: De acordo com nossos registros, as primeiras produções acadêmicas sobre CTS no Brasil surgiram em 1992 – 30 anos atrás – em duas dissertações de mestrado. Uma delas é de Wildson Santos, na UNICAMP. Hoje Wildson Santos surge como o nome mais citado em todas as bases que pesquisamos sobre CTS no Brasil. Porque não pode estar conosco, merece nossa homenagem e nosso agradecimento pelo que fez pelo ensino CTS brasileiro.

1 INTRODUÇÃO

O Grupo de Pesquisa *CTS e Educação*, do CEFET/RJ, está realizando, desde 2011, o mapeamento da produção da Abordagem CTS no Brasil, nos campos da Educação e do Ensino. Dois motivos principais motivaram esta linha de pesquisa e justificam o tempo aplicado em produções e reflexões: (1) o resultado obtido pelos estudantes brasileiros que participaram do PIEARCTS - Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade e (2) o baixo consenso entre os especialistas que se utilizam de diferentes abordagens CTS.

A abrangência e os objetivos encontrados no Brasil e demais países participantes do PIEARCTS foram apresentados em 2010, no II SIACTS:

O PIEARCTS é uma investigação cooperativa internacional, desenvolvida por uma equipe de investigadores em diferentes lugares de 7 países ibero-americanos (Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Panamá e Portugal). O objetivo central do PIEARCTS é o diagnóstico da compreensão de CTS-NdCeT em temas CTS, com mostras de estudantes e professores, para informar e identificar sobre seus pontos fortes e fracos, melhorar o ensino e a aprendizagem da ciência e da tecnologia (planejamento, elaboração e inovação do currículo), melhorar a formação inicial e continuada dos professores, comparar resultados e consolidar equipes de investigação nos países participantes. Este estudo pretende oferecer resultados numa perspectiva transnacional (VÁZQUEZ *et al.*, 2011)

Ao longo dos anos, as reflexões resultantes do mapeamento nos ajudaram a entender melhor as possíveis causas dos resultados obtidos pelos questionários que

continuamos a aplicar (BENASSAR *et al.*, 2010; SILVA, 2012, 2018). Interessava-nos entender o que aprendem, onde aprendem e como aprendem os estudantes brasileiros e onde ensinam, o que ensinam e como os professores brasileiros ensinam CTS e, por isso, necessitávamos conhecer como a área CTS se apresenta no Brasil. Isso significa dizer que a pesquisa busca conhecimento *sobre* CTS, na expectativa de oferecer condições de realizar a gestão do conhecimento na área CTS.

O outro tema que nos motivava é também conhecido da comunidade de CTS, tanto quanto dos pesquisadores de Natureza da Ciência e da Tecnologia (NdCT): A certeza de que é necessário aos alunos uma melhor compreensão de NdCT e CTS. Para Acevedo *et al.* (2005, p. 2):

É cada vez maior, em didática das ciências, o consenso de considerar que um dos objetivos mais importantes da educação científica é que os estudantes do Ensino Básico e do Secundário cheguem a adquirir uma melhor compreensão da natureza da ciência – NdC – (...). Deste modo, a presença da NdC no currículo de ciências é valorizada pelos que concebem uma educação científica mais apropriada para o século XXI.

Por outro lado, se já temos consenso sobre o que não é CTS, para Membiela (2001), Aikenhead (2005), Acevedo *et al.* (2005) e Vázquez *et al.* (2008), dentre outros, há grande dificuldade em encontrar consensos em CTS, certamente por conta das diferentes abordagens escolhidas por especialistas ou grupos de pesquisa. Cada um deles, à sua maneira, apresenta as justificativas para esta falta de consenso e indica a necessidade deste fato ser superado de alguma forma.

Como afirma Chrispino *et al.* (2020), a discussão estabelecida em torno dos consensos possíveis, a partir dos conhecimentos dos perfis de abordagens CTS no Brasil, pode resultar em alguma aproximação ou convergência com melhores resultados na aprendizagem. Desta forma, já “encontramos, sim, alguns consensos e aproximações sucessivas que permitem que a área se comunique e produza conhecimento a fim de contribuir para o amadurecimento das relações ciência, tecnologia e sociedade” (CHRISPINO, 2017, p. 6).

Conhecer mais e melhor como a área CTS se apresenta no Brasil, e posteriormente na Ibero-América, pode ajudar a melhor encaminhar decisões que aprimorem a aprendizagem baseada em CTS. Ao fim, esperava-se reunir material para fazer gestão de conhecimento na área ou estudar sobre CTS e não só estudar CTS.

A Figura 1 indica a evolução anual de teses e artigos até 2021, dissertações acadêmicas até 2016 e dissertações profissionais até 2020. Os diferentes recortes temporais se justificam por conta das datas de defesa das teses que originaram os dados.

Figura 1 – Produção de teses, dissertações e artigos CTS de 1992 a 2021.



Fonte: Grupo CTS e Educação (2021)

A Figura 1 deixa patente que a produção acadêmica de Ensino CTS no Brasil – teses, dissertações e artigos – cresce de forma consistente e com destaque a partir de 2007, com momentos de maior produção por motivos a serem melhor estudados no futuro.

Tendo em vista as limitações de espaço e tempo, vamos restringir esta visão geral aos dados que se baseiam, principalmente, na frequência, indicando trabalhos onde podem ser encontradas as centralidades características das Análises de Redes Sociais (ARS). Em geral, nossos trabalhos utilizam a centralidade do grau de entrada, que destaca os atores proeminentes da rede a partir do número de conexões recebidas a partir dos outros atores. Assim, o ator com maior centralidade do grau de entrada é o “mais popular” ou o mais central, pois segundo MELO *et al.* (2021, p. 364):

[...] a medida de centralidade de proximidade, que estima a distância média de um nó aos demais da rede, ou seja, quanto maior for a centralidade de proximidade mais facilmente a informação pode alcançar os demais nós (...). E a centralidade de intermediação indica a capacidade de um nó de relacionar-se com diversos grupos, sub-redes, formando caminhos entre eles.

2 O MAPAEAMENTO CTS NO BRASIL

Considerando o contexto apresentado, o Grupo de Pesquisa tem buscado mapear as teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos acadêmicos sobre CTS realizados nas áreas de Educação e de Ensino de Ciências e de Tecnologia, utilizando a Análise de Redes Social (ARS) como ferramenta de análise, descrevendo as relações existentes entre os autores e coautores das produções sobre CTS, suas instituições de vínculo e referências bibliográficas utilizadas, assim como as palavras-chave que permitem identificar os focos ou temas de interesse na área e eventuais lacunas de pesquisa.

