CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

A CONTRIBUIÇÃO DE WILDSON SANTOS PARA A ÁREA DE ENSINO CTS NO BRASIL

Bárbara Mulè Gonçalves

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Alvaro Chrispino

Rio de Janeiro
Março de 2025

A CONTRIBUIÇÃO DE WILDSON SANTOS PARA A ÁREA DE ENSINO CTS NO BRASIL

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Bárbara Mulè Gonçalves

Banca Examinadora:

_____

Presidente, Professor Dr. Alvaro Chrispino (CEFET/RJ) (orientador)

_____

Professor Dr. Gerson de Souza Mól (UnB)

_____

Professor Dr. Thiago Brañas de Melo (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
Março de 2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

G635 Gonçalves, Bárbara Mulè
A contribuição de Wildson Santos para a área de ensino CTS no Brasil / Bárbara Mulè Gonçalves. — 2025.
76f. + apêndice : il. color. , enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2025.
Bibliografia : f. 70-76
Orientador: Alvaro Chrispino

1. Ciência, Tecnologia e Sociedade. 2. Santos, Wildson Luiz Pereira dos, 1962-2016. 3. Ciência - Estudo e ensino. 4. Redes sociais on-line. I. Chrispino, Alvaro. (Orient.). II. Título.

CDD 600

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, ao meu noivo e aos meus *nonnos* Francesco (*in memoriam*) e Rosalia (*in memoriam*). Fontes de motivação para esta conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser fonte de infinita luz e bondade em minha vida. Durante esta jornada, minha fé foi fortaleza e abrigo.

Aos meus pais Hélio e Giuseppa por serem meu alicerce e minha dose inesgotável de motivação. Sei que se hoje posso sonhar e alçar voos maiores é por conta de todo o esforço e abdicações que fizeram. Obrigada por sempre acreditarem em mim!

À minha irmã Gabriella por nunca faltar com uma palavra de incentivo. Obrigada por ser minha primeira amiga e estar sempre ali presente, seja para dar conselhos ou para nos distrairmos relembrando memórias da nossa infância.

Aos meus *nonnos* Francesco (*in memoriam*) e Rosalia (*in memoriam*), que mesmo não estando mais neste plano, são parte de mim. O cuidado e o amor de vocês foram fundamentais na formação da Bárbara que sou hoje. Sinto muito orgulho de ser neta e afilhada de vocês.

Às minhas cadelinhas Charlotte e Mell (*in memoriam*) pelo amor incondicional. Tenho muita sorte de ter duas anjinhas da guarda na minha vida: uma no plano terrestre sempre pronta para brincar e dar lambidas e outra no plano espiritual, zelando e cuidando de nós.

Ao meu noivo Thiago por ser porto seguro. Sua presença enche meus dias de leveza e amor. Dividir a profissão e a vida com você é bom demais. Sou muito fã de nós dois e do que construímos a cada dia! Um agradecimento especial aos meus sogros Adalberto e Maria Cláudia e à minha cunhada Lívia por todo carinho com que fui recebida na família e por todos os momentos maravilhosos que vivemos e ainda viveremos.

Ao Prof. Dr. Alvaro Chrispino, que durante minha trajetória no mestrado, foi mais do que um orientador, mas um grande incentivador. Obrigada por toda confiança, acolhimento e generosidade, que marcam esta parceria que estamos construindo desde o primeiro *e-mail* trocado. Nutro uma grande admiração pelo incrível professor e ser humano que é.

Aos meus amigos por se fazerem presentes e por serem presentes que a vida me proporcionou. Vocês tornam tudo mais alegre e me ajudam a perseverar. Tenho eterna gratidão pelos encontros que aconteceram nos mais diversos lugares (escola, universidade, trabalho, mestrado, etc), tornaram-se fortes laços, permaneceram e somaram à minha vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) pelos ricos debates e reflexões promovidos durante as aulas. Em especial, ao Grupo *CTS e Educação* que, ao longo da minha jornada no mestrado, engrandeceu minha formação profissional e cidadã com diálogos críticos e de valor inestimável.

Aos professores que passaram pela minha vida e se tornaram inspirações para a minha caminhada profissional e aos meus alunos, que são o combustível desta busca incansável por aprimoramento da minha prática docente.

Aos membros da banca avaliadora pelo generoso aceite ao convite e pelas contribuições valiosas que fizeram durante o exame de qualificação e a defesa desta dissertação.

À CAPES pelo apoio financeiro concedido.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”

(Carl G. Jung)

RESUMO

A contribuição de Wildson Santos para a área de Ensino CTS no Brasil

Em meados das décadas de 1950 e 1960, ocorriam mudanças de paradigmas científicos na sociedade após a Ciência passar a ser alvo de críticas com o agravamento de problemas socioambientais oriundos da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria. O pensamento linear de que avanços científico-tecnológicos levavam ao progresso socioeconômico era rompido e dava-se início a um movimento que buscava maior entendimento da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), estabelecendo uma nova área chamada Estudos CTS. De forma tardia frente ao cenário internacional, a expansão dos Estudos CTS no Brasil ocorreu na década de 1990 e ficou marcada pelo despontar de nomes como o do professor Wildson Santos, pioneiro do tema no âmbito acadêmico e apontado como um dos autores mais citados da área CTS por mapeamentos recentes realizados no contexto nacional. Diante disso, esta pesquisa buscou identificar a contribuição de Wildson Santos para a área de Ensino CTS brasileiro a partir da aplicação da técnica de Análise de Redes Sociais. Para isso, foi utilizado o banco de dados do Grupo *CTS e Educação, do CEFET/RJ*, de modo a determinar o perfil autoral, institucional e de palavras-chave dos artigos presentes neste repositório e que citam as obras do autor. No contexto desta dissertação, foram analisados 538 artigos, dos quais 273 mencionaram diretamente ao menos um trabalho de autoria ou coautoria de Wildson Santos, em sua maioria, como elementos de construção da fundamentação teórica. Os dados obtidos demonstraram que estes artigos estavam majoritariamente presentes em periódicos pertencentes às regiões Sudeste e Sul brasileiras. Além disso, 91,7% de seus autores eram doutores ou alunos de doutorado, não estabeleceram relações acadêmicas diretas com Wildson Santos e estavam vinculados a instituições públicas ou privadas destes dois eixos regionais. Cabe também destacar a natureza das palavras chaves presentes nos artigos avaliados, que remetiam, em sua maioria, a termos utilizados no universo dos Estudos CTS e Movimento CTS e possuíam grande afinidade temática com as próprias palavras-chave escolhidas por Wildson Santos em seus trabalhos citados como, por exemplo, “CTS”, “ensino de ciências”, “educação ambiental”, “educação CTS” e “formação de professores”.

Palavras-chave: CTS; Wildson Santos; Ensino de Ciências; Análise de redes sociais; Mapeamento

ABSTRACT

Wildson Santos' contribution to the STS teaching area in Brazil

In the mid-1950s and 1960s, changes in scientific paradigms occurred in society after Science began to be criticized due to the worsening of socio-environmental problems arising from World War II and the Cold War. The linear thinking that scientific-technological advances led to socioeconomic progress was broken and a movement that sought a greater understanding of the Science-Technology-Society (STS) triad began, establishing a new area called STS Studies. Lately compared to the international scenario, the expansion of STS Studies in Brazil occurred in the 1990s and was marked by the emergence of names such as professor Wildson Santos, a pioneer of the theme in the academic field and identified as one of the most cited authors in the STS area through recent mappings carried out on the national scene. This research aimed to identify Wildson Santos' contribution to Brazilian STS Teaching through the Social Network Analysis technique. The database of the *CTS e Educação* Group of CEFET/RJ was used to determine the authorial, institutional, and keyword profile of the articles present in this repository and which cite some of the author's works. In the context of this dissertation, 538 articles were analyzed, of which 273 directly mentioned at least one work authored or co-authored by Wildson Santos, most of which were elements of the theoretical foundation. The data obtained demonstrated that these articles were mostly found in journals from the Southeast and South regions of Brazil. Furthermore, 91.7% of the authors are PhDs or PhD students, with no direct academic ties to Wildson Santos, and are linked to public or private institutions in these two regional hubs. It is also worth highlighting the nature of the keywords present in the articles evaluated, which mostly referred to terms used in the universe of STS Studies and the STS Movement and had a great thematic affinity with the keywords chosen by Wildson Santos in his cited works, such as “STS”, “science teaching”, “environmental education”, “STS education” and “teacher training”.

Keywords: STS; Wildson Santos; Science Teaching; Social network analysis; Mapping

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Procedimentos característicos do Grupo CTS e Educação. 30
Figura 2 – Exemplo de rede social modelada a partir da Teoria dos Grafos..... 40
Figura 3 – Exemplo de rede social entre universidades fictícias..... 41
Figura 4 – Exemplo de rede social hipotética entre estudantes e o orientador..... 42
Figura 5 – Rede social de autores..... 52
Figura 6 – Rede social dos autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos. 53
Figura 7 – Rede social de instituições. 58
Figura 8 – Rede social de palavras-chave. 62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – A evolução por ano de teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos voltados ao mapeamento do campo CTS. 21
Gráfico 2 – Distribuição anual de artigos que referenciaram Wildson Santos frente ao total de artigos publicados no campo CTS brasileiro. 44
Gráfico 3 – Principais características das citações a Wildson Santos. 45
Gráfico 4 – Perfil dos autores que citaram Wildson Santos. 51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de artigos que referenciaram Wildson Santos por periódico. . 47
Tabela 2 – As 10 produções de Wildson Santos mais referenciadas nos artigos analisados. 48
Tabela 3 – Autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos. 51
Tabela 4 – Principais grupos de colaboração entre autores e seus valores de centralidade de intermediação e de proximidade. 54
Tabela 5 – As 10 instituições que mais se destacaram na análise da formação dos autores que referenciaram produções de Wildson Santos. 55
Tabela 6 – Instituições dos autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos. 57
Tabela 7 – Grupo de colaboração entre instituições e seus valores de centralidade de intermediação e de proximidade. 60
Tabela 8 – Palavras-chave mais presentes nos artigos que referenciaram produções de Wildson Santos. 61
Tabela 9 – Grupo de correlação entre as palavras-chave e seus valores de centralidade de intermediação e de proximidade. 63
Tabela 10 – Palavras-chave mais presentes nas produções de Wildson Santos. 65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenças entre o Ensino tradicional e o Ensino CTS. 27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARS – Análise de Redes Sociais

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEFET/RJ – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CT – Ciência-Tecnologia

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

CTSA – Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente

DDT – dicloro-difenil-tricloro**m**etano

IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

IFRJ – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

IFSul – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-grandense

MEC – Ministério da Educação

PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade

PIEARCTS – *Proyecto de Investigación en Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia y la Tecnología y la Sociedad*

PLACTS – Pensamento Latino-Americano em CTS

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PPCTE – Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação

PPGEC – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

PPGEdC – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia

PPGEduC – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

SBQ – Sociedade Brasileira de Química

UEM – Universidade Estadual de Maringá

UFF – Universidade Federal Fluminense

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

UnB – Universidade de Brasília

Unesp – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

UNICSUL – Universidade Cruzeiro do Sul

USP – Universidade de São Paulo

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

Apresentação **17**

Introdução **19**

1 - Contexto de pesquisa **23**

1.1 - A tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) 23
1.2 - O papel do Grupo *CTS e Educação* 29
1.3 - A trajetória de Wildson Santos 31

2 - Metodologia **38**

2.1 – Coleta de dados 39
2.2 – Análise de dados 40

3 - Resultados **43**

3.1 – Características das citações 43
3.2 – Perfil autoral 50
3.3 – Perfil institucional 55
3.3.1 – Instituições de formação 55
3.3.2 – Instituições de vínculo 57
3.4 – Perfil das palavras-chave 60
3.4.1 – Artigos que citaram Wildson Santos 61
3.4.2 – Produções de Wildson Santos citadas 64

4 – Considerações finais **67**

Referências **70**

Apêndices **77**

Apresentação

A Química chegou cedo na minha vida. Costumo dizer que eu não a encontrei, mas ela me encontrou. Após um primeiro contato positivo com a disciplina ainda no Ensino Fundamental, fui aprovada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), antiga Escola Técnica Federal de Química. Ingressei no IFRJ em 2010, aos 14 anos de idade, para cursar o Ensino Médio de modo concomitante ao curso técnico em Meio ambiente.

Ter vivenciado meus anos formativos em um ambiente tão plural impactou diretamente na construção dos valores éticos e morais que carrego até hoje. Ali, foi o meu primeiro contato com uma visão crítica de mundo. Passei a refletir para além do que até então eu conhecia a partir de pensamentos mais social, cultural e ambientalmente inclinados. O IFRJ foi mais do que uma escola técnica, mas uma escola de vida.

Ao final do Ensino Médio, a Química já era uma certeza para a minha trajetória profissional. Contudo, chegado o momento do vestibular, eu me vi em um grande impasse interno. De um lado, aspirações de infância e um interesse natural pela Educação. Do outro, dúvidas e desencorajamentos da ideia de seguir na docência, que vieram até mesmo de outros professores. Imersa nesses sentimentos dúbios, optei pelo caminho que julguei mais seguro e ingressei no curso de Bacharelado em Química Industrial na Universidade Federal Fluminense (UFF).

A graduação em Química Industrial permitiu que eu mergulhasse ainda mais no universo da Química e reafirmou a convicção de que esta era a área que eu desejava seguir profissionalmente. Mas, de fato, o caminho não era na indústria. Com isso, ao término da primeira graduação, requeri manutenção de vínculo com a instituição e iniciei o curso de Licenciatura em Química.

Os sentimentos de identificação e pertencimento foram quase imediatos. Os momentos de debate sobre temas da Educação, as trocas com professores fantásticos que tive a sorte de conhecer e a leitura de textos dos principais autores da área foram, aos poucos, preenchendo as lacunas que eu tanto almejava na minha formação inicial. Foi aqui o meu primeiro contato com as produções de Wildson Santos.

Entretanto, quando iniciariam as disciplinas de prática de ensino, a animação da oportunidade de finalmente ir para a sala de aula deu lugar à quebra de expectativa, pois

a realidade da pandemia batia à porta e, com ela, o isolamento e o ensino remoto. Dentro das limitações que o contexto pandêmico impunha, procurei meios de continuar ativa na área, que de início restringiram-se ao âmbito *online*, mas com a gradativa volta às atividades, passaram a ocorrer também presencialmente.

Já mais madura academicamente, busquei e aproveitei oportunidades que pudessem enriquecer minha formação docente. Como licencianda, fui monitora de disciplinas teóricas e práticas, professora de pré-vestibulares sociais, integrei grupo de pesquisa, participei de eventos científicos e colaborei em projetos de extensão. Além disso, desenvolvi meu trabalho de conclusão de curso acerca dos principais obstáculos e implicações envolvidos no ensino e aprendizagem do tema Eletroquímica e um projeto de iniciação científica sobre o impacto do ensino remoto emergencial no engajamento e nos resultados de aprendizagem dos alunos ingressantes do curso de Química.

De maneira simultânea à segunda graduação, cursei a Especialização em Ensino de Química no Colégio Pedro II, uma entrada muito positiva no mundo da pós-graduação que permitiu expandir ainda mais meus horizontes na área. Foi por intermédio de uma professora do curso, egressa do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), que conheci as pesquisas sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino e me fascinei pela possibilidade de levar um olhar crítico e cidadão para a minha sala de aula.

A Educação foi uma escolha. Uma escolha pensada e intencional que naturalmente me levou a decidir trilhar caminhos em um mestrado na área. À medida que as vivências como professora aconteciam, aumentavam as percepções sobre comportamentos que não se encaixavam na identidade que eu desejo construir como educadora e foi no Ensino CTS que encontrei meios de repensar essa realidade. Ao ingressar como mestranda no PPCTE, fui acolhida de forma muito generosa pelo Prof. Dr. Alvaro Chrispino, que me apresentou a possibilidade de aprofundar estudos sobre as produções de Wildson Santos, um dos autores mais notórios do Ensino CTS brasileiro e um dos primeiros que tive contato nesta minha jornada como docente.

Este trabalho não é somente o fruto de dois intensos anos de mestrado, mas o produto de muito estudo e das inquietações que permeavam a mente de uma jovem de 14 anos, que hoje encontrou seu propósito e apresenta a sua dissertação. Ótima leitura!

Introdução

A segunda metade do século XX é caracterizada como um importante período histórico de mudanças do paradigma científico perante à sociedade. O que antes era visto sob um olhar otimista passou a ser alvo de críticas após episódios como o ataque nuclear em Hiroshima e Nagasaki ao final da Segunda Guerra Mundial, o uso indiscriminado de substâncias potencialmente perigosas aos seres humanos e as crescentes preocupações ambientais. Rompia-se assim com o pensamento de que avanços científico-tecnológicos levavam diretamente ao progresso socioeconômico e iniciava-se uma mobilização para a busca de maior entendimento das relações que permeavam a tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), estabelecendo uma nova área chamada Estudos CTS (Chrispino, 2017).

Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) definem os Estudos CTS como um campo de caráter crítico, essencialmente heterogêneo, interdisciplinar e que almeja compreender a dimensão social da Ciência e da Tecnologia. Cutcliffe (2003) evidencia este fato ao citar que a Ciência e a Tecnologia são projetos complexos absortos em preceitos culturais, políticos e econômicos, que influenciam e sofrem influência da sociedade em um processo recíproco.

A tríade CTS, em Educação, pode ser definida, de acordo com Acevedo Díaz, Vázquez e Manassero Mas (2001) como

> uma opção educativa transversal [...], que prioriza sobretudo os conteúdos atitudinais (cognitivos, afetivos e valorativos) e axiológicos (valores e normas). Desde a perspectiva da dimensão cognitiva atitudinal, a educação CTS pretende também uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia em seu contexto social, incidindo nas interrelações entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais (p. 2).

Extrapolando esta lógica, tem-se o Ensino CTS, que se materializa desde inovações pontuais dentro do contexto escolar tradicional até cursos de formação docente (Chrispino, 2017). O Ensino CTS objetiva o estímulo à formação cidadã e crítica do discente perante à reafirmação da

> função social do ensino e da educação. Afinal, a escola tem a função de perpetuar os valores da sociedade em que está inserida e a de conscientizar o estudante para contribuir de forma mais veemente com a melhoria desta mesma sociedade. A partir disso, espera-se que, dentro do possível, ele possa utilizar o conhecimento científico contextualizado a fim de melhor entender o mundo que o cerca, vindo a decidir com mais acerto (Chrispino, 2017, p. 86).