Ao longo dos anos, a dinâmica de trabalho foi realizar pesquisas de doutorado para consolidar e alimentar um banco de dados sobre CTS e as dissertações de mestrado para desenvolver pesquisas temáticas com os dados já coletados. O Grupo de Pesquisa reuniu, até dezembro de 2021, 1.125 publicações, sendo 509 artigos (ALBUQUERQUE, 2018), 111 teses (TOLEDO, 2017) e 505 dissertações sendo 261 dissertações de mestrados acadêmicos (OLIVEIRA, 2020) e 244 de mestrados profissionais (RICARDO, 2021), no período entre 1992 e 2021. Esses trabalhos identificaram nas produções acadêmicas, sempre que possível, os autores, orientadores, banca de avaliação (para as teses), palavras-chaves e referências citadas. Em outra vertente de trabalho, tivemos a comparação da produção brasileira com o mapeamento da produção ibero-americana da revista CTS (MELO, 2017) e comparação da produção sobre tecnologia com dois periódicos internacionais pioneiros em CTS: *Science, Technology & Human Values* e *Social Studies of Science* (BÖCK, 2018).

2.1 Mapeamento das teses, dissertações e artigos

As teses de doutorado foram mapeadas por Toledo (2017) e reuniram as produções acadêmicas de 1993, ano da primeira tese de doutorado, até 2017, sendo atualizado pelo grupo de pesquisa até 2021. A tabela 1 apresenta as 10 primeiras teses brasileiras, onde é possível perceber que foram necessários 12 anos para alcançarmos o número de 10 teses de doutorado em CTS.

O primeiro registro possível é a identificação que muitos dos primeiros doutores formados na área aparecem atualmente em importante posição na lista de referências mais citadas, realizando pesquisas e oferecendo relevantes contribuições para a área,

como, por exemplo, SANTOS, W. L. P.; AULER, D.; VON LISINGEN, I.; BAZZO, W. A. e PINHEIRO, N. A. M., como será indicado no item das obras mais citadas.

Tabela 1: Lista das 10 primeiras de teses sobre CTS.

| N | Ano | IES | Autor | Título |
|----|------|---------|----------------------|---|
| 1 | 1993 | USP | TRIVELATO, S. L. F. | Ciência/tecnologia/sociedade - mudanças curriculares e formação de professores. |
| 2 | 1998 | UFSC | BAZZO, W. A. | Ensino de engenharia: novos desafios para a formação docente. |
| 3 | 1998 | USP | BASTOS, F. | História da ciência e o de biologia: a pesquisa médica sobre a febre amarela (1811-1903). |
| 4 | 1999 | UFRJ | LEMGRUBER, M. S. | A educação em ciências físicas e biológicas a partir das teses e dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história |
| 5 | 2001 | UFSC | CRUZ, S. M. S. C. S. | O uso da abordagem aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com o enfoque CTS no ensino fundamental. |
| 6 | 2002 | UFSC | VON LISINGEN, I. | Engenharia, tecnologia e sociedade: novas perspectivas para uma formação |
| 7 | 2002 | UFSC | AULER, D. | Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências. |
| 8 | 2002 | UFMG | SANTOS, W. L. P. | Aspectos sociocientíficos em aulas de química. |
| 9 | 2004 | UNICAMP | PEDROSO, L. E. | Ciência, tecnologia e aspectos sociais nos dizeres de professores: movimento de sujeitos e de sentidos. |
| 10 | 2005 | UFSC | PINHEIRO, N. A. M. | Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático |

Fonte: Toledo (2017).

Especialmente nas teses de doutorado, foi possível identificar os membros da banca de avaliação – que participam nesta posição por conta de sua *expertise* – e identificar suas instituições de vínculo. Desta forma, Toledo (2017) ensaiou uma rede social (Figura 2) que mostra a relação possível entre instituições de ensino que participam da rede de produção brasileira de CTS.

Ao observarmos a Figura 2, percebemos que as instituições com maior participação aparecem com as conexões em amarelo e em tamanho maior. Tal realce é possibilitado pela ARS ao combinar um conjunto de métricas matemáticas e computacionais que propiciam a detecção de elementos relevantes sob diferentes escopos. Surgem como instituições de referência a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), a Universidade Estadual Paulista (UNESP), a Universidade de Brasília (UnB), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) e a Universidade de São Paulo (USP), principalmente. (TOLEDO, 2017).

Tabela 2: Lista das 10 primeiras dissertações acadêmicas sobre CTS.

| N | Ano | IES | Autor | Título |
|----|------|---------|----------------------|--|
| 1 | 1992 | UNICAMP | SANTOS, W. L. P. dos | O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições pra a sua implantação na escola secundária brasileira |
| 2 | 1992 | UFRJ | CHRISPINO, A. | Didática especial de química e prática de ensino de química: uma proposta voltada para a química e sociedade |
| 3 | 1994 | UFSC | COSTA, A. | Mostra de ciência, tecnologia e sociedade como estratégia para viragem de código de coleção para código de integração nas escolas. |
| 4 | 1994 | UFSC | ZAPELINI, W. B. | Um ambiente de experimentação educativa em lógica binária |
| 5 | 1994 | UFSC | ABREU, M. A. M. | Idéia relacionadora "CTS": uma aposta no enfraquecimento das relações de poder na educação matemática |
| 6 | 1994 | UFSC | REYNALDO, G. R. | O ensino de Ciências Naturais e Matemática no 1º e 2º graus nas escolas públicas de Santa Catarina - uma abordagem sociológica |
| 7 | 1995 | UNICAMP | AMORIM, A. C. R. de | O ensino de Biologia e as relações entre ciência/tecnologia/sociedade: o que dizem os professores e o currículo do ensino medio? |
| 8 | 1997 | UFSC | KUTSCHER, O. J. | Uma idéia relacionadora - ciência, tecnologia e sociedade - na transformação de um código educacional de coleção em integração, no ensino de química em escolas públicas de santa catarina |
| 9 | 1999 | UFSM | CUNHA, M. B. da | Ensinando ciências na escola fundamental numa perspectiva ciência-tecnologia-sociedade |
| 10 | 1999 | UNB | MOREIRA, A. C. S. | As concepções de ciência, tecnologia e sociedade e o uso da informática na escola: estudo de caso de uma prática docente no Distrito Federal |

Fonte: Oliveira (2020).

É possível apresentar as instituições que produzem as pesquisas em ensino CTS no Brasil na forma de teses (TOLEDO, 2017, atualizado até 2021), dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020) e dissertações profissionais (RICARDO, 2021). No Quadro 1, listamos as dez instituições com maior quantidade de defesas, segundo os recortes temporais definidos pelos autores das catalogações nas diferentes pesquisas.

O Quadro 1 indica que a UFSC e a UNICSUL são as duas instituições que mais contribuíram/contribuem na formação de pesquisadores em CTS no Brasil nos níveis de mestrado e de doutorado, tendo ainda importantes contribuições a UnB, o CEFET/RJ e a UTFPR. Merece atenção a contribuição do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) mesmo atendendo apenas a mestrados profissionais.

Quadro 1 – 10 instituições com maior número de defesas em PPG por Nível.

| Instituição | Teses | Dissertações Acadêmicas | Dissertações Profissionais | Total |
|-------------|-------|-------------------------|----------------------------|-------|
| UFSC | 26 | 42 | 0 | 68 |
| UNICSUL | 12 | 10 | 14 | 36 |
| CEFET/RJ | 6 | 15 | 8 | 29 |
| UFSCar | 6 | 10 | 5 | 21 |
| UnB | 5 | 4 | 24 | 33 |
| UFSM | 3 | 15 | 0 | 18 |
| UTFPR | 2 | 0 | 28 | 30 |
| UFPA | 2 | 14 | 7 | 23 |
| UFRJ | 2 | 6 | 12 | 20 |
| IFES | 0 | 0 | 35 | 35 |

Fonte: adaptado de Böck *et al.* (2022).

A pesquisa de artigos publicados sobre CTS em periódicos brasileiros teve seus resultados divulgados no trabalho inaugural intitulado *A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?* (CHRISPINO *et al.*, 2013) e apresentou um ensaio sobre o uso de Redes Sociais para analisar a produção de 88 artigos em 22 periódicos, à época. Testada a aplicação das redes em artigos, a tese de doutorado de Albuquerque (2018) nos ofereceu ampla e detalhada análise sobre 179 artigos de 28 periódicos, além de criar as metodologias de ARS que seriam utilizadas posteriormente. O banco de dados vem sendo atualizado anualmente, o que permite conhecer a tendência de crescimento desta produção (Figura 3).

Figura 3- Tendência de crescimento dos artigos CTS no Brasil.

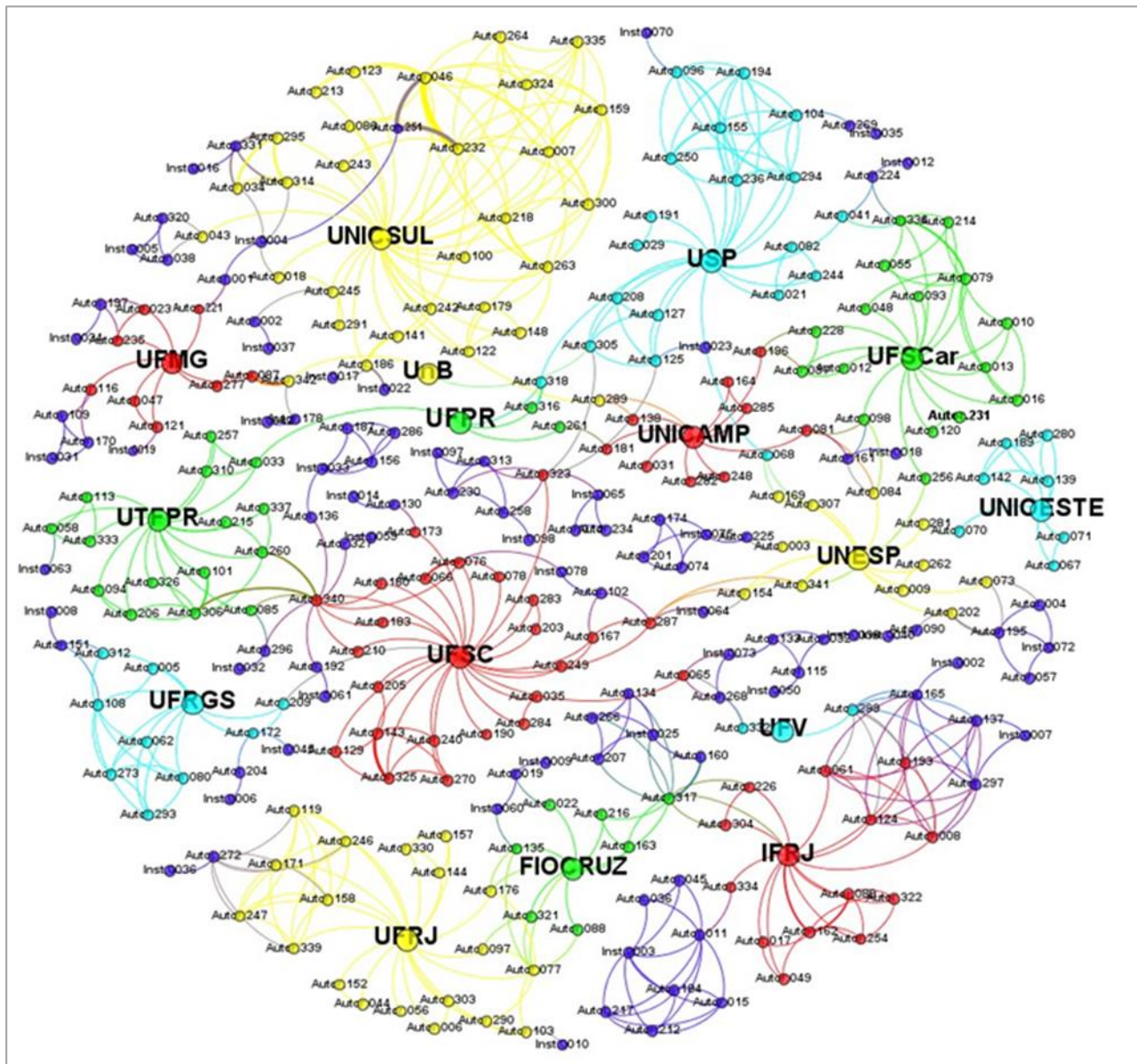


Fonte: Grupo CTS e Educação (2022)

Uma das mais ricas análises por meio de ARS permitiu conhecer a relação entre as produções de artigos e as 16 instituições de vínculo de seus autores mais bem posicionadas. A posição da UFSC e UNICSUL ficam bem realçadas, como é

possível ver na figura 4.