No Brasil, o campo CTS começou a ganhar espaço na década de 1990, especialmente na área de Ensino de Ciências, na qual a comunidade acadêmica passou a se debruçar em pesquisas sobre o tema. Segundo mapeamento realizado pelo Grupo *CTS e Educação,* do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), as primeiras dissertações que se têm registro datam de 1992 e estavam vinculadas a programas de mestrado em Educação: uma de autoria de Wildson Luiz Pereira dos Santos realizada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); e a outra defendida por Alvaro Chrispino pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (Chrispino, 2017). Enquanto o segundo encaminhou seu doutorado para o campo das políticas educacionais, o primeiro manteve-se no Ensino de Ciências, especialmente em CTS, concluindo seu doutorado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em 2002, sob o título *Aspectos sócio-científicos em aulas de Química* e apresenta importantes contribuições ao longo de sua atividade acadêmica.

Com o crescimento da área no cenário nacional, como demonstrado sinteticamente por Chrispino (2023) no Gráfico 1, o número de pesquisas de mapeamento do campo CTS aumentou ao longo dos anos (Bittencourt, 2017; Toledo *et al.*, 2016). O artigo *A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?* de Chrispino e colaboradores (2013b), foi pioneiro no levantamento do estado da arte das pesquisas e publicações em CTS a partir da Análise de Redes Sociais (ARS). O estudo demonstrou que, dentre os periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências avaliados, o trabalho *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira* (Santos; Mortimer, 2000), de coautoria de Wildson Santos, e derivado de sua tese de doutorado, foi a referência mais citada. Contexto semelhante foi observado por Chrispino, Lima e Albuquerque (2013a), que por meio de metodologia similar, também destacaram Wildson Santos como o autor de duas das treze obras mais citadas por outros autores em publicações da área. Trabalhos posteriores seguiram demonstrando a importância do pesquisador para o desenvolvimento do Ensino CTS no Brasil, seja como um dos autores mais citados da área (Bouzon *et al.*, 2018; Brandão, *et al.*, 2019; Melo *et al.*, 2021) ou pelo grande número de publicações (Böck *et al.*, 2022), tanto na área de Ensino de Química (Pinto, 2021), quanto nos Ensinos de Biologia (Aquino, 2021) e Física (Santos, 2021).

Gráfico 1 – A evolução por ano de teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos voltados ao mapeamento do campo CTS.



Fonte: Chrispino (2023).

A contribuição do professor Wildson Santos também é perceptível nos materiais didáticos distribuídos nas escolas brasileiras ao longo das duas últimas décadas. A obra *Química e Sociedade*, de coautoria de Santos, teve seu uso recomendado às instituições de ensino pelo Ministério da Educação (MEC) de 1998 a 2007 até a sua formalização como uma das coletâneas aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) em 2008. De 2012 a 2020 foi a vez da coleção *Química Cidadã*, realizada em parceria com Gerson Mól, ser adotada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (Marcondes; Silva, 2022). As duas obras levaram às salas de aula brasileiras uma proposta de ensino alinhada à perspectiva CTS.

Diante da relevância dos estudos desenvolvidos por Wildson Santos e com vistas a aprofundar o debate sobre a contribuição do autor para a área, o presente trabalho propõe construir os subsídios necessários para responder à seguinte pergunta de pesquisa: *qual é a influência da produção acadêmica de Wildson Santos no Ensino CTS brasileiro?*

Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho é identificar a contribuição de Wildson Santos para a área de Ensino CTS brasileiro a partir da ARS. Para nortear a realização da pesquisa, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar a presença da produção acadêmica de Wildson Santos nos artigos pertencentes ao banco de dados do grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ;

- Estabelecer o perfil autoral, institucional e de palavras-chave dos trabalhos que citam obras de Wildson Santos.

Diante deste escopo, esta dissertação está dividida em quatro capítulos, além desta Introdução. O Capítulo 1 contém os referenciais teóricos balizadores deste trabalho, descritos a partir de uma contextualização histórica da área CTS no cenário mundial e brasileiro, seguida de um detalhamento dos esforços realizados pelo Grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ, para mapear as produções do campo CTS brasileiro e da apresentação da trajetória de Wildson Santos, de modo a justificar sua escolha como autor de estudo nesta dissertação. O Capítulo 2, por sua vez, aborda a classificação da pesquisa ora realizada, bem como a descrição das etapas dos procedimentos metodológicos adotados para a coleta e a análise de dados a partir da ARS. O Capítulo 3 traz uma explanação dos resultados obtidos a fim de esmiuçar as principais características autorais, institucionais e de palavras-chave dos trabalhos que citaram Wildson Santos. Por fim, no Capítulo 4 são apontadas algumas considerações finais acerca do trabalho desenvolvido, bem como implicações deste estudo para a Educação em Ciências e perspectivas futuras a partir da sua realização.

1 - Contexto de pesquisa

A atuação de Wildson Santos na área de Ensino CTS nacional dialoga diretamente com a história do campo e com o seu desenvolvimento pautado em pesquisas voltadas ao Ensino de Ciências. Há mais de uma década, o Grupo *CTS e Educação* une esforços para avaliar a base da produção CTS no Brasil a partir de análises das principais obras já publicadas e suas características. Este capítulo apresenta um contexto geral do desenvolvimento nacional e internacional da área CTS, do papel do Grupo *CTS e Educação* no mapeamento de produções brasileiras no campo e uma explanação sobre a trajetória de Wildson Santos como professor e pesquisador.

1.1 - A tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

O mundo da primeira metade do século XX ainda vivia a euforia dos desdobramentos das Revoluções Industriais ocorridas nos dois centênios anteriores. A invenção de novas máquinas e fontes de energia acarretou uma substituição gradativa da força humana e animal e passou a "[...] estabelecer uma nova relação entre cidade e campo, lar e trabalho, homens e mulheres, pais e filhos, gerou uma nova ética e novas filosofias sociais" (Kumar, 1997, p. 172).

Na sociedade da época, os avanços científico-tecnológicos eram vistos sob uma lente positivista e otimista, em que o desenvolvimento seguia um fluxo linear simploriamente descrito como "+ ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social" (Bazzo; Linsingen; Pereira, 2003). Essa percepção clássica e ingênua se estendia também às supostas neutralidade e imparcialidade do fazer científico, que de acordo com García Palacios *et al.* (2001) se baseavam na premissa de que

> [...] a ciência só poderá contribuir para um maior bem-estar social se se esquecer da sociedade, para se dedicar exclusivamente à procura da verdade. A ciência, então, só poderá avançar na prossecução do seu próprio objetivo, a descoberta de verdades e interesses sobre a natureza, se permanecer livre da interferência dos valores sociais, por mais valiosos que sejam. Da mesma forma, só é possível que a tecnologia atue como cadeia de transmissão da melhoria social se a sua autonomia for respeitada, se ela esquecer que a sociedade atenda apenas a um critério interno de eficiência técnica. A ciência e a tecnologia são assim apresentadas como formas autônomas de cultura, como atividades consideradas neutras, como uma aliança heroica de conquista cognitiva e material da natureza (p. 121, tradução nossa).

Até aquele momento, a Ciência vivia em uma redoma social, em que cientistas eram tidos como gênios. Feitos como a ida do homem à Lua e a descoberta de novos fármacos indicavam grandes triunfos. Contudo, esta imagem aparentemente intocável começou a ruir quando desdobramentos da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria vieram à tona. Episódios como o lançamento da bomba atômica em Hiroshima e Nagasaki, a Guerra do Vietnã e o agravamento de problemas ambientais escancararam a natureza sociopolítica da Ciência e despertaram questionamentos e a desconfiança da população em meados das décadas de 1950 e 1960. Esta mudança do paradigma científico perante a sociedade é destacada por Sardar (2000), ao afirmar que

> Na percepção popular da ciência, a Segunda Guerra Mundial completou o que a primeira havia iniciado. Desta vez, a ciência era vista dirigindo o espetáculo no campo de batalha, bem como participando do governo. Os cientistas eram responsáveis não apenas pelo desenvolvimento de formas novas e mais letais de armas químicas e biológicas, mas por conceber, produzir e finalmente lançar a bomba atômica. As nuvens em forma de cogumelo das bombas lançadas em Hiroshima e Nagasaki declararam o fim da era da inocência científica. Agora, a conexão entre ciência e guerra estava totalmente evidente, a cumplicidade entre a ciência e a política tinha vindo à tona e todas as visões de autonomia científica haviam evaporado. O público, que até então havia focado nos benefícios da ciência, de repente passou a se preocupar com seu lado devastador (p. 12-13, tradução nossa).

Neste contexto, despontaram as discussões acerca das interações CTS, originando o chamado Movimento CTS. Ainda que não haja uma data exata de seu início, este movimento foi propulsionado pela publicação das obras *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn, e *A primavera silenciosa*, de Rachel Carson, ambos em 1962, potencializando debates sobre como se comportam os pesquisadores e as questões ambientais e ecológicas atreladas aos efeitos do uso desenfreado de inseticidas químicos como o dicloro-difenil-triclorometano (DDT) (Auler; Bazzo, 2001; Chrispino, 2017).

Acerca do Movimento CTS, Cutcliffe (2003) relata que as relações que permeiam a tríade são recíprocas e, a partir disso, declara que

> A missão central do campo CTS até esta data tem sido expressar a interpretação da ciência e tecnologia como um processo social. Neste ponto de vista, a ciência e tecnologia são vistas como projetos complexos em que os valores culturais, políticos e econômicos nos ajudam a configurar os processos tecnocientíficos, os quais, por sua vez, afetam os próprios valores e a sociedade que os mantêm (p. 18, tradução nossa).

Deste modo, o Movimento CTS se alicerçou na mudança de postura da sociedade diante das atividades científicas. Elevou-se a preocupação social com os impactos que a

Ciência e a Tecnologia poderiam acarretar nas esferas econômica, ambiental, política, ética e cultural. Um olhar que se singulariza a partir das dores e anseios de cada sociedade. Revela-se, assim, a natureza polissêmica e interdisciplinar de CTS, campo que se originou da contribuição de áreas diversas como a Filosofia, Sociologia e História da Ciência e Tecnologia, mas também extramuros ao ambiente acadêmico (Bazzo; Linsingen; Pereira, 2003; Cutcliffe, 2003).

Desta forma, cabe salientar que não existe uma definição única para termos como CTS. Portanto, a tríade é considerada de difícil consenso, uma vez que "[...] cada grupo ou pesquisador, dependendo de sua formação, de seus valores, de suas crenças etc, irá ler e interpretar os mesmos fenômenos de forma singular, […] impregnando-os com suas particularidades, com suas idiossincrasias" (Chrispino, 2017, p. 5), sem que isso comprometa a convergência de propósitos.

O autor também destaca as diferenças entre Movimento CTS e Estudos CTS, ao afirmar que

> […] o Movimento CTS representa melhor as consequências sociais e ações da sociedade em torno dos temas Ciência e Tecnologia e a expressão Estudos CTS identifica um campo de estudo que busca melhor entender as relações que compõem a tríade CTS, o que pode dar ideia de antecedência (Chrispino, 2017, p. 15).

Em meados das décadas de 1960 e 1970, os Estudos CTS começaram a pavimentar seus caminhos a partir de três diferentes direções: no campo da pesquisa de forma alternativa à concepção tradicional de Ciência e Tecnologia presente na academia; nas políticas públicas a partir de ferramentas facilitadoras à tomada de decisão em questões científico-tecnológicas; e na área da Educação por meio da inserção de disciplinas CTS nos Ensinos Médio e Superior. Todavia, estas vertentes convergem em duas tradições CTS: a europeia e a norte-americana. A chamada tradição europeia é pautada na busca acadêmica interdisciplinar pelos aspectos sociais, econômicos, morais, religiosos, epistemológicos e culturais que antecederam realizações científico-tecnológicas. Já a chamada premissa norte-americana está centrada em um propósito mais pragmático, em que as consequências sociais e ambientais da Ciência e da Tecnologia são o cerne das pesquisas a partir de uma mobilização para a regulação social destas (Böck, 2015; Linsingen, 2004).

Dagnino, Thomas e Davyt (1996), entretanto, evidenciam que neste mesmo período emergiu um movimento semelhante na América Latina, denominado Pensamento

Latino-Americano em CTS (PLACTS). De forma similar às correntes europeia e norte-americana, o PLACTS também contestava a visão linear de desenvolvimento científico-tecnológico e defendia a adoção de posicionamentos mais críticos e socialmente inclinados. Contudo, diferentemente das demais premissas, incorporavam-se também questionamentos à reprodução de um modelo de política científico-tecnológica voltado à realidade de países ditos "de primeiro mundo" e, portanto, não condizentes às demandas e necessidades locais (Strieder *et al.*, 2016; Strieder; Kawamura, 2017).

No Brasil, a área CTS começou a se destacar a partir da década de 1990, de forma tardia frente às tradições anteriormente citadas e concentrada no campo educacional. A chamada Educação CTS é definida como uma nova forma de abordar o currículo escolar, desta vez pautado nos preceitos da perspectiva CTS para além de uma ferramenta didática ou metodológica, mas como uma escolha de política educacional (Chrispino, 2017).

Considerando-se a polissemia do termo e as inúmeras possibilidades de interpretação, abre-se, assim, a oportunidade de apresentar e organizar o conhecimento de forma mais abrangente e diversa nos mais diferentes níveis de ensino (Aikenhead, 2005; Strieder; Kawamura, 2017). Acevedo Díaz, Vázquez e Manassero Mas (2001) destacam os principais objetivos da Educação CTS como

> compreender melhor a ciência e a tecnologia no seu contexto social, centrando-se nas interrelações entre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos e os processos sociais. Assim, os alunos devem adquirir durante a sua escolaridade algumas competências que os ajudem a interpretar, pelo menos de uma forma geral, questões controversas relacionadas com os impactos sociais da ciência e da tecnologia e com a qualidade das condições de vida numa sociedade cada vez mais impregnada de ciência e, sobretudo, de tecnologia (p. 2, tradução nossa).

No cenário brasileiro, Auler (2007) salienta que, à época, as iniciativas pautadas no enfoque CTS ainda eram emergentes, preambulares e pouco presentes no campo educacional. O autor também destaca o que considera as metas primordiais da Educação CTS no cenário nacional:

> promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (p. 1).

Quando a Educação CTS se efetiva sob a forma de ações didáticas voltadas à transposição do conhecimento científico para a realidade, nos mais diversos espaços

pedagógicos, e compromete-se com o desmonte da concepção clássica de um fazer científico neutro, imparcial e isento de falhas, damos o nome de Ensino CTS (Brandão, 2022; Chrispino, 2017). Yager e Akcay (2008) sintetizam as principais diferenças do ensino tradicional para o Ensino CTS nos pontos destacados na Quadro 1:

Quadro 1 – Diferenças entre o Ensino tradicional e o Ensino CTS.

Ensino tradicional	Ensino CTS
Levantamento dos principais conceitos encontrados em livros didáticos padrão.	Identificação de problemas com interesse/impacto local/pessoal.
Uso de laboratórios e atividades sugeridas no livro didático e no manual de laboratório que o acompanha.	Uso de recursos locais (humanos e materiais) para localizar informações e resolver problemas/questões.
Os alunos constroem passivamente as informações fornecidas pelo professor e pelos livros didáticos.	Os alunos estão ativamente envolvidos na busca de informações para usar.
A aprendizagem ocorre em uma sala de aula por uma série de períodos ao longo do ano letivo.	O ensino ocorre além da sala de aula, que foi fornecida como estrutura educacional.
Concentra-se nas informações consideradas importantes para o domínio dos alunos.	Concentra-se no impacto pessoal, fazendo uso da criatividade do aluno.
Considera o conteúdo científico como a informação presente nos livros didáticos e nas explicações dos professores.	Considera o conteúdo científico não como algo que existe apenas para o domínio do aluno simplesmente porque está registrado em materiais impressos.
Não foca em questões envolvendo carreira profissional, a menos que seja uma referência ocasional a um cientista (a maioria já falecidos) e suas descobertas.	Concentra-se em questões envolvendo carreira profissional, especialmente àquelas relacionadas à ciência e tecnologia, enfatizando carreiras em outras áreas além de medicina, engenharia, e pesquisa científica.
Os alunos se concentram nos problemas apresentados pelos professores e pelos livros didáticos.	Os alunos tomam consciência dos seus papéis como cidadãos à medida que tentam resolver questões/problemas que identificaram.
A aprendizagem da Ciência ocorre apenas na sala de aula como parte do currículo escolar.	Os alunos visualizar o papel da ciência em uma determinada instituição e em uma comunidade específica.
As aulas de Ciências se concentram no que já é conhecido.	As aulas de Ciências se concentram em como poderá ser o futuro.
Há pouca preocupação com o uso da informação além da sala de aula e com o desempenho nos testes.	Os alunos são incentivados a desfrutar e a experenciar a Ciência.

Fonte: Traduzido de Yager e Akcay (2008).

Fica evidente a preocupação em se adotar uma abordagem mais contextualizada e voltada à realidade do aluno no ensino sob a perspectiva CTS. Neste enfoque, o discente é elemento central de seu próprio aprendizado, tornando-se um sujeito ativo no entendimento do seu contexto, ciente do impacto da Ciência na sociedade e chamado a ser um cidadão atuante.

No contexto brasileiro, as pesquisas envolvendo o Ensino CTS ocorrem principalmente na área de Ensino de Ciências (Albuquerque, 2018). No ano de 1990, o primeiro evento que agregava objetivos direcionados aos debates acerca da tríade CTS aconteceu sob o nome "Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia" e buscou discutir a temática da Educação científica para os cidadãos (Santos; Mortimer, 2000). Os autores também apontam que, no final da década de 1980 e ao longo do decênio seguinte, diversos livros didáticos começaram a adotar propostas voltadas aos preceitos do campo CTS, como

> o projeto Unidades Modulares de Química (AMBROGI et al., 1987), as propostas pedagógicas de LUTFI (1988 e 1992), a coleção de livros do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP – GEPEQ, (1993, 1995, 1998), a coleção de livros de física do GREF (1990, 1991 e 1993), o livro Química na Sociedade (MÓL e SANTOS, 2000) e o livro Química, Energia e Ambiente (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1999). Dentre as recomendações curriculares, podem ser destacadas a Proposta Curricular de Ensino de Química da CENP/SE do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1988), as recomendações para o currículo do magistério de CISCATO e BELTRAN (1991), e a Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio do Estado de Minas (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1998) (Santos; Mortimer, 2000, p. 113).

No âmbito acadêmico, as primeiras dissertações nacionais sobre o tema foram *O Ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira*, de Wildson Santos (1992), e *Didática Especial de Química e Prática de Ensino de Química: uma proposta voltada para química e sociedade*, de autoria de Alvaro Chrispino (1992). Já a primeira tese defendida foi a de Sílvia Trivelato (1993) intitulada *Ciência/Tecnologia/Sociedade – mudanças curriculares e formação de professores* (Chrispino, 2017). Já na esfera da divulgação científica, destacam-se os autores Demétrio Delizoicov, Décio Auler, José André Pires Angotti, Walter Antonio Bazzo e o próprio Wildson Santos, que já no ano de 2001, publicaram artigos pautados na reflexão sobre as principais implicações sociais do Ensino de Ciências voltado à formação cidadã e os desafios de sua aplicação no contexto brasileiro.

Devido ao crescimento da área, inúmeros pesquisadores têm buscado um melhor entendimento da produção CTS nacional por meio de estudos voltados à análise desta produção, tais como os mapeamentos realizados pelo Grupo *CTS e Educação*. Permite-se, assim, uma visão mais ampla destas obras e

> de seus pressupostos teórico-metodológicos, tendências, objetivos e temáticas de pesquisa, principais resultados e possíveis contribuições para a melhoria do ensino e da formação, bem como o desenvolvimento de novos campos de investigação (Freitas; Ghedin, 2015, p. 4).

1.2 - O papel do Grupo *CTS e Educação*

A expansão da área CTS brasileira no campo educacional se materializa no aumento do número de estudos publicados sobre a temática nos últimos anos (Albuquerque, 2018; Chrispino, 2023; Oliveira, 2020; Toledo, 2017). O Grupo *CTS e Educação*, com registro no CNPq em 2010, vem mapeando as produções do campo CTS brasileiro desde 2012. São alunos de mestrado e doutorado, além de mestres e doutores, que liderados pelo Prof. Dr. Alvaro Chrispino, também realizam análises comparativas entre o cenário CTS nacional e o internacional (Chrispino, 2017) e defendem que "[...] os resultados de pesquisas educacionais devem convergir no sentido de orientar as intervenções no campo próprio da educação e do ensino, melhorando a aprendizagem e a participação social" (Chrispino *et al.*, 2016, p. 94).

O Grupo *CTS e Educação* surge a partir dos resultados de pesquisa internacional colaborativa da qual participaram dois grupos brasileiros, que aplicaram os questionários do chamado *Proyecto de Investigación en Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia y la Tecnología y la Sociedad* (PIEARCTS). Este projeto ocorreu entre os anos de 2007 e 2009 a partir da colaboração entre instituições de diversos países ibero-americanos em prol de uma melhor compreensão sobre o grau de informação de professores e alunos secundaristas e universitários acerca da Natureza da Ciência e da Tecnologia. A pesquisa conduzida pelo grupo do CEFET/RJ ligado a Abordagem CTS, e que mais tarde se tornaria o Grupo *CTS e Educação*, contou com 915 respondentes ativos e obteve resultados surpreendentes, que demonstraram uma diferença significativa entre o real entendimento dos participantes sobre a Natureza da

Ciência e da Tecnologia e o que de fato era esperado (Chrispino *et al.*, 2016).

Diante deste cenário, o grupo adotou atitudes estratégicas, sintetizadas no excerto a seguir e na Figura 1, visando o estabelecimento de medidas de intervenção no contexto escolar:

> (1) criar um grupo de pesquisa para aglutinar profissionais, a fim de melhor refletir e entender a situação; (2) criar mecanismos de disseminação dos resultados da pesquisa, na expectativa de que pudéssemos chamar a atenção para o que havíamos observado; (3) fomentar pesquisas complementares que auxiliassem no melhor entendimento dos problemas identificados; (4) preparar material de ensino-aprendizagem sobre CTS que pudesse favorecer o estudo do tema e a popularização do ensino de ciência e de tecnologia e, por fim, (5) estar aberto à criação de novas linhas de pesquisa a partir das conclusões parciais das etapas anteriores (Chrispino *et al.*, 2016, p. 96).

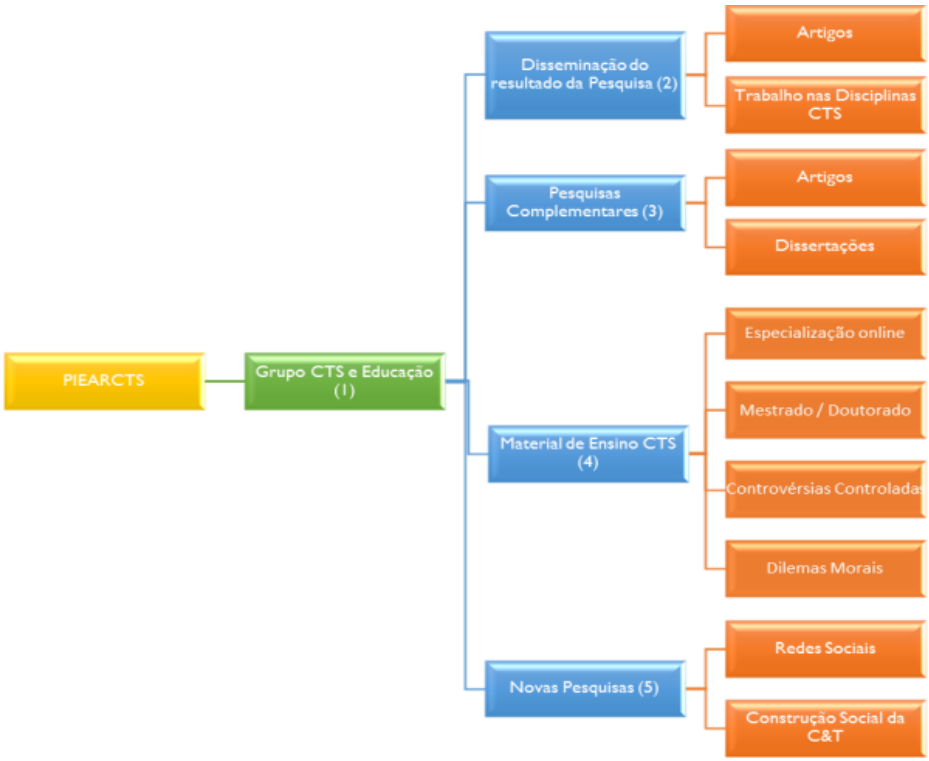


Figura 1 – Procedimentos característicos do Grupo CTS e Educação.

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

A dissertação ora apresentada se insere no escopo de Novas Pesquisas presente no fluxograma, uma vez que os objetivos previamente declarados dialogam com o propósito do grupo de

> [...] identificar, estudar e descrever às relações existentes entre os autores das principais obras que servem de base para a produção CTS no Brasil, permitindo compreender como foi construída essa base, ou seja, buscando estabelecer

> quais autores e obras serviram de base e influenciaram a produção de dissertações de mestrado, teses de doutorado e publicações em periódicos [...] (Albuquerque *et al.*, 2016, p. 51).

O mapeamento das produções do campo CTS brasileiro realizado pelo grupo ocorre por meio da ARS de artigos, dissertações e teses catalogados e reunidos em um banco de dados próprio. O estudo inaugural desta diretriz de pesquisa foi o artigo *A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?* (Chrispino *et al.*, 2013b), que mapeou as publicações CTS em periódicos nacionais até o ano de 2010.

Desde então, diversas pesquisas semelhantes foram realizadas no grupo, dentre artigos, teses e dissertações, não somente atreladas à análise do perfil de trabalhos acadêmicos, como também voltadas à melhor compreensão do impacto das produções de autores relevantes no cenário CTS brasileiro. Este foi o caso do trabalho desenvolvido por Bittencourt (2017), que almejou analisar a contribuição do autor José Antonio Acevedo-Díaz por meio da identificação dos autores, artigos e teses que mais o citavam. De maneira similar, a presente dissertação objetiva investigar o impacto e a influência das publicações de Wildson Santos no campo CTS brasileiro, um dos pioneiros na área de Ensino de Ciências.

1.3 - A trajetória de Wildson Santos

Wildson Luiz Pereira dos Santos (1962-2016) foi um professor e pesquisador brasileiro de grande proeminência na área de Ensino CTS nas últimas três décadas. Licenciado em Química pela Universidade de Brasília (UnB), Wildson Santos optou pela Educação como seu campo de atividades e fez do "ser professor", o seu ofício e escolha de vida, conforme narrativa e colegas próximos a ele, desde o início de sua carreira. Sua atuação na área foi primeiramente motivada por uma inquietação interna acerca de sua própria formação inicial. Movido por um interesse natural no campo da Filosofia e da Sociologia da Educação, o professor iniciou uma jornada, caracterizada pelo próprio como autodidata, para melhor compreender as relações que atravessavam o Ensino de Química e a Educação para a cidadania (Santos, 2002). O autor destaca este fato ao afirmar que "[...] havia uma frustação, no início de minha carreira como professor

de química, por não conseguir desenvolver ações pedagógicas que pudessem contribuir de forma significativa para a preparação para a cidadania" (Santos, 2002, p. 21) e que superassem os objetivos exclusivamente profissionalizantes e/ou de preparação para o ensino superior atribuídos ao ensino secundário até aquele momento (Santos, 1992).

Foi então que Wildson Santos buscou meios de responder tais questionamentos e angústias por meio do Ensino CTS, o qual, segundo o professor, se vincula diretamente à formação para a cidadania por meio de seu "[...] caráter interdisciplinar, manifestando a preocupação central com os aspectos sociais relativos às aplicações da ciência e tecnologia [...]" (Santos, 1992, p. 14-15). Assim, o autor trilhou caminhos na área ao realizar seu mestrado em Educação na Unicamp, que resultou na dissertação *O Ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira* em 1992, pioneira no campo CTS nacional, juntamente com o trabalho final defendido por Alvaro Chrispino no mesmo ano. A dissertação culminou na publicação de seu primeiro livro *Educação em Química: compromisso com a cidadania* em 1997, uma parceria com sua orientadora Roseli Pacheco Schnetzler.

O pesquisador ingressou como docente na UnB em 1993 e, devido a sua liderança acadêmica, fez parte do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEduC) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), foi editor de diversos periódicos e membro diretor da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Até o seu falecimento em 2016, Wildson Santos participou da autoria e/ou coautoria de 53 artigos, 46 livros e/ou capítulos de livros e orientou 123 discentes, entre alunos de iniciação científica e monografia, mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos (Mortimer, 2016; Santos, 2016).

Ao longo de toda sua trajetória acadêmica, o autor permaneceu no campo do Ensino de Química, especialmente em CTS, e suas contribuições também se estenderam aos materiais instrucionais utilizados nacionalmente na área. Wildson Santos participava ativamente do Projeto de Ensino de Química e Sociedade (PEQUIS), que culminou na publicação de livros didáticos que vieram a compor a seleção de obras recomendadas pelo MEC nas instituições brasileiras (Mortimer, 2016). O primeiro deles foi *Química e Sociedade*, uma obra coletiva de coautoria de pesquisadores como o próprio Wildson Santos e Gerson Mól, a qual teve o uso indicado pelo MEC pela primeira vez em 1998

e foi formalizada como uma das coletâneas aprovadas no PNLEM em 2008 (Marcondes; Silva, 2022). Este volume introduziu no cenário nacional uma proposta de Ensino de Química pautada na formação cidadã sob uma abordagem CTS, a qual os autores explicitam no trecho:

> A abordagem temática, nessa perspectiva, é assumida no livro como elemento constitutivo de formação para a cidadania, consolidando o uso de ferramentas do conhecimento químico no encaminhamento de soluções de problemas sociais, desenvolvendo valores e atitudes. É com essa abordagem que explicitamos claramente as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS e que efetivamos a educação ambiental, temática abordada com muita ênfase em todas as nossas unidades (Santos; Mól, 2005, p. 7-8).

Prosseguindo nas linhas de pesquisa de Educação para a cidadania, Educação CTS e aspectos sociocientíficos, Wildson Santos ingressou no curso de doutorado em Educação na UFMG, sob a orientação de Eduardo Fleury Mortimer. O objetivo de seu estudo de doutoramento foi compreender como os professores atuantes no PEQUIS tiveram suas práticas docentes, bem como suas concepções de Ensino de Química e Educação, impactadas pela participação no projeto e adoção do livro *Química e Sociedade* em sala de aula. O desenvolvimento do referido trabalho resultou na conquista do título de doutor em 2002, após a defesa da tese *Aspectos sócio-científicos em aulas de Química* (Mortimer, 2016; Santos, 2002; 2016).

O caráter inovador do livro *Química e Sociedade* rendeu aos autores o Prêmio Jabuti de livro didático do Ensino Fundamental e Médio em 2001, pela Câmara Brasileira do Livro (Mortimer, 2016). Seguindo com a utilização de elementos do enfoque CTS no Ensino de Química, a parceria entre Wildson Santos e Gerson Mól prosseguiu com a publicação da coleção *Química Cidadã*, adotada no PNLD entre 2012 e 2020 (Marcondes; Silva, 2022).

Tendo em vista a trajetória de Wildson Santos na área CTS brasileira, seu nome é presença recorrente em diversos estudos de mapeamento do campo realizados pelo Grupo *CTS e Educação*. Em sua dissertação, Maroun (2020) investigou a compreensão sobre os termos cotidiano, cotidianização, contexto e contextualização sob a perspectiva CTS em artigos relacionados ao Ensino de Ciências. As obras Santos e Mortimer (2009) e Santos (2007a) foram selecionadas como artigos que apresentam definições dos termos contexto e contextualização. Além disso, Wildson Santos foi evidenciado como autor de obras citadas em trechos de outros seis trabalhos também escolhidos. Fato este que

permitiu a autora concluir que a obra Santos (2007a) é considerada uma fonte primária por outros autores que desenvolvem pesquisas sobre o tema.

Pinto (2021), por sua vez, traçou o perfil do Ensino de Química sob a perspectiva CTS em artigos, teses e dissertações. Dentre os resultados obtidos, Wildson Santos apareceu como coautor das duas obras com o maior número de citações nos artigos analisados (Santos; Mortimer, 2000; Santos; Schnetzler, 1997). Ele também foi considerado o autor mais citado dentre os artigos, teses e dissertações avaliados, o que levou Pinto (2021) a evidenciá-lo como um dos grandes influenciadores das pesquisas em Ensino de Química no Ensino CTS brasileiro.

A partir de objetivos e caminho metodológico semelhantes aos de Pinto (2021), a dissertação de Santos (2021) teve o Ensino de Física como universo de estudo. Na oportunidade, Wildson Santos surgiu como o coautor da obra mais citada nos artigos analisados, intitulada *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira* (Santos; Mortimer, 2000), a mesma apontada como a segunda mais citada no Ensino de Química (Pinto, 2021). Tal fato demonstra a importância deste artigo no ensino de Ciências, uma vez que ele também desponta como o mais citado no estudo de Chrispino, Lima e Albuquerque (2013a), que inaugurou o uso da ARS na área CTS.

Já Aquino (2021) analisou o perfil de artigos, teses e dissertações no contexto do Ensino CTS brasileiro voltado ao Ensino de Biologia. Wildson Santos foi destacado como autor ou coautor de três das 10 referências mais citadas nos artigos avaliados, em que duas delas também apareceram nos estudos sobre os Ensinos de Química e Física: Santos e Mortimer (2000) e Santos e Schnetzler (1997). A contribuição de Wildson Santos também foi destacada com sua menção como o autor mais citado nas referências dos artigos analisados e como o sexto autor em número de artigos. Além disso, seu papel nos debates sobre temas controversos como o uso da sigla CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) e das expressões alfabetização e letramento científico e sua influência sob as temáticas tratadas nas dissertações profissionais avaliadas também foi enaltecido.

No que tange às teses produzidas pelo Grupo *CTS e Educação*, Toledo (2017) avaliou o perfil das teses brasileiras publicadas nas áreas de Ensino e Educação por meio da ARS. O trabalho evidenciou a contribuição de Wildson Santos para a área como o

quarto autor de maior importância na rede de teses CTS construída no estudo e como terceiro colocado em potencial de intermediar grupos distintos. Ele também foi referenciado como o autor da obra mais citada nas teses brasileiras sobre CTS - Santos e Mortimer (2000) e os trabalhos Santos (2008) e Santos e Schnetzler (1997) também figuram na lista, tornando-o um dos autores brasileiros mais citados da área. Cabe ressaltar que os resultados do trabalho também demonstraram que, após a publicação de sua própria tese em 2002, o pesquisador foi citado em pelo menos uma tese em todos os anos que tiveram publicação desde 2005.

Albuquerque (2018), por outro lado, investigou o desenvolvimento do Ensino CTS a partir da ARS de artigos da área de Ensino de Ciências. No trabalho, quatro obras de Wildson Santos, sendo elas Santos e Mortimer (2000, 2001, 2009) e Santos e Schnetzler (1997), figuraram entre as mais citadas do CTS brasileiro, o que culminou em sua menção como um dos autores com maior número de publicações do campo. Além disso, foi constatado que dentre as obras mais referenciadas pelo próprio autor, estão três de autoria própria - Santos (2007b, 2008) e Santos e Schnetzler (1997).

Ainda de acordo com Albuquerque (2018), em um levantamento geral das publicações dos autores que servem de base para a produção CTS brasileira, observou-se que alguns trabalhos de Wildson Santos foram utilizados como fontes por parte destes pesquisadores. Por exemplo: (1) Eduardo Fleury Mortimer citou de forma numerosa os trabalhos Santos e Schnetzler (1997) e Mól e Santos (1998); (2) Paulo Marcelo Marini Teixeira referenciou amplamente os artigos Santos e Mortimer (2000) e Santos (2007a); e (3) Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, o livro Santos e Schnetzler (1997). Diante disso, Wildson Santos foi considerado um dos sete autores mais citados pelo CTS brasileiro e surgiu na autoria ou coautoria de cinco trabalhos considerados como fontes primárias da área.

A tese de Oliveira (2020), por sua vez, teve as dissertações acadêmicas como objetos de estudo. A obra Santos e Mortimer (2000) foi a mais citada nas dissertações acadêmicas brasileiras sobre CTS e contou com dois outros trabalhos, Santos e Mortimer (2001) e Santos e Schnetzler (1997), na listagem. O autor também foi considerado o mais citado dentre as dissertações acadêmicas CTS brasileiras e sua própria dissertação foi classificada como o trabalho mais referenciado dentre os demais do mesmo gênero.

Por fim, Ricardo (2021) analisou as dissertações profissionais de forma

semelhante aos seus antecessores. Nesta tese, Wildson Santos foi mencionado como um dos professores com o maior quantitativo de orientações dentre as dissertações profissionais na região Centro-Oeste. Além disso, tais quais os resultados obtidos por Pinto (2021), Aquino (2021), Toledo (2017) e Oliveira (2020), as obras Santos e Mortimer (2000) e Santos e Schnetzler (1997) foram as mais citadas nas dissertações analisadas, sendo a primeira considerada uma referência-base para o Ensino CTS no Brasil. Outrossim, os artigos Santos (2007a), mencionado em Maroun (2020), e Santos e Mortimer (2001), destacado em Albuquerque (2018) e Oliveira (2020), também estavam entre os mais citados. Desta forma, Wildson Santos foi considerado o autor com o maior número de obras referenciadas nas dissertações profissionais brasileiras.