Figura 4 – Abrangência das 16 Instituições de ensino mais bem posicionadas no ranking de produção de artigos.



Fonte: Albuquerque (2018).

A partir das métricas utilizadas, temos como resultado, aqui simplificados, que três instituições se destacavam, à época da pesquisa: A UFSC, a UNICSUL e a USP. Vale destacar que a UNICSUL é a única instituição privada dentre as 16 instituições realçadas na amostra que compõe a maior rede conexa da pesquisa sobre artigos.

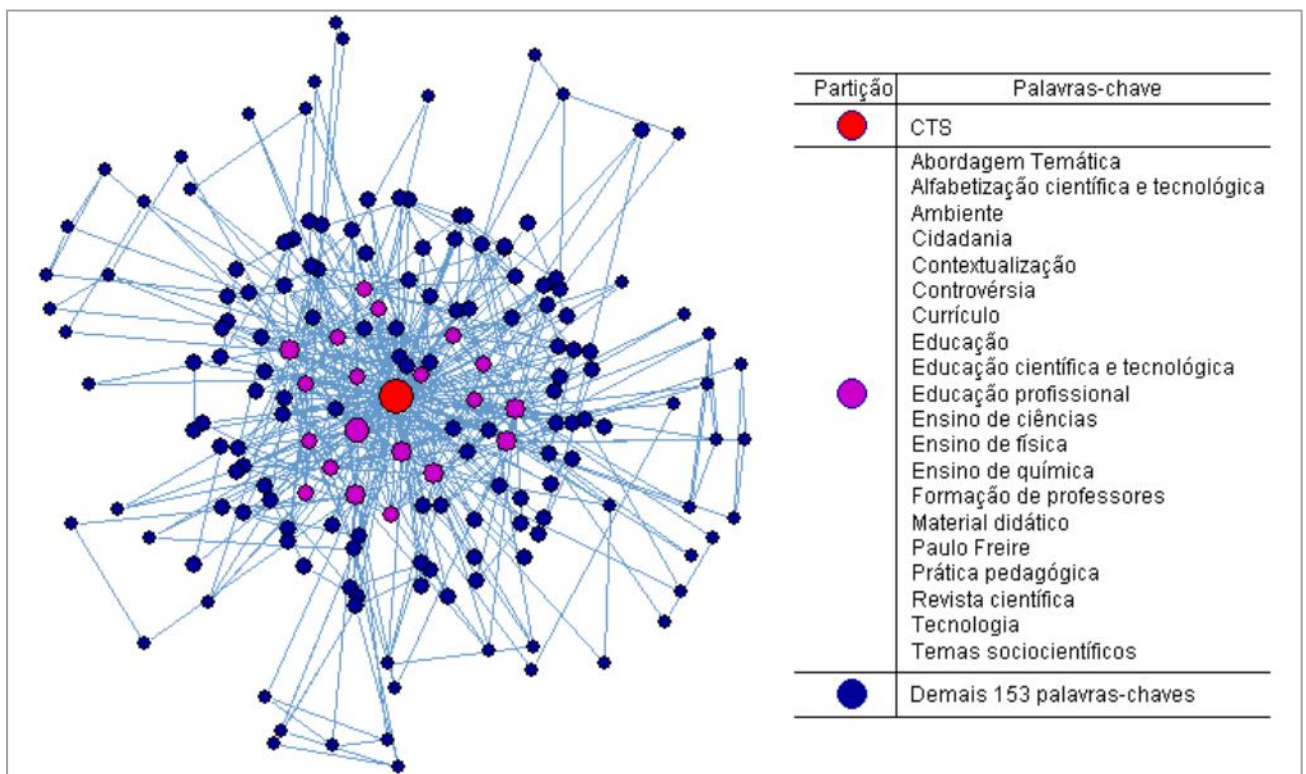
3 PALAVRAS-CHAVE

Além de serem utilizadas como termos de indexação, a presença de palavras-chaves bem definidas em um trabalho científico realça a dimensão e categorização

do que será abordado no estudo (MIGUÉIS *et al.*, 2013). Deste modo, esperamos que as palavras-chaves expressem os temas ou subtemas que serão tratados nos diversos trabalhos acadêmicos sobre CTS. A palavra-chave deve servir para expressar o conteúdo do texto e, por isso, servirá para que o texto acadêmico seja identificado pelos sistemas eletrônicos de busca. Sua catalogação ocorre em todos os trabalhos sobre CTS realizados pelo Grupo de Pesquisa.

Em um dos primeiros ensaios do grupo, Melo *et al.* (2016) listaram 174 palavras-chave, a partir de 144 artigos de periódicos indexados. Neste contexto, aplicaram as medidas de centralidade (de grau, de proximidade e de intermediação) e obtiveram também o que chamamos de “orbital” onde sobressaem diversos termos que estão posicionados em torno do vértice central que é o termo CTS, conforme mostra a Figura 5:

Figura 5 – Rede de palavras-chave ligadas a CTS.



Fonte: Melo *et al.* (2016).

Na atualização do banco de dados de ensino CTS, com artigos publicados até 2021, o quantitativo avança de 144 para 509 artigos e 771 palavras-chave distintas e normalizadas.

Buscando uma visão de conjunto entre teses (TOLEDO, 2017), dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020) e dissertações profissionais (RICARDO, 2021),

listamos o ranqueamento das palavras-chave mais citadas no Quadro 2, elencando os termos mais relevantes por se aproximarem de muitas outras temáticas no contexto do CTS brasileiro.

Quadro 2 – Palavras-chave mais relevantes.

| Palavra-chave | Teses | Dissertações Acadêmicas | Dissertações Profissionais |
|--|-------|-------------------------|----------------------------|
| Educação Científica | X | X | X |
| Ensino de Física | X | X | X |
| Formação de Professores | X | X | X |
| Análise de Discurso | X | X | |
| Currículo | X | X | |
| Ensino de Biologia | X | X | |
| Ensino de Ciências | X | | X |
| Freire | X | | X |
| Alfabetização Científica e Tecnológica | | X | X |
| CTSA | | X | X |
| Educação Ambiental | | X | X |
| Ensino de Química | | X | X |

Fonte: adaptado de Böck *et al.* (2022).