A notoriedade dos trabalhos de Wildson Santos não se restringiu aos estudos de mapeamento do campo CTS realizados por membros do Grupo *CTS e Educação*. O professor também foi destaque na pesquisa conduzida por Freitas e Ghedin (2015) sobre o estado da arte das produções CTS em periódicos nacionais. Na oportunidade, três produções de Wildson Santos foram listadas entre as 12 referências mais citadas em artigos do campo CTS analisados de 2009 a 2013, sendo Santos e Mortimer (2000) o mais referenciado. Além disso, o autor foi considerado um dos principais expoentes da área CTS nas pesquisas brasileiras.

Hunsche *et al.* (2009), por sua vez, reportaram as produções Santos e Mortimer (2000, 2001) como artigos que estabeleciam pressupostos e levavam reflexões sobre a área CTS ao leitor. Já em Abreu, Fernandes e Martins (2009), Wildson Santos foi mencionado como o quinto autor mais citado em artigos voltados às abordagens CTS ou CTSA.

A preocupação de Wildson Santos com a formação cidadã das gerações futuras não se restringiu ao meio acadêmico. O professor Wildson era espirita e, conforme reportam colegas de docência desde a primeira hora, desenvolvia um trabalho social relevante em uma creche em Brasília, o que fazia com que este assunto sempre viesse à tona em suas reuniões. Ele presidiu o Educandário Espírita Sementinha de Luz, localizado em Samambaia-DF (Correio Braziliense, 2016). O local atende 162 crianças de 1 a 4 anos atividades de aprendizagem diversificadas e voltadas ao estímulo à convivência e ao desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas, sociais, emocionais e culturais (Seluz, 2025).

Em face do exposto, fica evidente a relevância das pesquisas desenvolvidas por Wildson Santos para o Ensino CTS brasileiro e a sua capacidade de disseminação de ideias e reflexões em torno da área. Assim, torna-se necessário aprofundar os estudos sobre a influência de suas produções na construção e andamento do cenário CTS nacional, os quais, nesta dissertação, foram realizados a partir do caminho metodológico descrito no Capítulo 2 a seguir.

2 - Metodologia

Esta pesquisa apresenta uma natureza metodológica mista. De acordo com Creswell (2010), os estudos mistos consistem da combinação das investigações de ordem qualitativa e quantitativa com o propósito de ser mais "[…] do que uma simples coleta e análise dos dois tipos de dados: envolve também o uso das duas abordagens em conjunto, de modo que a força geral de um estudo seja maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada" (p. 27).

Este enfoque metodológico também é detalhado por Tashakkori e Creswell (2007) ao declararem que

> Um estudo de métodos mistos consistente começa com uma forte questão ou objetivo de pesquisa. Diversos estudiosos reiteraram o fato de que as questões de pesquisa são moldadas pelo propósito de um estudo e, por sua vez, formam os métodos e o desenho da investigação […] Obviamente, tais questões e objetivos de investigação exigem claramente a utilização e integração de abordagens ou métodos qualitativos e quantitativos […] Consequentemente, quando um projeto explora questões de investigação mistas com componentes ou aspectos qualitativos e quantitativos interligados (por exemplo, questões que incluem "o quê e como" ou "o que e por quê"), o produto final do estudo (conclusões e inferências) também incluirá ambas as abordagens (p. 207, tradução nossa).

A pesquisa também pode ser classificada como descritiva de acordo com os seus propósitos mais gerais (Gil, 2017), uma vez que almeja a descrição das principais características da população estudada, permitindo a identificação de possíveis relações entre as variáveis. Segundo os preceitos do autor, este trabalho também pode ser categorizado como uma pesquisa bibliográfica, pois tem como objetos de pesquisa, materiais previamente publicados, tais como os artigos científicos, e permite "ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente" (p. 34). Lima e Mioto (2007, p. 38) reforçam que a pesquisa bibliográfica "[…] implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório". No contexto desta dissertação, o regimento procedimental foi adotado de modo a melhor esclarecer a influência da produção acadêmica do professor Wildson Santos no Ensino CTS brasileiro.

2.1 – Coleta de dados

O presente trabalho contou com o banco de dados do Grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ, como fonte primária de informações. O repositório em questão foi construído e é alimentado periodicamente por meio da busca à sigla CTS ou derivações por extenso como "Ciência-Tecnologia-Sociedade", "Ciência", "Tecnologia" e "Sociedade", "Ciência e Tecnologia e Sociedade" nas palavras-chaves, títulos, resumos e corpo do texto de artigos, dissertações acadêmicas e profissionais e teses publicadas nas áreas de Ensino e Educação.

No caso específico dos artigos, este rastreio foi inicialmente realizado nos 26 diferentes periódicos indexados pelo Qualis da área de Ensino divulgado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no triênio de 2011 a 2013. Com a evolução e desdobramentos das pesquisas realizadas pelos membros do Grupo *CTS e Educação*, bem como com a divulgação de novos índices Qualis pela CAPES ao longo dos anos, outras revistas foram adicionadas ao banco de dados. Em sua última atualização em 2023, o repositório contemplava um total de 538 artigos, além de 505 dissertações acadêmicas e profissionais e 112 teses, cujos autores, periódicos, instituições, palavras-chave e referências encontram-se mapeados.

Nesta dissertação, o foco da análise se ateve, por conta do tempo disponível, aos artigos presentes no repositório e a seleção dos estudos a serem avaliados foi realizada mediante verificação da presença de ao menos uma produção de autoria ou coautoria de Wildson Santos nas referências destes artigos. Isto ocorreu a partir da busca pelo nome do autor por extenso e/ou demais abreviações utilizadas em suas obras e designadas na última atualização de seu Currículo Lattes: SANTOS, W. L. P.; SANTOS, W. L. P. dos; Santos, Wildson L. P. dos; DOS SANTOS, WILDSON L. P.; Santos, Wildson Luiz Pereira dos; Santos, Wildson Luiz P. dos (Santos, 2016). Para estabelecer possíveis relações entre as publicações mais citadas do autor e o perfil dos artigos escolhidos foi utilizada a técnica de ARS.

2.2 – Análise de dados

O antropólogo britânico John Arundel Barnes foi o responsável por propor a utilização do termo rede social em pesquisas na área das Ciências Sociais, mas foi somente após a contribuição das técnicas sociométricas de Jacob Levy Moreno que a ARS começou a se consolidar (Enne, 2004). Estabeleceu-se assim uma forma de

> […] estudar como os comportamentos ou as opiniões dos indivíduos dependem das estruturas nas quais eles se inserem, a unidade de análise não são os atributos individuais [...], mas o conjunto das relações que os indivíduos estabelecem através de suas interações uns com os outros" (Marteleto, 2001, p. 72).

De Nooy, Mrvar e Batagelj (2005) denominam estes indivíduos de atores, os quais podem ser entendidos como pessoas, organizações ou nações que estabelecem uma relação social. Para os autores, o principal objetivo da ARS é detectar e interpretar os padrões presentes nas interações sociais entre estes atores. Recuero (2009) reforça este ponto de vista ao dizer que uma abordagem em rede "[…] tem seu foco na estrutura social, onde não é possível isolar os atores sociais e nem suas conexões" (p. 24).

Freeman (2001) afirma que uma das propriedades que define a ARS é a possibilidade de representar as relações entre os atores com imagens gráficas, que podem ser mais bem explicadas a partir de modelos matemáticos e computacionais. A Matemática contribui para a modelagem da ARS por meio da chamada Teoria dos Grafos, a qual permite que uma rede social seja apresentada sob a forma de um conjunto de vértices (atores sociais) que se relacionam por meio de arcos ou arestas (Chrispino *et al.*, 2013b), como exemplificado na Figura 2 a partir das relações estabelecidas entre as instituições de vínculo dos autores de três artigos hipotéticos.

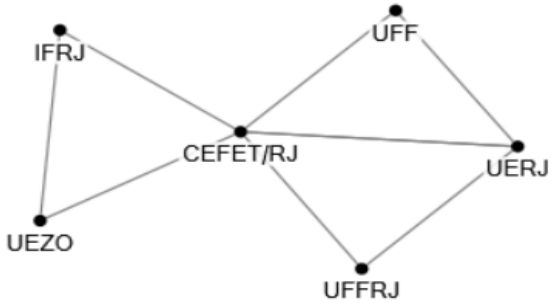


Figura 2 – Exemplo de rede social modelada a partir da Teoria dos Grafos.

Fonte: Toledo (2017).

Deste modo,

> [...] a análise de rede social nos permite ter uma visão panorâmica de como se comporta uma área, seja ela CTS ou qualquer outra. A metodologia escolhida, ainda que não tão popular quanto outras na área de ensino, apresenta uma visão dos dados capaz de trazer amplitude e o tratamento de um número elevado de dados. Assim como metodologias de análise de conteúdo e suas derivadas, ela apresenta categorizações retiradas do próprio material de análise, porém, não de forma qualitativa, mas quantitativa. Isso permite que trabalhemos tantos artigos quantos a literatura nos dispuser (Melo *et al.*, 2016, p. 594).

O tratamento matemático dos dados obtidos por meio da ARS pode ser realizado por métricas denominadas medidas de centralidade, as quais dão "[…] um indicativo aproximado do poder social de um nó com base em quão bem eles "conectam" a rede" (Curran; Curran, 2014, p. 373, tradução nossa). O presente estudo utilizou o NodeXL®, extensão do Microsoft Excel® em sua versão gratuita, para obter tais parâmetros e o *software* Gephi ® para estruturar as redes sociais.

A chamada centralidade de grau corresponde à quantidade de ligações realizada por um vértice. Quando lidamos com uma rede direcionada, esta medida se subdivide em graus de entrada e de saída: o primeiro remete ao total de arcos incidentes sobre um vértice evidenciando sua notoriedade na rede, enquanto o segundo alude aos arcos que derivam dele (Melo *et al.*, 2021). Na rede social ilustrada na Figura 3, construída a partir das relações entre universidades hipotéticas, é possível observar que a "Universidade 1" apresenta a maior centralidade de grau, pois corresponde ao vértice que possui o maior número de arcos derivados dele.

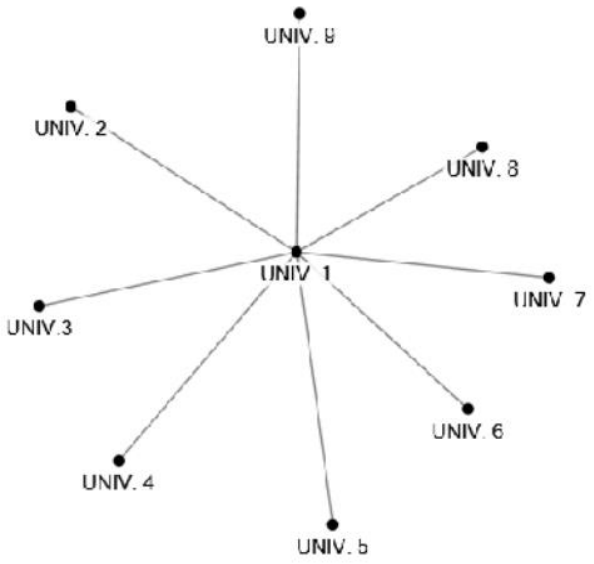


Figura 3 – Exemplo de rede social entre universidades fictícias.

Fonte: Toledo (2017).

A avaliação da associação entre os atores sociais da rede também pode ser conduzida por meio da centralidade de intermediação (do inglês, *betweenness*), que se refere ao potencial de um vértice de se comportar como uma "ponte" no fluxo de informações de uma rede. Por fim, tem-se a centralidade de proximidade (do inglês, *closeness*), que remete à distância entre um vértice e aqueles que podem ser alcançados por meio dele (Bouzon *et al.*, 2018; Chrispino *et al*., 2013b).

Na Figura 4, que retrata uma rede fictícia entre alunos que publicaram artigos diferentes com um mesmo orientador, é possível notar que o ator social "Orientador" se apresenta como um intermediador entre os demais vértices, possuindo assim o maior valor de centralidade de intermediação. Além disso, também é notório que os estudantes D e só conseguem se conectar com os vértices à direita da rede por meio do ator social "Orientador", tornando-o um importante elemento de composição da rede e o vértice com maior centralidade de proximidade.

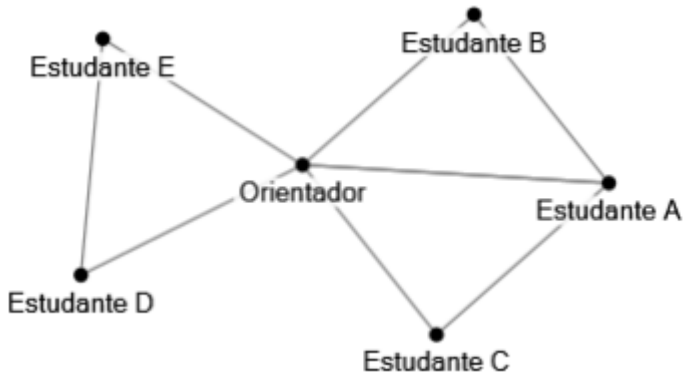


Figura 4 – Exemplo de rede social hipotética entre estudantes e o orientador.
Fonte: Toledo (2017).

De modo geral, as métricas "ajudam a conhecer os vários papéis dos atores e de grupos em uma rede, que podem ser conectores, líderes, pontes, isolados, o que está no núcleo da rede ou até mesmo o que está na periferia." (Albuquerque et al., 2016, p. 47). Na presente dissertação, a obtenção das medidas de centralidade forneceu informações importantes na construção do perfil dos artigos que citaram Wildson Santos, especialmente no que tange aos autores, às instituições, às palavras-chave relacionadas e à forma como dialogam com o cenário CTS nacional. Os resultados obtidos a partir do viés metodológico apresentado são apresentados e discutidos no Capítulo 3.

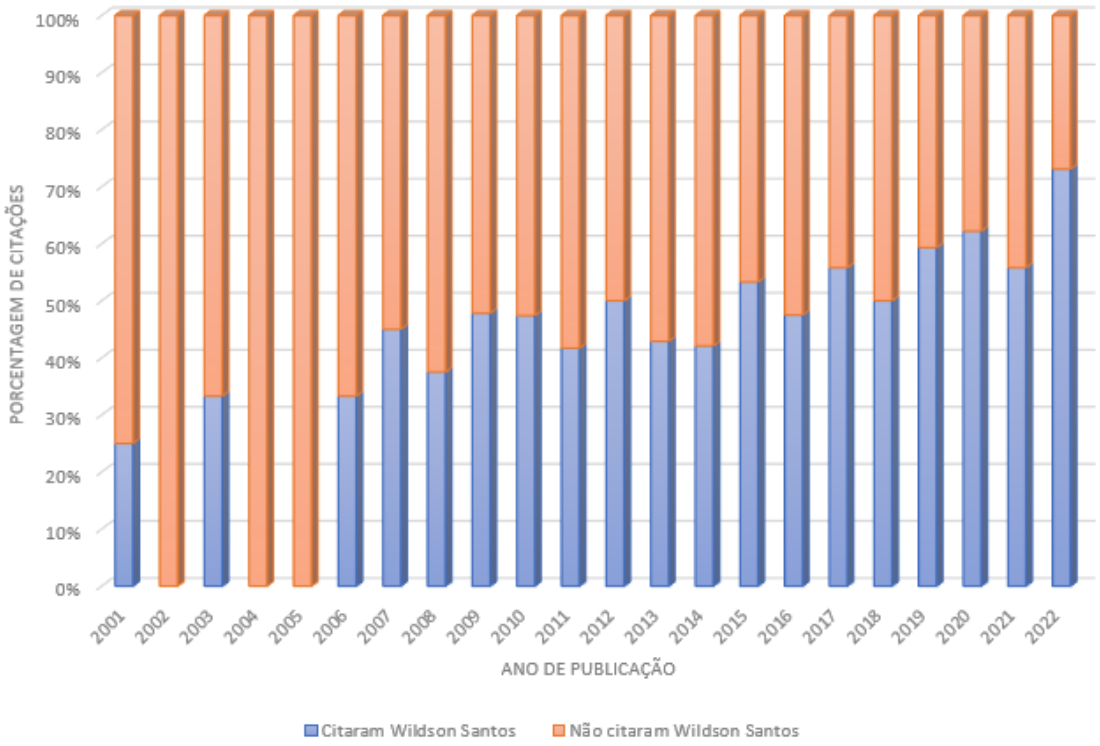
3 - Resultados

Diante do percurso metodológico explicitado anteriormente, foram mapeados os artigos contidos no banco de dados do Grupo *CTS e Educação* que citaram pelo menos um trabalho de autoria ou coautoria de Wildson Santos, com o intuito de traçar o perfil autoral, institucional e de palavras-chave destas produções por meio da ARS. Cabe destacar que foram consideradas apenas referenciações diretas às obras de Wildson Santos, excetuando-se desta inferência quaisquer estudos em que o autor tenha sido apresentado apenas como organizador do trabalho.

3.1 – Características das citações

No momento da análise, o banco de dados do Grupo *CTS e Educação* possuía 538 artigos, dos quais 273 mencionaram diretamente ao menos um trabalho que Wildson Santos era autor ou coautor, representando 50,7% do total. No Gráfico 2, a seguir, está ilustrada a distribuição anual de publicação dos 273 artigos que citaram Wildson Santos frente ao total de artigos mapeados por ano no referido repositório. Esta análise gráfica permite vislumbrar que, apesar do banco de dados do Grupo *CTS e Educação* contar com artigos catalogados desde 1996, foi somente após o ano de 2001 que as primeiras referenciações a Wildson Santos surgiram. Além disso, o gráfico aponta para o fato de que ocorreram citações a trabalhos de Wildson Santos em todos os anos a partir de 2006, bem como indica uma propensão de aumento no número de artigos que citam o autor se comparado ao montante publicado em cada ano no campo CTS brasileiro, tendência que perdura mesmo após o seu falecimento em 2016.

Gráfico 2 – Distribuição anual de artigos que referenciaram Wildson Santos frente ao total de artigos publicados no campo CTS brasileiro.



Fonte: Elaboração própria.