É possível perceber uma semelhança entre as palavras-chaves mais centrais nas três amostras de pesquisa, mostrando a relevância delas para o ensino CTS. Educação Científica, Ensino de Física e Formação de Professores aparecem no “topo” de todas as listas e as demais palavras-chaves são, de alguma forma, relevantes porque sempre aparecem em 2 de cada 3 listas.

Böck (2018) realizou um mapeamento de palavras-chave de dois periódicos internacionais de referência em CTS ampliado (*Social Studies of Science - SSS* e *Science, Technology & Human Values - STHV*), onde identificou quatro temáticas que não aparecem tão explicitamente nas pesquisas em ensino do Brasil. Estas são: etnografia, ética, governança e política. Essa diferença pode indicar que o ensino CTS brasileiro já identificou os temas e subtemas de seu interesse e que, por motivos diversos, se diferenciam daqueles que foram eleitos pela comunidade de língua inglesa, o que não significa que não devemos refletir porque nos afastamos destes temas representados pelas palavras-chaves e os motivos que nos levam escolher estes temas e não aqueles.

Melo (2017) terá um resultado similar ao comparar os resultados das redes do ensino CTS brasileiro com um olhar ampliado do CTS na Ibero-América trazido pela *Revista Ibero-americana de CTS*. A comparação entre as palavras-chave do Ensino

CTS brasileiro e o apresentado pela Revista CTS é apresentado em Melo, Albuquerque e Chrispino (2017, p. 4.730) e reproduzido no Quadro 3.

Quadro 3 - Centralidades das palavras-chave.

| RANKING | ENSINO CTS NO BRASIL | CTS NA IBERO-AMÉRICA |
|---------|--|--------------------------------|
| 1 | CTS | Política de CTI |
| 2 | Ensino de Ciências | Inovação |
| 3 | CTSA | TICs |
| 4 | Alfabetização científica e tecnológica | Tecnologia |
| 5 | Ensino de Física | Cultura científica |
| 6 | Educação científica e tecnológica | Sociedade do conhecimento |
| 7 | Material didático | Políticas |
| 8 | Formação de professores | Ciência |
| 9 | Ensino de Química | Universidade |
| 10 | Ambiente | Participação pública e cidadã |
| 11 | Currículo | Ciência e tecnologia |
| 12 | Tecnologia | Democratização do conhecimento |
| 13 | Cidadania | Avaliação do impacto social |

Fonte: Melo, Albuquerque e Chrispino (2017).

O item que chama nossa atenção quando comparadas as duas listas é que somente a palavra Tecnologia aparece em ambas. Os autores escrevem que só esta evidência bastaria para indicar a distância entre o “tipo” de CTS que se constrói nas duas diferentes comunidades CTS. Os autores registram que:

O campo de ensino CTS no Brasil dá ênfase às palavras-chave que demarcam as linhas ou disciplinas acadêmicas nas quais seus pesquisadores fazem parte. A disputa pelo espaço social de domínio equivale à dinâmica que os pesquisadores vivem para fazerem as suas regras (métodos e objetos de interesse) prevalecerem na hierarquia científica (BOURDIEU, 1983). Assim, podemos inferir que CTS almeja aumentar seu capital científico no campo de ensino brasileiro. No campo CTS ibero-americano há uma prevalência de áreas de interesse voltadas para as ciências sociais aplicadas, como administração, gestão, planejamento, política, etc. Segundo Cutcliffe (2003), essas áreas estão na origem do campo CTS, quando profissionais inseridos no mercado se juntaram à academia a fim de melhor compreender quais os possíveis impactos das pesquisas e do desenvolvimento científico e tecnológico (MELO, ALBUQUERQUE e CHRISPINO, 2017, p. 4732).

Esta diferença de abordagens é um “convite para maiores reflexões sobre o CTS que fazemos e aquele que não realizamos” (CHRISPINO *et al.*, 2020). As considerações feitas aqui sobre as redes formadas pelas palavras-chave do ensino CTS têm um caráter descritivo e provocativo e, também, espera-se demonstrar que este tipo de análise oferece amplo campo de pesquisa e interpretações, “pois os resultados obtidos, algumas vezes reforçam as observações qualitativas postas nos trabalhos da área, mas, em outros momentos, revelam-nos temáticas não tão óbvias que podem ser aprofundadas” (BÖCK *et al.*, 2022).

4. REDE DE CITAÇÕES

Buscando conhecer os fundamentos teóricos da Abordagem CTS no Brasil, buscamos, sempre que possível, listar as citações e identificar a frequência com que diferentes obras e autores são citados nos artigos (número atualizado para 509 artigos até 2021), dissertações profissionais, dissertações acadêmicas e teses de doutorado. A ideia é identificar os pressupostos teóricos que subjazem o CTS brasileiro.

O Quadro 4 reúne as obras mais citadas nos levantamentos de artigos, dissertações e teses.

Quadro 4 – Obras mais citadas

| Ranking | Artigos | Dissertações Profissionais | Dissertações Acadêmicas | Teses de Doutorado |
|---------|--|---|--------------------------------------|---|
| 1° | SANTOS & MORTIMER (2002) | SANTOS & MORTIMER (2002) | SANTOS & MORTIMER (2002) | BAZZO (1998) SANTOS & MORTIMER (2002) |
| 2° | SANTOS & SCHNETZLER (1997) | SANTOS & SCHNETZLER (1997) | AULER & BAZZO (2001) | AULER (2002) |
| 3° | GARCÍA PALACIOS <i>et al.</i> (2003) | AULER & BAZZO (2001) | FREIRE (1968/1970) | AULER & BAZZO (2001) FREIRE (1968/1970) |
| 4° | AULER & DELIZOICOV (2001) | BARDIN (1979) | SANTOS & SCHNETZLER (1997) | KUNH (1962) |
| 5° | AULER & BAZZO (2001) | FREIRE (1968/1970) | SANTOS & MORTIMER (2001) | LUDKE & ANDRÉ (1986) |
| 6° | PINHEIRO, SILVEIRA & BAZZO (2007) | FREIRE (1987/1996) | GARCÍA PALACIOS <i>et al.</i> (2003) | FLECK (1935) |
| 7° | BAZZO (1998) | PINHEIRO, SILVEIRA & BAZZO (2007) | AULER & DELIZOICOV (2001) | AULER, DELIZOICOV & NETO (2001) GARCÍA PALACIOS <i>et al.</i> (2003) |
| 8° | GONZÁLEZ GARCÍA, LUJÁN LÓPEZ & LÓPEZ CEREZO (1996) SANTOS & MORTIMER (2001) | SANTOS (2007) | FREIRE (1987/1996) | FREIRE (1987/1996) PINHEIRO (2005) |
| 9° | AIKENHEAD (1994) AULER (2002) | SANTOS & MORTIMER (2001) | BAZZO (1998) | AULER, DELIZOICOV & NETO (2006) BAZZO (2002) |
| 10° | AULER & DELIZOICOV (2006) | DELIZOICOV, ANGOTTI & PERNAMBUCO (2003) | LUDKE & ANDRÉ (1986) | DELIZOICOV <i>et al.</i> (2002) SANTOS & SCHNETZLER (1997) |

Fonte: adaptado de Böck *et al.* (2022).