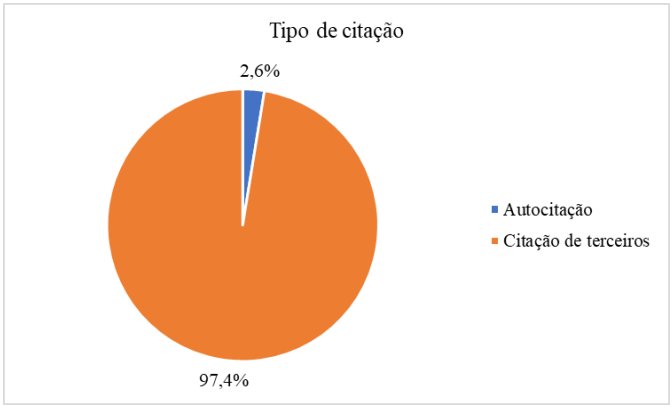
Por meio de uma análise detalhada das citações encontradas, particularidades importantes puderam ser notadas (Gráfico 3). Observou-se que 97,4% das citações a Wildson Santos foram feitas por outros pesquisadores (item a), demonstrando que, na grande maioria dos 273 artigos avaliados, as menções aos seus trabalhos não foram frutos de autocitações. Cabe também ressaltar os dados expostos no item b, que evidenciam que a maior parte dos artigos citaram 1 (45,8%) ou 2 (31,1%) trabalhos de Wildson Santos.

As citações também foram classificadas quanto à sua natureza em duas diferentes categorias: fundamentação teórica e revisão da literatura (item c). Entende-se como fundamentação teórica (ou referencial teórico) aquela citação realizada a partir da escolha de uma linha teórica para o trabalho de acordo com os objetivos traçados, evidenciando o lugar que a pesquisa ocupa no campo de estudos a que pertence. A categoria revisão da literatura, por sua vez, remete às referenciações oriundas da busca prévia e geral por trabalhos já publicados que se alinham em temática ao estudo realizado (Azevedo, 2016). Na análise, observou-se que 88,9% dos artigos utilizaram as produções do autor como elementos da fundamentação teórica. Tal fato indica que, ainda que a maioria dos artigos

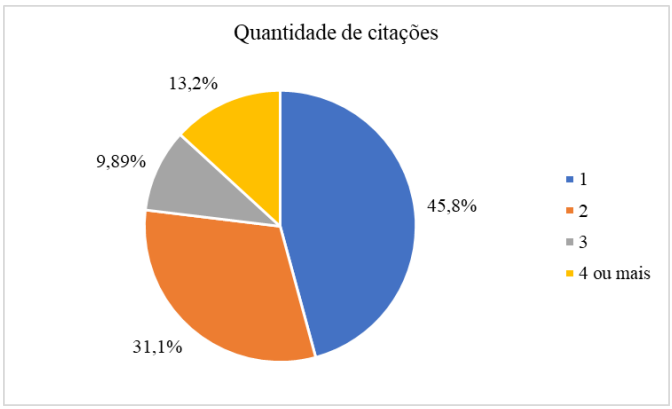
tenha citado um número relativamente pequeno de produções de Wildson Santos, estas referenciações compunham marcos teórico-empíricos importantes na construção e realização dos estudos analisados.

Gráfico 3 – Principais características das citações a Wildson Santos.

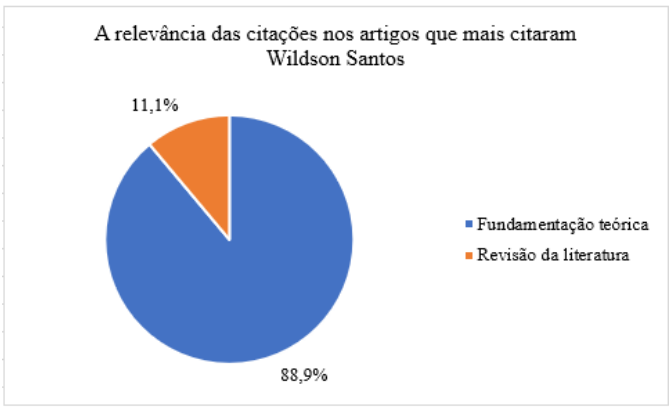
a)



b)



c)



Fonte: Elaboração própria.

Lançando um olhar ainda mais aprofundado sobre as citações ao autor, foi possível notar que a primeira referenciação que se teve registro foi, na realidade, uma autocitação. A produção em questão é o artigo *Tomada de decisão para ação social*

responsável no ensino de ciências publicado em 2001 em parceria com Eduardo Fleury Mortimer, no qual Wildson Santos autocitou seu livro *Educação em Química: compromisso com a cidadania* publicado juntamente com Roseli Pacheco Schnetzler, além do capítulo *Ciência e educação para a cidadania* pertencente à obra *Ciência, ética e cultura na educação* de Attico Chassot e Renato José de Oliveira.

O fato de uma autocitação inaugurar sua extensa lista de referenciações em artigos possivelmente se deve ao pioneirismo de Wildson Santos na área CTS, que à época ainda carecia de fontes bibliográficas nacionais que tratassem sobre temas de interesse do autor dentro do escopo do ensino de Ciências sob a perspectiva CTS, tais como Educação para a cidadania, tomada de decisão e responsabilidade social. Contudo, ainda no ano de 2001, e em 2003, ocorreram duas citações oriundas de outros pesquisadores: a primeira como revisão de literatura no artigo *Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro* de Décio Auler e Walter Antonio Bazzo; e a segunda como fundamentação teórica em *Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"?* também de autoria de Décio Auler. Em ambos, sua dissertação *O Ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira* de 1992 foi citada e também o artigo de 2000, *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira*, em coautoria com Eduardo Fleury Mortimer para debater assuntos como o uso da Educação para a cidadania e dos temas sociais para promover o Movimento CTS no campo educacional.

Cabe destacar que os 273 artigos selecionados estavam distribuídos em 27 diferentes periódicos e a frequência de seus aparecimentos nestas revistas está explicitada na Tabela 1 por meio da medida de centralidade de grau. Este fato demonstra que, em 80% dos periódicos presentes no banco de dados do Grupo *CTS e Educação*, houve ao menos um artigo que referenciou alguma obra de Wildson Santos. Cabe também destacar o perfil destas revistas, que em sua maioria versam sobre temas voltados às áreas de Ensino e Educação em Ciências e Matemática e/ou sobre questões envolvendo a temática ambiental, como é o caso dos periódicos Ensino, Saúde e Ambiente, Pesquisa em Educação Ambiental e Biodiversidade.

Tabela 1 – Distribuição de artigos que referenciaram Wildson Santos por periódico.

Periódico	**Centralidade de grau**
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	31
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	27
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	25
Ciência & Educação	21
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	19
Investigações em Ensino de Ciências	18
Química Nova na Escola	
Experiências em Ensino de Ciências	16
Revista Ciências & Ideias	
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	15
Ensino, Saúde e Ambiente	11
Ciência & Ensino	8
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	
Acta Scientiae	7
Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica	
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	4
Ciência em Tela	
Revista Tecnologia e Sociedade	
Educação e Pesquisa	2
Pesquisa em Educação Ambiental	
Pro-Posições	
Revista Brasileira de Ensino de Física	
Scientia Plena	
Educação em revista	1
Revista Biodiversidade	
Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade	
Revista Educação Matemática Pesquisa	
TOTAL	
	273

Fonte: Elaboração própria.

A partir de um comparativo entre os dados apresentados na Tabela 1 e aqueles obtidos por Albuquerque (2018), é possível observar tendências similares. Na oportunidade, Albuquerque (2018) analisou as publicações da área de Ensino CTS no Brasil presentes no banco de artigos do Grupo *CTS e Educação*, atualizado até 2014, e notou que 93% dos periódicos que tratavam sobre o tema pertenciam às regiões Sudeste e Sul brasileiras. Nesta dissertação, 85,7% dos periódicos que apresentaram ao menos um artigo referenciando obras de Wildson Santos estão presentes nestes mesmos eixos

regionais, evidenciando propensões semelhantes entre as citações às obras do autor e às publicações na área de Ensino CTS como um todo. Conjunturas estas que se mostram concordantes com os dados obtidos pela mais recente avaliação dos programas de pós-graduação do país realizada pela CAPES de 2017 a 2020, a qual demonstrou que os programas da área de ensino estão majoritariamente concentrados nestas duas regiões (CAPES, 2022).

Os 273 artigos mencionados anteriormente contavam com um total de 9140 referências bibliográficas, das quais 6,04% (n = 552) correspondiam às obras de Wildson Santos. São dados que chamam a atenção, pois evidenciam a escolha deliberada dos autores da área CTS pela utilização de produções de Wildson Santos para dialogarem com seus trabalhos.

No universo destas 552 referenciações estão presentes 50 diferentes obras de autoria ou coautoria de Wildson Santos, que estão listadas integralmente no Apêndice A. Na Tabela 2 a seguir, estão relacionados os 10 trabalhos mais referenciados com seus respectivos valores de centralidade de grau, os quais representam suas frequências de citações. É notório o alto índice de citações ao artigo de Santos e Mortimer (2000), trabalho que foi a primeira das colaborações de Wildson Santos com Eduardo Fleury Mortimer, fruto de sua tese de doutorado (Mortimer, 2016), e que também se destacou em outros estudos de mapeamento da área CTS brasileira realizados pelo Grupo *CTS e Educação*, tais como Albuquerque (2018), Aquino (2021), Oliveira (2020), Pinto (2021), Ricardo (2021), Santos (2021) e Toledo (2017). Outrossim, as obras Santos (2007a, 2007b, 2008) e Santos e Mortimer (2001, 2009) também se notabilizaram nestes trabalhos e em Maroun (2020).

Tabela 2 – As 10 produções de Wildson Santos mais referenciadas nos artigos analisados.

Posição	**Título**	**Centralidade de grau**
1ª	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, p. 110-132, 2000.	152
2ª	SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva	55

	crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007a.	
3ª	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.	48
4ª	SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química - Compromisso com a cidadania.** 1 ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 1997.	
5ª	SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.	46
6ª	SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007b.	27
7ª	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.	21
8ª	SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011, p. 21-47.	20
9ª	SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. 1992. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.	12
10ª	SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.	

Fonte: Elaboração própria.

É interessante notar uma característica marcante das produções de Wildson Santos: seus títulos comunicam de forma direta ao leitor sobre o(s) tema(s) que tratará(ão). Este fato permite estabelecer quais foram os assuntos mais reportados pelos autores ao citarem os trabalhos de Wildson Santos, bem como traçar um delineamento cronológico dos tópicos estudados por Santos ao longo de sua trajetória acadêmica. No contexto das 10 produções de Wildson Santos mais referenciadas nos artigos analisados (Tabela 2), é possível observar a presença de trabalhos que tratam sobre aspectos mais

gerais da Educação CTS no cenário brasileiro, como é o caso das produções da 1ª e 8ª posições, mas também o aparecimento de temas como Educação para a cidadania (1992 a 1997) e contextualização, perspectiva crítica, tomada de decisão, responsabilidade social, educação científica humanística, perspectiva freireana, letramento científico e aspectos sociocientíficos (entre 2001 e 2012).

Nos subitens seguintes, o perfil dos 273 artigos que citaram diretamente ao menos um trabalho de autoria ou coautoria de Wildson Santos será esmiuçado por meio da análise de seus autores, instituições destes e palavras-chave utilizadas.

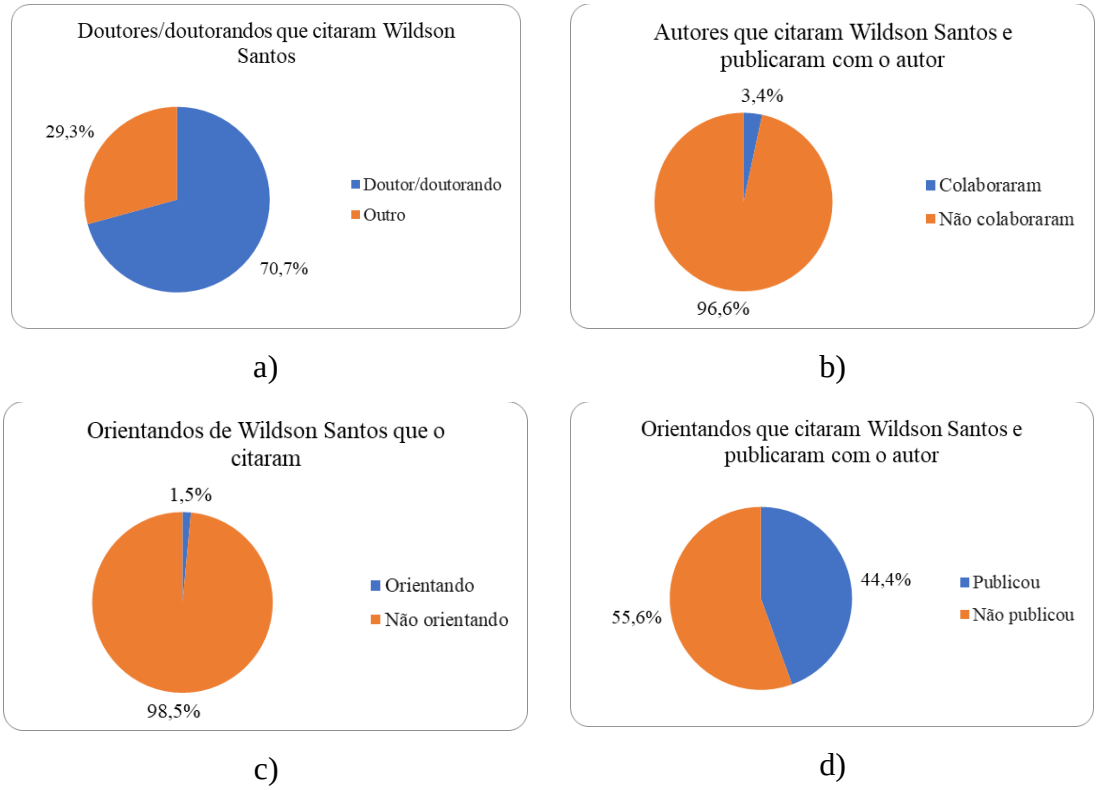
3.2 – Perfil autoral

Neste subitem, serão elencados os autores que referenciaram pelo menos uma vez uma ou mais obras de Wildson Santos em seus artigos. Os 538 artigos presentes no banco de dados do Grupo *CTS e Educação* apresentavam um total de 1450 autores. Como mencionado, 273 artigos citavam diretamente produções de Wildson Santos ao menos uma vez, os quais possuíam um quantitativo de 533 autores (36,8% do total).

No Gráfico 4, estão ilustradas as principais características dos 533 autores que mencionaram produções de Wildson Santos em seus artigos, considerando as informações declaradas nestes trabalhos e em seus Currículos Lattes. Ressalta-se que 70,7% dos autores que citaram Wildson Santos são doutores ou eram alunos do curso de doutorado no momento da publicação do artigo (item a). Além disso, cabe destacar que somente 3,4% dos autores que citaram Wildson Santos travaram parcerias de coautoria de trabalhos com o pesquisador ao longo de sua trajetória acadêmica (item b) e que apenas 1,5% dos 533 autores foram orientandos de Santos (item c). Tais dados possivelmente indicam que as citações a Wildson Santos não foram motivadas, em sua extensa maioria, por relações acadêmicas estabelecidas diretamente com o pesquisador, mas pelo impacto e pioneirismo de suas produções no campo CTS brasileiro. Fato que é corroborado pelo item d, que evidencia que, mesmo no contexto de orientandos que o citaram, somente 44,4% destes publicaram trabalhos com Wildson Santos.

Na Tabela 3, estão presentes os 12 autores com o maior número de citações (índice representado pelos valores de centralidade de grau). Já no Apêndice B, tem-se a lista completa com todos os autores que referenciaram Wildson Santos.

Gráfico 4 – Perfil dos autores que citaram Wildson Santos.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 – Autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos.

Posição	Autor	Instituição de vínculo	Centralidade de grau
1ª	Silveira, R. M. C. F.	UTFPR	11
2ª	Maciel, M. D.	UNICSUL	9
3ª	Chrispino, A.	CEFET/RJ	8
4ª	Auler, D.	UFSM	
5ª	Amaral, C. L. C.	UNICSUL	7
6ª	Pino, J. C. D.	UFRGS	
7ª	Strieder, R. B.	UFSC	
8ª	Santos, W. L. P.	UnB	
9ª	Messeder, J. C.	IFRJ	5
10ª	Cortez, J.	IFSul[1]	
11ª	Lorenzetti, L.	UFPR	
12ª	Leite, S. Q. M.	IFES[2]	

Fonte: Elaboração própria.
Nota: [1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-grandense.
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

Na Figura 5, segue ilustrada a rede social dos autores que referenciaram produções de Wildson Santos em seus artigos. Nela, estão destacados os vértices correspondentes

aos 12 autores que mais se sobressaíram em número de citações, em que vértices de maior tamanho e legenda aludem a um maior valor de centralidade de grau.