A observação do Quadro 4 indica que três obras são realçadas em todos os objetos de estudo analisados: Santos e Mortimer (2002), Auler e Bazzo (2001) e Santos e Schnetzler (1997). Isto nos permite afirmar que essas três publicações possuem “prestígio” na comunidade de Ensino CTS brasileiro, com um destaque especial a obra Santos e Mortimer (2002), que aparece na primeira colocação do *ranking* em todos os tipos de publicação.

Percebe-se no Quadro 4 que apenas seis obras – Aikenhead (1994), Fleck (1935), García Palacios *et al.* (2003), González García, Luján López, e López Cerezo (1996), Bardin (1979) e Kuhn (1962) – foram produzidas por autores estrangeiros, enquanto as demais obras são publicações de autores brasileiros. Uma possível causa deste fato pode ser a dificuldade de domínio da língua estrangeira e o alto custo de aquisição de obras importadas, além de reduzido número de traduções para o português.

Devemos ressaltar também que existem obras que não tratam especificamente de CTS mas, sim, de fundamentos gerais da Educação, como os 2 livros de Paulo Freire (Pedagogia do Oprimido, 1968/1970 e Pedagogia da Autonomia, 1987/1996), assim como Bardin (1979) e Ludke e André (1986) que tratam de temas mais voltados para metodologias que são aplicadas nas práticas e nas pesquisas CTS.

Böck *et al.* (2022) reuniram em uma tabela os resultados das obras mais citadas obtidas pelo mapeamento da revista CTS (MELO, 2017) e pelas revistas *Social Studies of Science (SSS)* e *Science, Technology & Human Values (STHV)* (BÖCK, 2018) e o resultado é ainda mais surpreendente como demonstrado no Quadro 5, mesmo considerando que o levantamento brasileiro está restrito a área de Educação e Ensino, enquanto os demais versam sobre temas gerais de CTS.

Ao discutirem os resultados, os autores ressaltam “o predomínio de representantes de diferentes correntes do enfoque CTS, como Construtivismo Social da Ciência (Latour e Woolgar), Teoria Ator Rede (Latour e Callon), Construtivismo Social da Tecnologia (Pinch e Bijker), política dos artefatos (Winner), redes tecnológicas (Echeverría) e Sociedade em rede (Castells). Indicam também que apenas 3 obras aparecem nos três periódicos e cujos autores são: Latour, Pinch e Bijker, indicando a relevância desses autores para os pesquisadores que publicam nesses periódicos.

Quadro 5 – Ranking das obras mais citadas: artigos da Revista CTS, Revista SSS e Revista STHV.

| Ranking | Artigos da Revista CTS | Artigos da Revista SSS | Artigos da Revista STHV |
|---------|---|---|--|
| 1° | GIBBONS <i>et al.</i> (1994) | LATOUR (1987) | AKRICH (1992) |
| 2° | GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO & LUJÁN LÓPEZ (1996) | SHAPIN & SCHAFFER (1985) | LATOUR (1987) |
| 3° | CASTELLS (1996) | BIJKER (1995) | BIJKER (1995) |
| 4° | BUSH (1945) | KNORR CETINA (1999) LATOUR (1999) | BOWKER & STAR. (1999) OUDSHOORN & PINCH (2003) |
| 5° | LUNDVALL (1992) | LATOUR & WOOLGAR (1979) | CALLON (1987) WOOLGAR (1991) |
| 6° | KUHN (1962) LATOUR & WOOLGAR (1979) QUINTANILLA (1989) | CALLON (1986) COLLINS (1985) GIERYN (1999) LATOUR (1988, 1990, 1993) PINCH & BIJKER (1984) STAR & GRIESEMER (1989) | LATOUR (1992) |
| 7° | BELL (1973) CASTELLS (1997) ECHEVERRÍA (2003) LATOUR (1987) PINCH & BIJKER (1984) | | BIJKER (1987) CALLON (1986) PINCH & BIJKER (1987) STAR & GREISEMER. (1989) WINNER (1980) |
| 8° | BECK (1986) BRONCANO (2000) MARCUSE (1964) | | |

Fonte: Böck *et al.* (2022).

Ao analisarmos os Quadros 4 e 5 percebemos que apenas 2 obras são comuns: González García, Luján López e López Cerezo (1996) e Kuhn (1962). Nas citações das revistas estrangeiras identifica-se não só uma maior diversidade de autores como também uma diversidade nas abordagens CTS, visto que há representantes das diversas “escolas”. Ressaltamos que a dificuldade da língua é um fator importante a ser considerado, mas é possível especular a existência de caráter endógeno da área CTS no Brasil, conforme observado por Albuquerque (2018) ou a consolidação de uma cultura CTS brasileira.

O banco de dados do Grupo *CTS e Educação* é utilizado para pesquisa em pontos específicos, em geral, por estudantes de mestrado. Foram concluídos, dentre outros, estudos sobre a representatividade dos ensinamentos de Biologia, de Química e de Física, inicialmente com ensaios de artigos em Biologia (ROCHA *et al.*, 2017), em Química (BOUZON *et al.*, 2018) e em Física (MOREIRA *et al.*, em avaliação) e, posteriormente, em dissertações de mestrado: em Biologia (AQUINO, 2021), em

Química (PINTO, 2021) e em Física (SANTOS, 2021). As citações encontradas nas pesquisas sobre esses segmentos específicos estão descritas no Quadro 6.