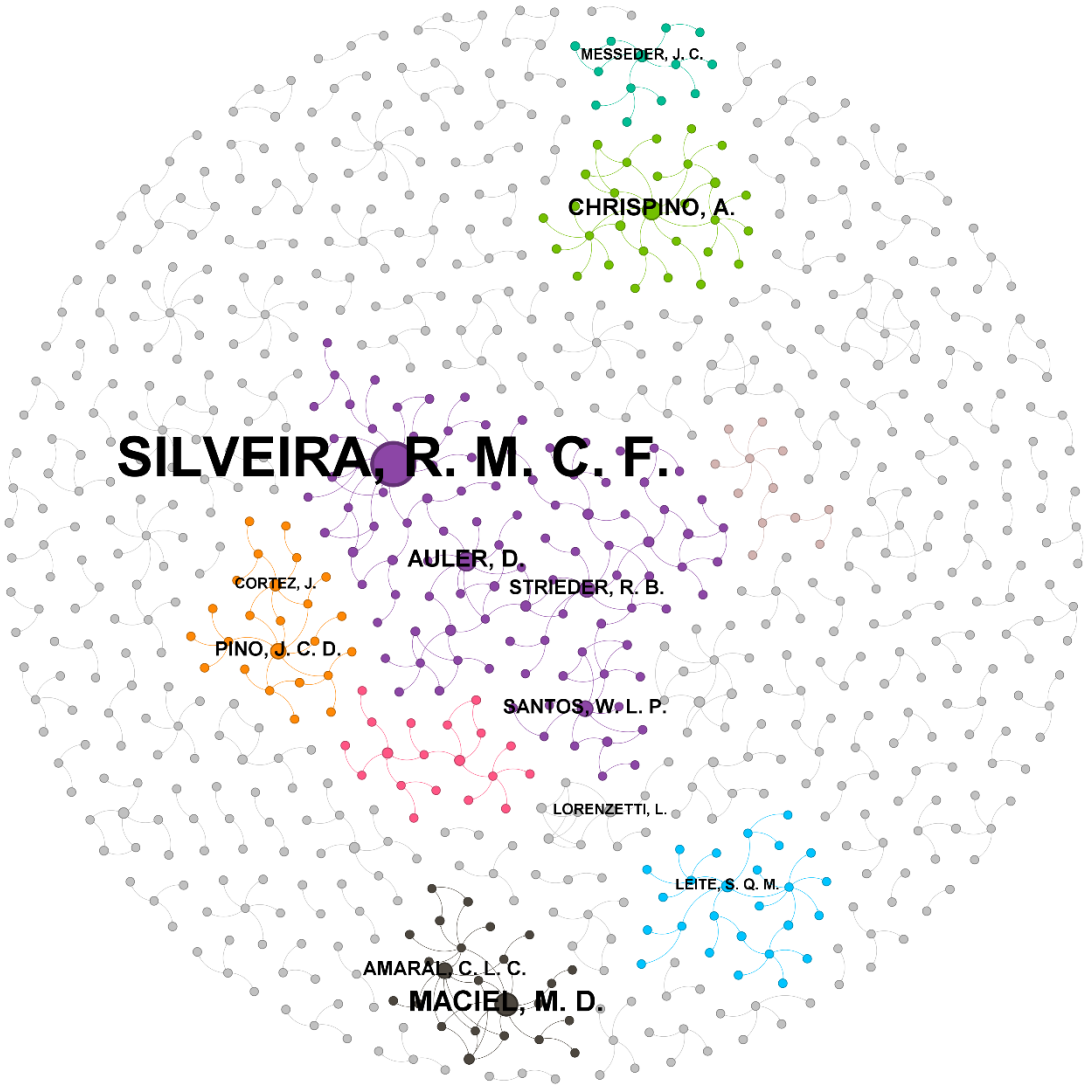


Figura 5 – Rede social de autores.

Fonte: Elaboração própria por meio do *software* Gephi ®.

Para uma melhor visualização do comportamento dos autores que mais se destacaram na rede, a Figura 6 conta com uma aproximação maior nesses vértices. É possível notar que os autores se dividiram em diversas componentes (representadas pelas diferentes cores). Alvaro Chrispino, Jorge Cardoso Messeder, Leonir Lorenzetti e Sidnei Quezada Meireles Leite se apresentaram em componentes próprias. Os demais autores, por sua vez, convergiram em certos agrupamentos, sugerindo possíveis colaborações

deles em artigos que citaram Wildson Santos. São eles: (1) Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Décio Auler, Roseline Beatriz Strieder e Wildson Luiz Pereira dos Santos; (2) Maria Delourdes Maciel e Carmem Lúcia Costa Amaral; e (3) José Claudio Del Pino e Jucelino Cortez.

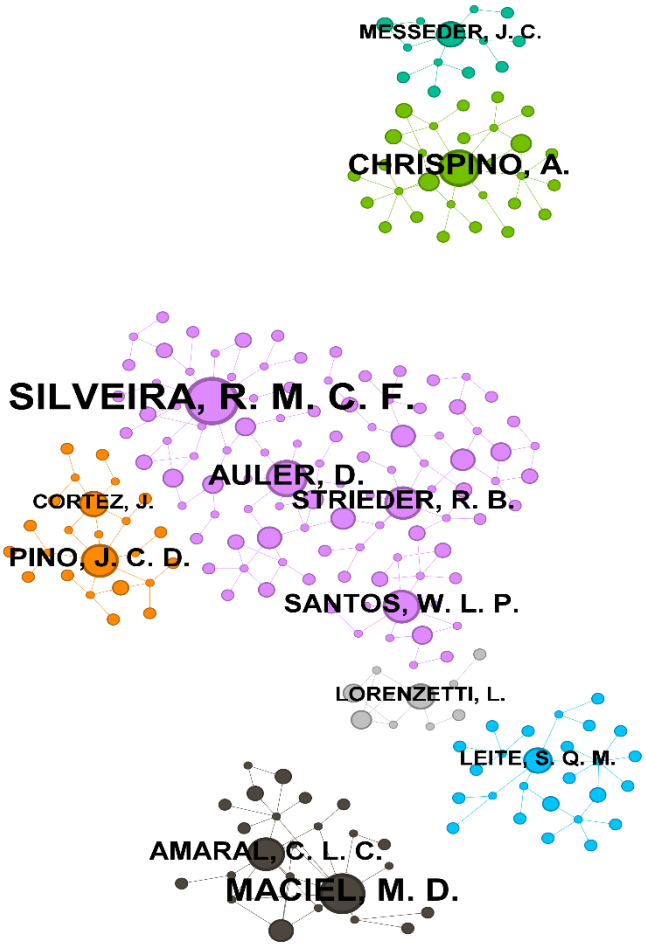


Figura 6 – Rede social dos autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos.

Fonte: Elaboração própria por meio do *software* Gephi®.

Dos autores que mais citaram Wildson Santos nos artigos selecionados, 91,7% são ou eram docentes de programas de pós-graduação da área de Ensino de Ciências e/ou Matemática vinculados a instituições públicas ou privadas das regiões Sul e Sudeste brasileiras. Excetua-se desta lógica apenas o próprio Wildson Santos que, como professor associado da UnB, publicou artigos que autorreferenciavam algumas de suas obras.

No que se refere às relações de coautoria, geraram-se novos dados a partir da

ferramenta de agrupamento do NodeXL® para avaliar possíveis grupos de colaboração. Na Tabela 4 a seguir, estão descritos os cinco grupos com o maior número de vértices, bem como os nomes dos autores que mais referenciaram Wildson Santos e que porventura compusessem algum dos grupos destacados. Encontram-se também dispostos os valores de centralidade de intermediação e proximidade destes autores, considerando que

> a medida de centralidade de proximidade (*closeness*) mede a distância da ligação entre os vértices, o que significa que quanto maior for o grau de proximidade, menor é a distância [...]. Em contrapartida, a medida de centralidade de intermediação (*betweenness*) indica a capacidade que um vértice tem de relacionar duas sub-redes [...] (Bouzon et al., 2018, p. 3-4).

Tabela 4 – Principais grupos de colaboração entre autores e seus valores de centralidade de intermediação e de proximidade.

Grupo	**Nº de vértices**		**Autor**	**Centralidade de intermediação**		**Centralidade de proximidade**	
	Valor	**Posição**		**Valor**	**Posição**	**Valor**	**Posição**
G1	56	1ª	Silveira, R. M. C. F.	1184,000	5ª	0,005	3ª
			Auler, D.	1367,000	3ª	0,006	4ª
			Strieder, R. B.	1866,000	1ª	0,006	4ª
			Santos, W. L. P.	316,000	10ª	0,004	2ª
G2	21	2ª	Chrispino, A.	264,667	11ª	0,050	18ª
G3	20	3ª	Leite, S. Q. M.	232,000	12ª	0,045	17ª
G4	15	4ª	Pino, J. C. D.	140,000	16ª	0,059	20ª
			Cortez, J.	70,000	19ª	0,043	16ª
G5	13	5ª	Maciel, M. D.	69,000	20ª	0,077	24ª
			Amaral, C. L. C.	33,000	32ª	0,067	22ª

Fonte: Elaboração própria.

Os dados obtidos dialogaram diretamente com o observado na Figura 6 e também demonstram que apenas os autores Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Décio Auler, Roseline Beatriz Strieder e o próprio Wildson Luiz Pereira dos Santos figuraram nas 10 primeiras posições dos valores de centralidade de intermediação. Tal fato indica que estes autores atuam como "pontes" no fluxo de informação da rede social gerada, ocupam posições de poder e estão bem conectados dentro desta estrutura reticular (Higgins; Ribeiro, 2018). Por sua vez, para a análise das medidas de centralidade de proximidade, é necessário adotar o que Higgins e Ribeiro (2018) denominam de lógica contraintuitiva, em que valores menores denotam uma menor distância entre o vértice e

aqueles que podem ser alcançados por meio dele. No caso estudado, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Décio Auler, Roseline Beatriz Strieder e Wildson Santos novamente se destacaram, pois foram os autores que apresentaram as melhores colocações e, portanto, são os atores sociais mais influentes da rede gerada.

3.3 – Perfil institucional

A fim de obter um delineamento institucional das produções que citaram Wildson Santos, foram realizadas duas diferentes vertentes de análise: as instituições de formação dos autores e as instituições de vínculo declaradas no momento da publicação dos artigos.

3.3.1 – Instituições de formação

Esta análise se baseou na avaliação das instituições de formação dos 533 autores relacionados aos artigos que citaram produções de Wildson Santos. Para esta apreciação, foram considerados os autores declaradamente discentes de um curso de doutorado ou possuidores do grau de doutor, conforme informações deliberadamente fornecidas em seus Currículos Lattes. Por conta deste recorte de pesquisa, foram analisadas 82 diferentes instituições de formação de um total de 386 autores (Apêndice C) e aquelas que mais se destacaram quanto à frequência de aparecimento estão listadas na Tabela 5.

Tabela 5 – As 10 instituições que mais se destacaram na análise da formação dos autores que referenciaram produções de Wildson Santos.

Posição	Instituição	Centralidade de grau
1ª	Universidade de São Paulo (USP)	45
2ª	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp)	29
3ª	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	24
4ª	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	22
5ª	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	
6ª	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	19

7ª	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	18
8ª	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	15
9ª	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)	14
10ª	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	13

Fonte: Elaboração própria.

A partir de uma análise mais detalhada, observa-se a presença notória de programas de pós-graduação na área de Educação e/ou Ensino de Ciências e áreas correlatas pertencentes às instituições de formação que mais se destacaram. Este fato dialoga diretamente com o campo de atuação de Wildson Santos, que como pioneiro no Ensino CTS brasileiro, possivelmente teve seus trabalhos utilizados como materiais de estudo nas aulas e grupos de pesquisa destes programas de pós-graduação. O observado caracteriza o autor como importante elemento da fundamentação teórica destes cursos, cujos egressos levaram adiante as concepções de Wildson Santos em suas próprias produções posteriores (indicativo corroborado pelos dados obtidos no Gráfico 2).

Ressalta-se o Programa de Pós-Graduação em Educação da USP como local de origem de 46,7% dos autores discentes da instituição e que referenciaram Wildson Santos. Partindo deste mesmo escopo de análise, destacam-se também o Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (PPGEdC) com 68,9% na Unesp, o Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) figurando com 79,2% na UFSC, o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS e o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde da UFRJ com 36,4% em suas respectivas instituições, o Programa de Pós-Graduação em Educação com 38,9% na Unicamp, o Programa de Pós-Graduação em Educação Para a Ciência e o Ensino de Matemática com 86,7% na UEM, o Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) com 92,9% no CEFET/RJ, e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia com 92,3% dos alunos da UTFPR que citaram Wildson Santos. Exclui-se desta tendência de programas na área de Educação e Ensino de Ciências somente o Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais com 36,8% dos discentes da UFSCar, que referenciaram o autor a partir de artigos voltados ao uso de temas ecológicos em sala de aula.

3.3.2 – Instituições de vínculo

Nos 273 artigos que efetivamente referenciam obras de Wildson Santos, os autores estão vinculados a 127 diferentes instituições (Apêndice D). Na Tabela 6, encontram-se as 10 instituições de vínculo dos autores que mais realizaram citações às produções do pesquisador e seus respectivos valores de centralidade de grau e na Figura 7, a rede social gerada.

Tabela 6 – Instituições dos autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos.

Posição	Instituição	Centralidade de grau
1ª	Universidade de Brasília (UnB)	21
2ª	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	
3ª	Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)	18
4ª	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	17
5ª	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	16
6ª	Universidade de São Paulo (USP)	14
7ª	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	13
8ª	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)	
9ª	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	
10ª	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)	12

Fonte: Elaboração própria.

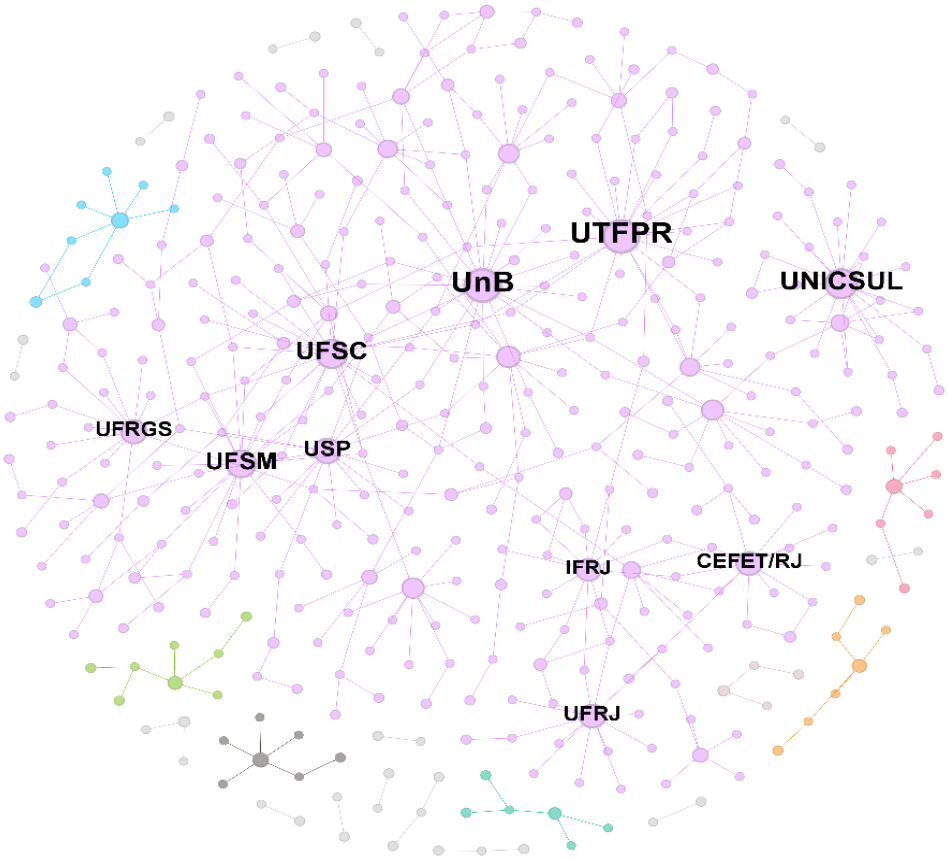


Figura 7 – Rede social de instituições.

Fonte: Elaboração própria por meio do *software* Gephi®.

Um aspecto que chama a atenção na rede social da Figura 7 é a grande componente conexa presente em sua estrutura. Este fato é um possível indicativo de colaborações entre estas instituições em torno de um consenso: as citações às produções de Wildson Santos nos artigos publicados por autores filiados. Fica evidente uma das particularidades mais marcantes desta análise, que é a capacidade das pesquisas de Wildson Santos em unir e ser consenso dentro do Ensino CTS brasileiro, denotando sua importância e influência na área.

Confrontando estes dados com aqueles obtidos por Albuquerque (2018), nota-se uma tendência semelhante entre as instituições cujos artigos mais referenciaram Wildson Santos e aquelas mais presentes no cenário CTS brasileiro, a citar o aparecimento de instituições como UnB, UTFPR, UNICSUL, UFSC, USP, UFRGS, UFRJ e IFRJ nas duas pesquisas. Observa-se também que as instituições que se destacaram na análise possuem programas de pós-graduação na área de Ensino de

Ciências e/ou Matemática bem estabelecidos no contexto nacional e um legado de contribuições ao campo CTS brasileiro. A começar pela UnB, instituição a qual Wildson Santos esteve vinculado como docente por 23 anos e em que atuou como orientador no PPGEduC e no PPGEC (Santos, 2016).

Contudo, é possível expandir esta análise a partir de um diálogo com os resultados obtidos para o perfil autoral dos artigos. Oito das 10 instituições que figuraram na Tabela 6 também são as filiações de alguns dos autores presentes na listagem da Tabela 3 (Autores que mais referenciaram produções de Wildson Santos). Deste modo, somando-se à UnB citada anteriormente, infere-se que grande parte do destaque destas instituições na análise do perfil institucional advém das publicações destes autores. Assim, torna-se possível remeter este fato aos trabalhos desenvolvidos por Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR, por Maria Delourdes Maciel e Carmem Lúcia Costa Amaral no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNICSUL, por Roseline Beatriz Strieder no PPGECT da UFSC e também nos mesmos programas que Wildson Santos na UnB, por Décio Auler no Programa de Pós Graduação em Educação da UFSM, por José Cláudio Del Pino no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS, por Alvaro Chrispino no PPCTE do CEFET/RJ e por Jorge Cardoso Messeder no Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do IFRJ.

Assim como na construção do perfil autoral dos artigos, foi realizada uma análise das relações de colaboração entre as instituições por meio do recurso de agrupamento do NodeXL®. De forma semelhante à análise anterior, consideraram-se apenas os cinco grupos com maior número de vértices e as instituições que se destacaram previamente e que viessem a compor algum dos grupos retratados. Contudo, apenas o grupo 1 apresentou instituições dentre aquelas que se notabilizaram no número de citações a Wildson Santos e, por isso, é o único representado na Tabela 7.

Tabela 7 – Grupo de colaboração entre instituições e seus valores de centralidade de intermediação e de proximidade.

Grupo	Nº de vértices		Instituição	Centralidade de intermediação		Centralidade de proximidade	
	Valor	Posição		Valor	Posição	Valor	Posição
G1	93	1ª	UnB	2197,663	2ª	0,004	3ª
			UNICSUL	716,000	12ª	0,002	1ª
			UFSC	2866,252	1ª	0,004	3ª
			UTFPR	2170,504	3ª	0,004	3ª
			USP	1139,160	7ª	0,003	2ª
			UFSM	1109,478	8ª	0,004	3ª
			UFRGS	968,349	9ª	0,003	2ª
			CEFET/RJ	794,000	11ª	0,003	2ª
			UFRJ	271,333	24ª	0,003	2ª
			IFRJ	571,139	16ª	0,003	2ª

Fonte: Elaboração própria.

Foi possível observar que, dentre as instituições de destaque, somente a UnB, a UFSC, a UTFPR, a USP, a UFSM e a UFRGS ocuparam posições entre as 10 instituições que melhor se conectaram e se comportaram como boas intermediadoras no trânsito de informações desta rede social de colaboração. No que se refere à centralidade de proximidade, é possível notar que todas as instituições avaliadas apresentaram boas colocações e se mostraram influentes por estarem próximas dos demais vértices da rede (Higgins; Ribeiro, 2018).

3.4 – Perfil das palavras-chave

O estabelecimento do perfil de palavras-chave foi realizado a partir de uma análise em dois momentos: o primeiro voltado à avaliação das palavras-chave presentes nos artigos que referenciaram Wildson Santos e o segundo pautado no estudo das palavras-chaves pertencentes às produções de Wildson Santos que foram citadas. Por fim, buscou-se traçar um diálogo entre as duas perspectivas de análise.

3.4.1 – Artigos que citaram Wildson Santos

Diferentemente das análises dos autores e das instituições, este novo estudo considerou somente 267 dos 273 artigos que referenciam obras de Wildson Santos, visto que uma das 27 revistas que apresentaram citações à Wildson Santos (Ciência & Ensino) não faz uso de palavras-chave na estrutura de seus artigos. Foi obtido, então, um total de 385 diferentes palavras-chave (Apêndice E) e para alcançar este quantitativo, foram necessárias padronizações devido à variação na escrita destas palavras-chave. Desta forma, algumas equivalências como "neutralidade da ciência" em "neutralidade científica" e generalizações, incluindo "formação docente"/"formação inicial de professores" como "formação de professores" foram realizadas. A partir de um recorte das 11 palavras-chave com maior centralidade de grau e, portanto, mais populares na análise empreendida, foram obtidos os dados da Tabela 8 e a rede social da Figura 8.

Tabela 8 – Palavras-chave mais presentes nos artigos que referenciaram produções de Wildson Santos.

Posição	Palavra-chave	Centralidade de grau
1ª	CTS	109
2ª	ensino de ciências	54
3ª	ensino de química	29
4ª	educação ambiental	25
5ª	formação de professores	
6ª	CTSA	15
7ª	abordagem CTS	
8ª	alfabetização científica e tecnológica	
9ª	ensino de física	
10ª	educação CTS	13
11ª	enfoque CTS	

Fonte: Elaboração própria.

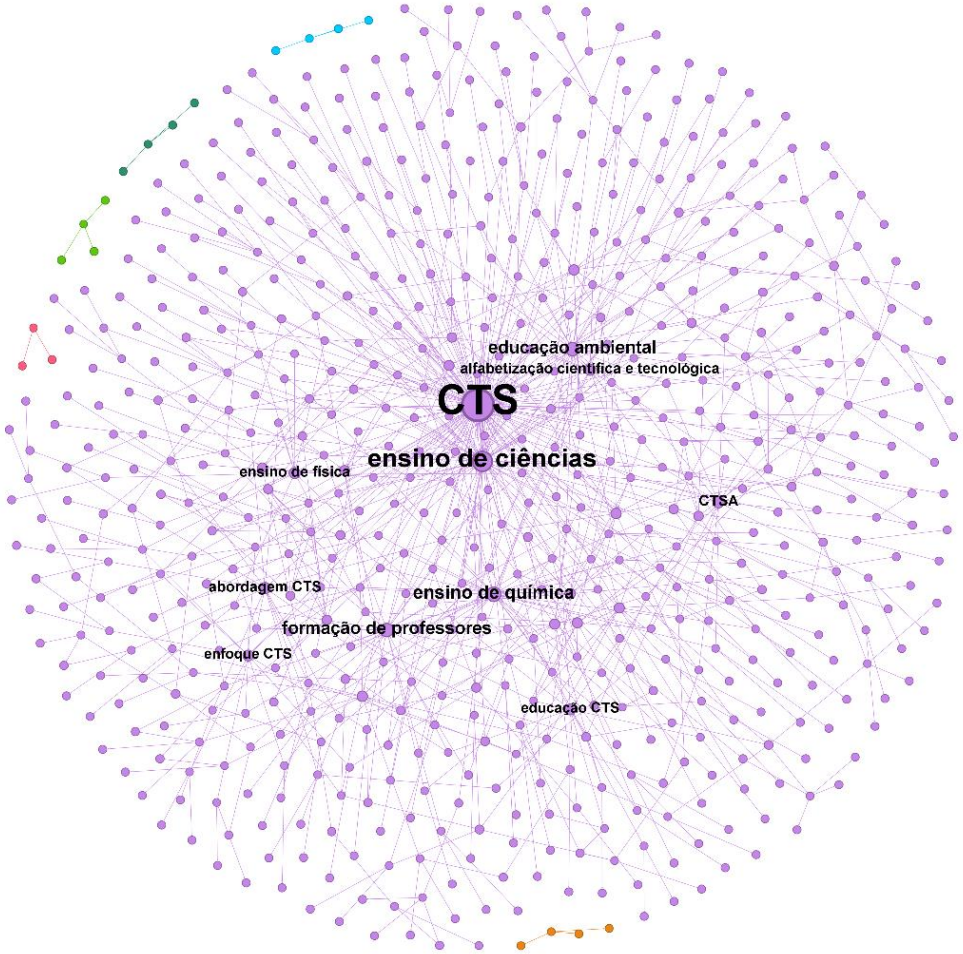


Figura 8 – Rede social de palavras-chave.

Fonte: Elaboração própria por meio do *software* Gephi®.

É possível notar nas informações contidas na Tabela 8 e na grande componente conexa da Figura 8, um indício de uma correlação iminente entre as palavras-chave utilizadas pelos artigos que citaram Wildson Santos. Cinco das 11 palavras-chave destacadas remetem a termos utilizados no universo dos Estudos CTS. São eles: "CTS", "abordagem CTS", "CTSA", "educação CTS" e "enfoque CTS". Tal fato demonstra que os artigos que citaram diretamente obras produzidas por Wildson Santos apresentam um perfil voltado à adoção teórica ou metodológica de preceitos dos Estudos CTS para o seu desenvolvimento. A escolha das palavras-chave de um trabalho é feita de forma deliberada pelo(s) seu(s) autor(es) com o intuito de "[…] informar aos seus pares a área de interesse e os limites de suas pesquisas" (Bittencourt, 2017, p. 30). Portanto, a presença de termos alinhados aos Estudos CTS indica que este aspecto era de grande relevância para o estudo em questão, fato que dialoga com o próprio escopo em que se concentravam

os trabalhos desenvolvidos por Wildson Santos, justificando suas citações. O mesmo pode ser apontado sobre as palavras-chave voltadas ao ensino de uma grande área ou de uma disciplina específica, como é o caso de "ensino de ciências", "ensino de química" e "ensino de física".

Cabe ressaltar o aparecimento da palavra-chave "formação de professores" na quinta colocação, evidenciando um tema de grande debate dentro da área CTS, especialmente no que tange ao conflito entre a formação disciplinar adquirida pelo professor no ambiente universitário e o enfoque interdisciplinar requerido no ensino sob a perspectiva CTS. Chama-se a atenção também para a presença do termo "educação ambiental", muito associado aos Estudos CTS pelos estudiosos que adotam a denominação CTSA, recuperando as origens de preocupações ambientais datadas da década de 1960 do Movimento CTS (Chrispino, 2017). Por fim, é importante destacar a palavra-chave "alfabetização científica e tecnológica", que alude a um dos objetivos do Movimento CTS, o qual é definido por Acevedo Díaz, Alonso e Manassero Mas (2003) como "[…] uma inovação educacional que está em consonância com as mais relevantes e atuais recomendações internacionais para proporcionar no ensino de ciências a alfabetização científica e tecnológica mais completo e útil possível para todas as pessoas (p. 101, tradução nossa).

Na Tabela 9 a seguir, estão contidos os resultados da análise de correlação entre as palavras-chave por meio de um agrupamento. Assim como no estudo das instituições, foram considerados somente os cinco grupos com maior número de vértices e as palavras-chave que se notabilizaram previamente. Todavia, novamente apenas o grupo 1 apresentou palavras-chave que se destacaram em artigos com o maior quantitativo de citações a Wildson Santos.

Tabela 9 – Grupo de correlação entre as palavras-chave e seus valores de centralidade de intermediação e de proximidade.

Grupo	**Nº de vértices**		**Palavra-chave**	**Centralidade de intermediação**		**Centralidade de proximidade**	
	Valor	**Posição**		**Valor**	**Posição**	**Valor**	**Posição**
G1	371	1ª	CTS	66609,844	1ª	0,002	2ª
			ensino de ciências	29256,415	2ª	0,002	1ª
			ensino de química	7860,723	5ª	0,001	1ª

			educação ambiental	13225,164	3ª	0,001	1ª
			formação de professores	11104,329	4ª	0,001	1ª
			CTSA	5032,568	10ª	0,001	1ª
			abordagem CTS	6856,927	7ª	0,001	1ª
			alfabetização científica e tecnológica	3434,294	16ª	0,001	1ª
			ensino de física	6370,696	8ª	0,001	1ª
			educação CTS	4195,270	11ª	0,001	1ª
			enfoque CTS	5589,181	9ª	0,001	1ª

Fonte: Elaboração própria.

Foi notório que nove das 11 palavras-chave (“CTS“, “ensino de ciências”, “ensino de química”, “educação ambiental”, “formação de professores”, “CTSA”, “abordagem CTS”, “ensino de física” e “enfoque CTS”) ocuparam colocações dentre as 10 primeiras posições, evidenciando suas conexões e atuações como boas intermediadoras na estrutura reticular. As medidas de centralidade de proximidade, por sua vez, revelam que todas as palavras-chave avaliadas apresentaram relevância e influência na rede em questão (Higgins; Ribeiro, 2018).

3.4.2 – Produções de Wildson Santos citadas

Este estudo considerou as 50 produções de Wildson Santos citadas nos artigos analisados. Contudo, somente 31 destas publicações puderam ser analisadas, uma vez que as demais consistiam em livros, capítulos de livro ou artigos que não apresentavam palavras-chave em sua estrutura. Após uma nova rodada de padronizações (similares às realizadas no item 3.5.1), obteve-se um montante de 61 diferentes palavras-chaves (Apêndice F), das quais as 14 que mais se destacaram quanto ao valor da centralidade de grau estão listadas na Tabela 10, juntamente com o período que os artigos que as continham foram publicados.

Tabela 10 – Palavras-chave mais presentes nas produções de Wildson Santos.

Posição	**Palavra-chave**	**Centralidade de grau**	**Publicação dos estudos**
1ª	CTS	13	2007-2016
2ª	argumentação	5	2011-2013
3ª	ensino de ciências		2001-2015
4ª	questões sociocientíficas		2011-2016
5ª	aspecto sociocientífico	4	2004-2009
6ª	cidadania		1996-2011
7ª	discussão sociocientífica		2011-2013
8ª	letramento científico		2007-2011
9ª	educação ambiental	3	2006-2014
10ª	educação CTS		2016-2018
11ª	educação para cidadania		2009-2012
12ª	formação de professores		2005-2014
13ª	letramento científico e tecnológico		2002-2009
14ª	Paulo Freire		2002-2011

Fonte: Elaboração própria.

Torna-se evidente a existência de cinco palavras-chave em comum entre aquelas presentes na Tabela 8 (Palavras-chave mais presentes nos artigos que referenciaram produções de Wildson Santos) e as destacadas nesta análise, sendo elas: “CTS”, “ensino de ciências”, “educação ambiental”, “educação CTS” e “formação de professores”. A escolha das palavras-chave de uma publicação passa por um crivo voltado à ordem de importância dos temas tratados. O destaque destas cinco palavras-chave nas duas vertentes de análise realizadas possivelmente denota que os trabalhos de Wildson Santos citados se alinham em temática aos artigos que os referenciaram. Assim, suas citações provavelmente ocorreram devido à grande afinidade entre os assuntos abordados a partir do uso das produções do autor como alicerces teóricos destes estudos (tal como a fundamentação teórica, vide Gráfico 3 – item c).

Por meio de um olhar ainda mais atento, cabe também ressaltar o período de publicação dos estudos que utilizaram tais palavras-chave. Esta análise dialoga diretamente com a apreciação realizada ao final do item 3.2 desta dissertação: os títulos das produções de Wildson Santos revelam de antemão os temas tratados nos trabalhos. Reafirmando o indicativo apresentado anteriormente, observa-se que tópicos como cidadania, Ensino de Ciências, letramento científico e tecnológico e Paulo Freire estavam

presentes nas publicações do autor desde meados das décadas de 1990 e 2000 e permaneceram após o início dos anos 2010. Destacam-se os artigos *Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão?* publicado em 1996 em parceria com Roseli Schnetzler e *Humanistic science education from Paulo Freire's 'Education as the practice of freedom' perspective* de 2002 e com coautoria de Eduardo Fleury Mortimer.

Foi também notório que, ao decorrer dos anos, outros temas passaram a fazer parte dos interesses de pesquisa do autor, tais como aqueles envolvendo os aspectos, discussões e questões sociocientíficos, argumentação, Educação ambiental, formação de professores e o próprio campo CTS. Neste sentido, têm-se como exemplos os trabalhos *Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações* publicado em 2009 em colaboração com Eduardo Fleury Mortimer e *Argumentação em discussões sociocientíficas* de 2013 e com coautoria de Mírian Rejane Magalhães Mendes.

A evolução dos temas de pesquisa de Wildson Santos retrata a versatilidade e a abrangência de seus trabalhos. A transformação temática destes estudos acompanhou os avanços do próprio Ensino CTS brasileiro, que ao longo dos anos passou por mudanças sensíveis devido aos novos debates que foram estabelecidos na área. As pesquisas do autor atravessaram décadas importantes e de transições significativas no ambiente escolar brasileiro, tais como a inserção da tecnologia na sala de aula, o aumento da preocupação com a temática ambiental e a necessidade de inclusão de pautas sociais no Ensino de Ciências.

4 – Considerações finais

O estudo em questão objetivou identificar a contribuição de Wildson Santos para a área de Ensino CTS brasileiro por meio do estabelecimento, à luz da ARS, do perfil autoral, institucional e de palavras-chave de artigos que citam o autor. Para tal, buscou-se pavimentar caminhos para responder à pergunta norteadora: *"Qual é a influência da produção acadêmica de Wildson Santos no Ensino CTS brasileiro?"*.

Wildson Santos, antes de tudo, foi um educador, que movido por inquietações em aprimorar e expandir o seu fazer docente, fez de seus anseios motivação para as suas pesquisas na interface entre a Educação para a cidadania e o Ensino de Química. Sua atuação rendeu inúmeros trabalhos, cuja relevância passa pelo pioneirismo de seus temas e do momento histórico de crescimento da preocupação social, que se incorporava ao Ensino de Ciências no final do século XX.

O desenvolvimento da área CTS no Brasil, da década de 1990 em diante, aconteceu de forma contundente no Ensino de Ciências e pautou-se, especialmente, em reflexões acerca dos desdobramentos sociais dos avanços científico-tecnológicos e dos desafios de um ensino direcionado à formação cidadã na realidade brasileira. O surgimento dos Estudos CTS no país, não coincidentemente, se alinha em temática à trajetória de Wildson Santos e à contribuição de quase 25 anos de trabalho ativo do autor, caracterizando-o como um dos expoentes da área.

A fim de alcançar os objetivos traçados para este estudo, o caminho metodológico percorrido baseou-se no uso da ARS. A técnica, já estabelecida e bem-sucedida em trabalhos anteriores desenvolvidos pelo Grupo *CTS e Educação*, também se adequou ao problema de pesquisa aqui proposto. As métricas e redes sociais obtidas possibilitaram o mapeamento e o melhor entendimento das interações que permeiam os autores, as instituições e as palavras-chave dos artigos que citaram Wildson Santos.

Dentre os resultados obtidos, destacamos o fato de que mais da metade dos artigos publicados no campo do Ensino CTS brasileiro e catalogados no banco de dados do Grupo *CTS e Educação* (50,7%) citaram ao menos um trabalho de Wildson Santos. O elevado número de citações foi um dado que chamou a atenção e evidenciou a relevância das pesquisas do autor, especialmente por, majoritariamente, não se tratarem de autocitações,

constituírem a fundamentação teórica destes artigos e ocorrerem regularmente há quase duas décadas.

A natureza das citações também se notabilizou quanto aos periódicos de publicação dos artigos, uma vez que, em sua extensa maioria, consistiram em revistas das áreas de Ensino e Educação em Ciências e/ou Matemática sediadas nas regiões Sul e Sudeste brasileiras. Nesse sentido, cabe destacar a difusão dos textos e reflexões produzidos por Wildson Santos, que foram, em grande parte, trazidos à luz pelo autor enquanto professor da UnB, instituição da região Centro-Oeste, mas alçaram voos maiores e conquistaram espaço em debates realizados em outras regiões brasileiras.

O amplo alcance das ideias e trabalhos de Wildson Santos refletiram diretamente nas características dos artigos que o citaram. No perfil autoral, por exemplo, observou-se que a maioria dos pesquisadores que mencionaram seus estudos eram doutores ou doutorandos, que não possuíam quaisquer relações acadêmicas diretas com o autor. Além disso, as regiões Sul e Sudeste foram novamente expressivas na análise, pois estes pesquisadores estavam majoritariamente concentrados em programas de pós-graduação da área de Ensino de Ciências e/ou Matemática vinculados a instituições destes eixos regionais, sejam como docentes ou discentes em processo de formação.

Esta lógica também se estende à análise do perfil institucional destes artigos. O núcleo Sul-Sudeste seguiu se destacando com o maior quantitativo de instituições de vínculo dos autores que referenciaram Wildson Santos. Este fato, contraposto ao mapeamento de artigos de todo o cenário CTS nacional realizado por Albuquerque (2018), demonstra que as instituições que mais se destacaram em termos de produção na área de Ensino CTS no Brasil também são aquelas que mais citaram estudos de Wildson Santos em suas publicações.

A partir de uma apreciação igualmente detalhada, as palavras-chave destes artigos foram avaliadas quanto à natureza dos termos escolhidos, indicando a presença expressiva de expressões relacionadas ao universo dos Estudos CTS na construção destes trabalhos. Considerando que a escolha das palavras-chave passa pela relevância destes termos na concepção de um dado estudo, este dado aponta para o fato de que as publicações que citaram Wildson Santos eram, em sua maioria, pertencentes ao campo de discussões da área CTS.

Levando a avaliação do perfil de palavras-chave para um novo enfoque, a análise dos termos presentes em 31 das 50 produções referenciadas de Wildson Santos foi fundamental para melhor compreender suas possíveis relações com os artigos que as citaram, tal qual para a identificação dos principais temas de pesquisa de interesse do autor. Quanto ao primeiro tópico, foi possível notar grande compatibilidade temática entre os trabalhos citados e aqueles que os citam. Já no segundo tópico, ficou evidente a grande diversidade de assuntos trabalhados por Wildson Santos durante sua trajetória e a forma como avançaram ao longo do tempo: começando pela cidadania, CTS e pelo letramento científico e tecnológico, passando pelos aspectos sociocientíficos e freireanos, e findando (tão, mas não somente) nas discussões voltadas à Educação ambiental e à argumentação.