Quadro 6 – Ranking das obras mais citadas nos recortes de ensinos de Biologia, de Química e de Física.

| | CTS e Ensino de Biologia, Aquino (2021), de 1998 a 2018, 85 artigos | CTS e Ensino de Química, Pinto (2021), de 1999 a 2018, 55 artigos | CTS e Ensino de Física, Moreira et al. (em avaliação), de 2001 a 2020, 43 artigos |
|----|---|---|--|
| 1 | SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira | SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. (1997). Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí,. | SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. |
| 2 | AULER, D.; DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? | SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira | DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. (2002). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. |
| 3 | AULER, D. (2002). Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. | AULER, D.; DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? | FREIRE, P. (1968). Pedagogia do Oprimido. |
| 4 | SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. (1997). Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí. | ACEVEDO DÍAZ, J. A. (1996). Cambiando la práctica docente em la enseñanza de las ciencias a través de CTS. | AULER, D. (2002). Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. |
| 5 | AULER, D.; BAZZO, W. A. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. | AULER, D. (2003). Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? | DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. (2003). Práticas freirianas no ensino de ciências. |
| 6 | DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. (2002). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. | LINSINGEN, I. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. | AULER, D.; DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? |
| 7 | SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2001). Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências | DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. (2002). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. | AULER, D.; DELIZOICOV, D. (2006). Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. |
| 8 | AULER, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. | PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. | AULER, D.; BAZZO, W. A. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. |
| 9 | AIKENHEAD, G. (1994). What is STS teaching? | | FREIRE, P. (1996). Pedagogia da autonomia. |
| 10 | | | MORAES, R. GALIAZZI, M. C. (2007). Análise textual discursiva. |

Fonte: Grupo CTS e Educação (2022).

O quadro 6 permite perceber um grupo de autores e de obras que são referenciados de forma significativa na produção brasileira de Ensino CTS. A publicação Santos e Mortimer (2002), pela posição que ocupa, consolida-se como a obra mais citada no conjunto e autores como Auler, Delizoicov, Angotti e Pernambuco surgem como autores de referência na área. Encontramos apenas 2 obras de autores estrangeiros: *What is STS teaching?* (AIKENHEAD, 1994) e *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS* (ACEVEDO DÍAZ, 1996). Observamos apenas uma obra de cunho metodológico: *Análise textual discursiva* (MORAES e GALIAZZI, 2007) e o surgimento, no ensino de Física, de 2 obras Paulo Freire: *Pedagogia da autonomia* (1996) e *Pedagogia do Oprimido* (1968).

No presente trabalho foram apresentados os resultados de (1) perfil autoral, (2) relações institucionais quanto à produção sobre o tema CTS, (3) palavras-chave, (4) citações relativas à área CTS em ensino no Brasil para doutorado, mestrados e artigos, (5) comparação de citações nos ensinamentos de Biologia, Química e Física e (6) a comparação das citações do CTS brasileiro com citações encontradas em periódicos internacionais

5. Conclusões possíveis

A partir do mapeamento realizado foi possível identificar pontos de convergência entre as pesquisas desenvolvidas pelo Grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ. O objetivo deste trabalho foi apresentar os pontos mais relevantes de um conjunto de mapeamentos sobre produção acadêmica de CTS, trazendo uma análise sobre trabalhos na área de Ensino CTS no Brasil e um comparativo com algumas publicações internacionais.

Os resultados do perfil autoral, as palavras-chave e as referências provenientes das publicações em CTS no Brasil na área de ensino, mostram uma convergência em torno de nomes, obras e palavras-chaves. Isso pode indicar tanto uma restrição de nomes, obras e temas em ensino CTS, quanto o esforço de consolidar aspectos culturais próprios de uma identidade nacional para o ensino CTS. Essas possibilidades devem merecer estudos futuros no campo das Abordagens CTS.

Um exemplo disso é a análise das palavras-chave contidas nos artigos nacionais que, “além de demarcar campos tradicionais da educação básica (Química, Biologia e Física) e da educação superior (Ensino de Ciências, Formação de

Professores e Currículo), apresentam um objetivo claro da alfabetização científica e tecnológica sob o enfoque CTS” (BÖCK, 2022, p. 4750).

Como identificamos no trabalho inaugural (CHRISPINO *et al.*, 2013, p. 470), por mais que se diga que CTS é interdisciplinar e contextualizado, as citações continuam sem a devida representação das áreas fundantes de CTS como a Sociologia, a Filosofia, a História, a política, a economia, a cultura etc., sendo priorizados os referenciais teóricos ou publicações nacionais, característicos de estruturas disciplinares, o que pode sugerir endogenia na área, o que não foi percebido em publicações internacionais pesquisadas.

Os dados confirmam o que está indicado na literatura (MIRANDA, 2012; INCROCCI *et al.*, 2017; ALBUQUERQUE, 2018; TOLEDO, 2017; OLIVEIRA, 2020) sobre a posição da UFSC no processo de desenvolvimento e propagação do CTS brasileiro. Devemos realçar também, considerando o tempo de origem de outros programas de pós-graduação, a contribuição da UNICSUL, da UnB, da USP, do CEFET/RJ, da UTFPR, da UFPA, da UFSCAR, do IFES, principalmente.

Apesar de reconhecermos as limitações próprias deste tipo de trabalho, podemos inferir que os resultados contribuem de forma efetiva para melhor conhecimento de como a área CTS se conforma no Brasil, trazendo luzes para aqueles que produzem conhecimento em CTS e formam pesquisadores e professores em CTS, bem como o que é produzido em prol da sociedade. Isso não afasta a necessidade de ampliação constante do banco de dados e a análise por outros grupos com visões diferenciadas que possam perceber aspectos que não foram identificados nestes esforços de consolidar essa linha de pesquisa sobre a gestão do conhecimento em ensino CTS.

Agradecimentos: (1) Um trabalho desta envergadura, quer no tempo de produção quer no volume de dados não seria possível sem a contribuição sistemática dos mestrandos e doutorandos do Grupo de Pesquisa *CTS e Educação*. A todos aqueles que passaram pelo grupo de pesquisa e pelas disciplinas CTS ao longo deste período (2011-2022), nosso reconhecimento e nosso agradecimento. (2) Agradecemos também ao CNPq, uma vez que este conjunto de pesquisas se realiza a partir de Bolsa de Produtividade em Pesquisa/Educação conferida ao autor.

Referências

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, Á.; PAIXÃO, M. F.; ACEVEDO, P.; OLIVA J. M.; MANASSERO, M. A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 11, n. 1. 2005.

AIKENHEAD, G. S. Educación ciencia-tecnología-sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame, **Educación Química**, v. 16, n. 2, pp. 304-315, 2005.

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: Solomon, J. and Aikenhead, G. S. Ed., **STS Education International Perspectives on Reform**, Teacher's College Press, New York. 1994.

ALBUQUERQUE, M. B. **O perfil dos estudos brasileiros sobre ciência, tecnologia e sociedade baseado nas publicações da área de ensino de ciências**. 2018. Tese (Doutorado em Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

AQUINO, D. F. **O ensino de biologia nas pesquisas em ensino da área CTS**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro, **Ciência & Educação** (Baurú), v. 7, n. 1, pp. 1-13, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições, 2011.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2a edição revista e atualizada, 2010. 287 p.

BENNÁSSAR, A.; VÁZQUEZ, Á.; MANASSERO, M. A.; GARCÍA, A. (coord.). **Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología**. 2010. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios (caeu) de la oei. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/59306>. Acesso em 26 jul 2022.

BÖCK, B. S. **A tecnologia na abordagem CTS: uma análise comparativa em dois periódicos internacionais de estudos de CT e brasileiros na área de ensino**. 2018. 142f. Tese (Doutorado em Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2018.

BOCK, B. S. *et al.* Mapeamento das publicações em CTS: uma análise comparativa entre o Brasil e periódicos internacionais. **Caminhos da educação matemática em revista**, v. 12, p. 88-107, 2022.

BOURDIEU, P. **O campo científico**. São Paulo: Ática, p. 122-155, 1983.

BOUZON, J. D. *et al.* O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. **Química Nova na Escola**, v. 40, p. 214-225, 2018.

CHRISPINO, A. A Formação de Professores em CTS nos Seminários AIA-CTS e nas publicações brasileiras por meio de redes sociais. Mesa redonda. Tema 3 - Formación del profesorado y CTS. **VII Seminario Iberoamericano CTS (VII SIACTS)**. Valencia, 2020.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS (ciência, tecnologia e sociedade) na educação e no ensino**. 2017. Madrid: OEI, Documentos de Trabajo de IBERCIENCIA n. 4. Disponível em <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Introducao-aos-Enfoques-CTS-Ciencia-Tecnologia-e-Sociedade-na-educacao-e-no> . Acesso em 26 jul. 2022.

CHRISPINO, A. *et al.* A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação** (Baurú), v. 19, p. 455-479, 2013.

CHRISPINO, A.; *et al.* Contribuições para a construção de um perfil do ensino CTS no Brasil. In: Faleiro, Wender; Léo Neto, Nivaldo Aureliano; Barbosa, Welson Santos. (Org.). **desENCONTROS na Formação em Ciências da Natureza**. 1ed.Goiânia: KELPS, 2020, v. 1, p. 511-536.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, [1968]1970.

GARCÍA PALACIOS, E. M.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. C.; LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN, J. L.; MARTÍN GORDILHO, M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C. **Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual**. [S.l.]: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001.

GONZÁLEZ GARCÍA, M. I.; LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN LÓPEZ, J. L. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Technos, 1996.

INCROCCI, L. M. de M. C.; PIROLLA, F. R.; CARVALHO, H. J. R.; FALCÃO, P. M. de P.; PEDRO, W. J. A. Panorama acerca do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos programas de pós-graduação da região sul do Brasil. **Revista Científica Interdisciplinar Interlogos**, v. 1, n. 1, jan, 2017.

KUHN, T. S. **A Estrutura da Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962.

LATOUR, B. **Reassembling the social - An Introduction to Actor-Network-Theory**. Nova York: Oxford University Press, 2005.

LATOUR, B; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório - A produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. 310 p.

MELO, T. B. **CTS na Ibero-América e Ensino CTS no Brasil: Convergências e divergências numa análise da produção científica**. 2017. Tese (Doutorado em Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

MELO, T. B. *et al.* Ensino CTS no Brasil e CTS na Ibero-América: identificação de áreas de interesse por meio da análise de redes sociais. **X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**, v. 35, p. 4727-4732, 2017.

MELO, T. B. *et al.* Os temas de pesquisa que orbitam o Enfoque CTS: Uma Análise de Rede sobre a produção acadêmica brasileira em Ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 587-606, 2016.

MELO, T. B. *et al.* Um olhar sobre controvérsias nas publicações nacionais de ensino CTS pela análise de redes sociais. **ALEXANDRIA (UFSC)**, v. 14, p. 357-381, 2021.

MEMBIELA, P. Uma revision del movimiento CTS em la enseñanza de las ciencias. In Pedro Membiela (Ed.) **Ensenanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedade – Formacion científica para la ciudadanía**. Madrid: Narcea, 2001.

MIGUÉIS, A.; NEVES, B.; SILVA, A. L.; TRINDADE, Á.; BERNARDES, J. A. A importância das palavras-chave dos artigos científicos da área das Ciências Farmacêuticas, depositados no Estudo Geral: estudo comparativo com os termos atribuídos na MEDLINE. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 4, n. 2, p. 112-125, 2013.

MIRANDA, E. M. **Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas**. 2012. 291f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

OLIVEIRA, C. C. G. F. **Perfil de estudos CTS no Brasil ilustrado pelas dissertações acadêmicas das áreas de ensino e educação: análises por meio de acoplamento de dados e de modelagem em grafos**. 2020. Tese (Doutorado em Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

PINTO, R. B. M. **A Representatividade do Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Orientador: Taís Conceição dos Santos.

RICARDO, J. C. **Perfil de ensino CTS no Brasil analisado a partir das dissertações de mestrados profissionais entre os anos de 2005 a 2019 usando Redes Sociais**. 2021. 119f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2021.

SANTOS, B. C. **A participação do ensino de física no Ensino CTS brasileiro**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

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, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, pp. 133-162, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SILVA, M. A. F. B. D. **Estudos sociais da ciência e tecnologia: a construção social de uma disciplina e os efeitos de sua aplicação**. 2018. Tese (Doutorado em Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

SILVA, M. A. F. B. D. **O conceito de Tecnologia a partir das pesquisas do PIEARCTS**. 2012. Dissertação (Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro.

TOLEDO, C. E. R. **Perfil de estudos CTS no Brasil analisado a partir das teses publicadas nas áreas de ensino e educação**. 2017. 208f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro.

VÁZQUEZ, Á.; MACIEL, M. D.; CHRISPINO, A.; MANASSERO, M. A compreensão dos temas de ciência, tecnologia e sociedade no Brasil: análise comparativa com outros países do PIEARCTS. In: Wildson Luiz Pereira dos Santos; Décio Auler. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. 1ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, v. 1, p. 211-240.

VÁZQUEZ, Á.; MANASSERO, M. A.; ACEVEDO, J. A.; ACEVEDO, P. Consensos sobre a natureza da ciência. **Química Nova na Escola**, n. 27, pp. 34-50, fevereiro de 2008.