Por fim e diante dos dados apresentados, a pesquisa sobre a jornada acadêmica de Wildson Santos, um dos pioneiros da área CTS no Brasil, declarada nesta dissertação abre espaço para estudos futuros voltados à análise da vida e obra de outros autores proeminentes no Ensino CTS. Sugere-se a promoção destas novas pesquisas, não somente em artigos, mas em teses e dissertações, com a utilização da ARS ou técnica bibliométrica similar. Assim, será possível explorar a trajetória de outros pesquisadores, revisitar a história da área, mapear adversidades passadas e projetar perspectivas e desafios futuros.

Referências

ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Uma análise qualitativa e quantitativa da produção cientifica sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em periódicos da área de ensino de Ciências no Brasil. *In:* Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009.

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO MAS, M. A. **El movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad y la enseñanza de las ciencias.** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001.

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 2, n. 2, p. 80–111, 2003.

AIKENHEAD, G. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, v. 16, n. 2, p. 114–124, 2005.

ALBUQUERQUE, M. B. **O perfil dos estudos brasileiros sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade baseado nas publicações nacionais da área de ensino de ciências.** 2018. 232 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.

ALBUQUERQUE, M. B.; MELO, T. B.; SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. As Contribuições da Análise de Redes Sociais nas Pesquisas do Ensino de Ciências no Brasil. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 46-60, 2016.

AQUINO, D. F. **O ensino de biologia nas pesquisas em ensino da área CTS.** 2021. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2021.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

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

AZEVEDO, D. Revisão de Literatura, Referencial Teórico, Fundamentação Teórica e Framework Conceitual em Pesquisa – diferenças e propósitos. **Working paper**, 2016.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade).** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2003.

BITTENCOURT, B. A. **A contribuição de José Antonio Acevedo-Diáz para o CTS brasileiro.** 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2017.

BÖCK, B. S. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e a construção social da Tecnologia no Brasil: uma representação por Análise de Redes Sociais** 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2015.

BÖCK, B. S.; OLIVEIRA, C. C. G. F.; ALBURQUERQUE, M. B.; MELO, T. B.; CHRISPINO, A. Mapeamento das publicações CTS – Uma análise comparativa entre o Brasil e periódicos nacionais. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 12, n. 1, p. 88-107, 2022.

BOUZON, J. D.; BRANDÃO, J. B.; SANTOS, T. C.; CHRISPINO, A. 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.

BRANDÃO. J. B. **Ensino de Química Verde no Ensino Médio e Técnico com enfoque na experimentação e abordagem CTS**. 2022. 189 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2022.

BRANDÃO, J. B.; BOUZON, J. D.; SANTOS, T. C.; CHRISPINO, A. Análise das referências bibliográficas de publicações sobre o Ensino de Química no CTS Brasileiro a partir de redes sociais. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 355-368, 2019.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação e no Ensino.** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017.

CHRISPINO, A. Um perfil do ensino CTS no Brasil: alguns resultados das pesquisas em Teses, Dissertações e Artigos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**

(REnCiMa), v. 14, p. 1-23, 2023.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B. Vendo CTS como REDE: as publicações mais prestigiadas no Brasil. *In:* Congreso Internacional sobre Investigación em didáctica de las ciencias, 9, 2013, Girona. **Anais...** Girona, 2013a.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B.; FREITAS, A. C. C.; SILVA, M. A. F. B. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 455- 479, 2013b.

CHRISPINO, A.; SILVA, M. A. F. B.; B.; ALBUQUERQUE, M. B. Do resultado da pesquisa às ações de intervenção na prática escolar: a contribuição de um grupo de pesquisa CTS. **Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional**, v. 7, p. 91-115, 2016.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Resultado da Avaliação Quadrienal 2017-2020**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017-2020>. Acesso em 02 abr. 2024.

CORREIO BRAZILIENSE. Em um resgate às origens, Correio Braziliense Solidário entra em nova fase. **Correio Braziliense**. Brasília, 09 de junho de 2016, Cidades. Disponível em:<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2016/06/09/interna_cidadesdf,535594/em-um-resgate-as-origens-correio-braziliense-solidario-entra-em-nova.shtml>. Acesso em 06 abr. 2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed. 2010.

CURRAN, K.; CURRAN, N. Social networking analysis. *In:* **Big Data and Internet of Things: A Roadmap for Smart Environments.** [S.l.]: Springer, 2014.

CUTCLIFFE, S. H. **Ideas, Máquinas y valores**. Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Anthropos; México: UNAM, 2003.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, v. 3, n. 7,

p. 13–51, 1996.

DE NOOY, W.; MVRAR, A.; BATAGELJ, V. **Exploratory Social Network Analysis with Pajek**. 2. ed. Cambridge: Cambridge UP, 2005.

ENNE, A. L. S. Conceito de rede e as sociedades contemporâneas. **Comunicação e Informação**, v, 7, n. 2, p. 264-273, 2004.

FREEMAN, L. C. The development of social network analysis - with an emphasis on recent events. *In:* SCOTT, J.; CARRINGTON, P. J. **The SAGE Handbook of Social Network Analysis.** Londres: Sage Publications, 2011.

FREITAS, L. M.; GHEDIN, E. Pesquisas sobre Estado da Arte em CTS: Análise Comparativa com a Produção em Periódicos Nacionais. **Alexandria**, v. 8, n. 3, p. 3-25, 2015.

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.** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HIGGINS, S. S.; RIBEIRO, A. C. A. **Análise de redes em Ciências Sociais**. 1. ed. Brasília: Enap. 2018.

HUNSCHE, S.; DALMOLIN, A. M. T.; ROSO, C. C.; SANTOS, R. A.; AULER, D. O enfoque CTS no contexto brasileiro: caracterização segundo periódicos da área de Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009.

KUMAR, K. **Da sociedade pós-industrial à pós-moderna: Novas teorias sobre o mundo contemporâneo.** 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Katálysis**, v. 10, n. 1, p. 37-45, 2007.

LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. *In:* Congreso Chileno de Ingeniería Mecânica, 11, 2004, Antofagasta. **Anais...** Antofagasta, 2004.

MARCONDES, R.; SILVA, D. V. O livro didático de Química, as LDB's e o PNLD: quais suas relações? **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 4-38, 2022.

MAROUN, M. A. **Análise conceitual do termo contextualização nos artigos sobre ensino CTS em periódicos brasileiros.** 2020. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2020.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.

MELO, T. B.; AQUINO, D. F.; DIONYSIO, L. G. M.; LIMA, N. L. A.; VIDAL, C. S.; CHRISPINO, A. Um olhar sobre as controvérsias nas publicações nacionais de Ensino CTS pela análise de Redes Sociais. **Alexandria**, v. 14, n. 2, p. 357-381, 2021.

MELO, T. B.; PONTES, F. C. C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. 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.

MÓL, G. S.; SANTOS, W. L. P. (cords.). **Química na Sociedade: Projeto de ensino de química em um contexto social**. Brasília: Editora UnB, 1998. 1 v.

MORTIMER, E. Editorial: Wildson Luiz Pereira dos Santos. **Actio: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2016.

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. 150 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2020.

PINTO, R. M. B. **A representatividade do ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro.** 2021. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2021.

RECUERO, R. **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Meridional, 2009.

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. 127 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2021.

SANTOS, B. C. **O perfil das produções em ensino de Física no contexto de ensino CTS**. 2021. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2021.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.** 1992. 232 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. **Aspectos sócio-científicos em aulas de Química.** 2002. 336 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007a.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007b.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P. **Currículo do Sistema Currículo Lattes.** [Brasília], 17 ago. 2016. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/6094379265028380>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SANTOS, W. L. P; MÓL, G. S. (cords.). **Química e Sociedade – Manual do professor**. 1. ed. São Paulo: Nova geração, 2005.

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, p. 110-132, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável

no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SARDAR, Z. **Thomas Kuhn and the science wars**. 1. ed. Cambridge: Icon Books, 2000.

SEMENTE DE LUZ. **Educação infantil – Creche e Pré-escola**. 2025. Disponível em: < https://seluz.org.br/educacao-infantil/>. Acesso em 06 abr. 2025.

STRIEDER, R.B.; KAWAMURA, M.R.D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A. E; FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. DOS. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107, 2016.

TASHAKKORI, A.; CRESWELL, J. W. Editorial: Exploring the Nature of Research Questions in Mixed Methods Research. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 1, n. 3, p. 207-211, 2007.

TOLEDO, C. E. R. **Perfil dos estudos CTS no Brasil a partir das teses publicadas nas áreas de ensino e educação.** 2017. 209 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2017.

TOLEDO, C. E. R.; ALBUQUERQUE, M. B.; CHRISPINO, A.; BÖCK, B. S. Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque CTS: uma Análise de rede sobre as teses publicadas no Brasil. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1367-1383, 2016.

YAGER, R. E.; AKCAY, H. Comparison of Student Learning - Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach. **RMLE Online**, v. 31, n. 7, p. 1-16, 2008.

Apêndices

Apêndice A – Obras de autoria ou coautoria de Wildson Santos citadas nos artigos (em ordem decrescente de centralidade de grau).

Título
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, p. 110-132, 2000.
SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007a.
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.
SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química - Compromisso com a cidadania.** 1 ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 1997.
SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.
SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007b.
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.
SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011, p. 21-47.
SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.
SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. 1992. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 787–802, 2012.
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Aspectos sociocientíficos em aulas de química e interações em sala de aula. *In:* Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição, 2., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** CD-ROM, 2003.
SANTOS, W. L. P.; GALIAZZI, M. P.; JUNIOR, E. M. P.; SOUZA, L. M.; PORTUGAL, S. O enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidade de "ambientalização" da sala de aula de Ciências. *In:* SANTOS, W. L. P; MALDANER, O. A. (Org). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, Editora Unijuí, 2010. 368p.
SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.

MENDES, M. R. M; SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2013.

SANTOS, W. L. P. Scientific literacy: a Frerian perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22., 1999. **Anais...** Poços de Caldas: SBQ, 1999.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Humanistic science education from Paulo Freire's 'Education as the practice of freedom' perspective. In: International Organization for Science and Technology Education, 10., 2002. **Proceedings...** Foz do Iguaçu: IOSTE, 2002.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de Química – um estudo exploratório da visão de professores. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999. **Anais…** Valinhos/Porto Alegre: ABRAPEC, 1999.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A.; FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **Actio: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 87–107, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um Estudo de Caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001.

SILVA, R. C. M.; LLAVANERA, M. C.; SANTOS, W. L. P. Argumentação em questões sociocientíficas: comparação entre estudantes brasileiros e espanhóis. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011. **Anais…** Campinas: ABRAPEC, 2011.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 101-113, 2005.

RAMOS, T. C.; FERNANDES SOBRINHO, M.; SILVA, C. M. A. S.; CASTRO, P. A.; SANTOS, W. L. P. Educação CTS no itinerário formativo do PIBID: potencialidades de uma discussão a partir do documentário "A história das coisas". **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 18-48, 2018.

RAMOS, T. C.; FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. Pesquisas sobre o ensino de matriz energética em periódicos nacionais e internacionais: desafios para a educação Ciência -Tecnologia-Sociedade (CTS). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** v. 34, n. 2, p. 344-371, 2017.

SANTOS, W. L. P. Educação científica: Uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P. A química e a formação para a cidadania. **Educación Química**, v. 22, n. 4, p. 300-305, 2011.

SANTOS, W. L. P. et al. Química e sociedade: ensinando química pela construção contextualizada dos conceitos químicos. *In:* ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Unijuí, 2007.

SANTOS, W. L. P. Letramento em Química, Educação Planetária e Inclusão Social. **Química Nova**, v. 29, n. 3, 2006.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Ciência e educação para a cidadania. *In:* CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). **Ciência, ética e cultura na educação.** São Leopoldo: Editora Unisinos, 1997.
FERNANDES SOBRINHO, M.; RAMOS, T. C.; SANTOS, W. L. P. Questões de Física no ENEM/2012 com caráter sociocientífico: um estudo do potencial argumentativo à luz do padrão Toulmin. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013. **Anais…** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2013
FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. Inserções da interdisciplinaridade e contextualização dos itens do ENEM/2013 com potencial ao enfoque CTS. **Unipluri/versidad**, v. 14, n. 3, 2014.
VASCONCELLOS, E. S.; SANTOS, W. L. P. Educação Ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula. *In:* Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008. **Anais…** Curitiba: UFPR, 2008.
BUFFON DA SILVA, S. M.; STRIEDER, R. B.; SANTOS, W. L. P. CTS e Interdisciplinaridade: Desafios e Potencialidades da Prática Docente. *In:* SEMINÁRIO IBEROAMERICANO CTS, 4., 2014. **Anais…** Bogotá/Colômbia: UPN., 2014.
MELO, M. S. D.; SANTOS, W. L. P. Interações discursivas em debates sociocientíficos mediados por textos didáticos. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.
MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas: estabelecer o contexto, explorar o discurso. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2011.
MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Construção discursiva para a argumentação em discussões sociocientíficas. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.
MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. CTS, questões socio científicas e argumentação na educação em ciências. *In:* GONÇALVES; MACÊDO; SOUZA. (orgs.) **Educação em Ciências e Matemáticas: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 174.-192.
RAMOS, T. C.; FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. Ensino de matriz energética na educação CTS: uma demarcação conceitual. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1296-1310, 2016.
SANTOS, W. L. P. **Aspectos sócio-científicos em aulas de Química.** 2002. 336 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R. ; CASTRO, E. N. F ; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. O.; DIB, S. M. F. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola, n.** 20, p.11- 14, 2004.
SANTOS, W. L. P. Educação científica e tecnológica: um compromisso de educadores e cientistas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, n. especial, 2009.
SANTOS, W. L. P.; CARVALHO, L. M.; LEVINSON, R. A dimensão política da educação ambiental em investigações de revistas brasileiras de ensino de ciências. **Rev. Bras. de Pesq. em Ed. em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 199-213, 2014.
SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Ensino de Ciências com Enfoque Ciência,

Tecnologia e Sociedade – CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso e cidadania**. 4. ed. Injuí: Ed. Unijuí, 2010.
SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. A formação do cidadão e o ensino de CTS-Ciencia, Tecnologia e Sociedade, **In:** SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed , Ijuí; Unijuí, 2003.
SANTOS, W. L. P.; SILVA, K. M. A.; SILVA, S; M. B. Perspectivas e desafios de estudos de QSC na educação científica brasileira. *In:* CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. (Org.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018.
SILVA, A. J.; ARAÚJO, W. S.; SANTOS, W. L. P. A controvérsia científica como catalisadora de engajamento sociopolítico. **Indagatio Didactica**, v.8, n.1, p. 1901-1916, 2016.
SILVA, A. K. M.; SANTOS, W. L. P. Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência. *In:* Encontro Nacional De Ensino De Química, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBQ, 2014.
SILVA, A. K. M., SANTOS, W. L. P. Natureza epistêmica das Questões Sociocientíficas: uma análise a partir do pensamento complexo. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015. **Anais…** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2015.
ZANON, L. B.; MALDANER, O. A.; GAUCHE, R.; SANTOS, W. L. P. Química. *In*: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica (Org.). Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**, Brasília, DF, 2004.

Apêndice B – Autores dos artigos que citaram Wildson Santos (em ordem alfabética).

Nome do autor	
1.	Abelardo Bento Araújo
2.	Adenilson Francisco Tetzener Junior
3.	Adilson Luís Pereira Silva
4.	Adjane da Costa Tourinho e Silva
5.	Adriana da Silva Fontes
6.	Adriana Marques de Oliveira
7.	Ágda da Silva Géra
8.	Agenor Pina
9.	Alberto Lopo Montalvão Neto
10.	Albino Oliveira Nunes
11.	Aldirene Pinheiros Antos
12.	Alessandra Aparecida Viveiro
13.	Alex Antunes Mendes
14.	Alexandre Brasil Carvalho da Fonseca
15.	Alexandre de Oliveira Legendre
16.	Alexandre de Souza
17.	Alexandre Giacomini
18.	Alfredo Luis Martins Lameirão Mateus
19.	Alice Helena Campos Pierson
20.	Aline Alves da Silva
21.	Aline Diesel
22.	Aline Viana
23.	Aliny Tinoco Santos
24.	Alvaro Chrispino
25.	Amanda Ribeiro dos Santos
26.	Amélia Bastos de Souza
27.	Ana Carla Batista de Jesus
28.	Ana Carla Dias Regis
29.	Ana Carolina Clemente dos Santos
30.	Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
31.	Ana Cristina Santos Duarte
32.	Ana Karine Portela Vasconcelos
33.	Ana Lúcia Lopes Corrêa
34.	Ana Lúcia Olivo Rosa Moreira
35.	Ana Lúcia Rodrigues Gama
36.	Ana Luiza de Quadros
37.	Ana Paula Geraldo
38.	Ana Paula Gorri

39.	Ana Paula Miranda Guimarães
40.	Ana Tiyomi Obara
41.	Ananda Jacqueline Bordoni
42.	Andiara Pereira dos Santos Cardoso
43.	André Ricardo Toquetto
44.	André Vitor Fernandes dos Santos
45.	Andréa Carla de Souza Góes
46.	Andréa Espinola De Siqueira
47.	Andrea Horta Machado
48.	Andrei Steveen Moreno Rodríguez
49.	Andresa da Costa Ribeiro
50.	Angela Fernandes Campos
51.	Ângelo Francklin Pitanga
52.	Anna Maria Pessoa de Carvalho
53.	Anne Caroline Carvalho Santos
54.	Antonia Clarycy Barros Nojosa
55.	Antônio Inácio Diniz Júnior
56.	Ariane Dantas de Medeiros
57.	Artur Queiroz Guimarães
58.	Assicleide Silva Brito
59.	Augusto Higor do Santos de Abreu
60.	Awdry Feisser Miquelin
61.	Ayane de Souza Paiva
62.	Bárbara Luisa Soares dos Reis Santos
63.	Beatriz Ceschim
64.	Bianca Miceli
65.	Bráulio Luciano Alves Rezende
66.	Bruna Costa de Souza
67.	Bruno dos Santos Andrade
68.	Caetano Castro Roso
69.	Camila Alvez Islas
70.	Camila Juraszeck Machado
71.	Carla Gonçalves Rodrigues
72.	Carla Polanczky
73.	Carlos Alberto de Vasconcelos
74.	Carlos Alberto Marques
75.	Carlos Cesar Garcia Freitas
76.	Carlos Eduardo Matheus
77.	Carlos Frederico B. Loureiro
78.	Carlos Magno Rocha Ribeiro
79.	Carlos Roberto Pires Campos

80.	Carmem Lúcia Costa Amaral
81.	Carmen Roselaine de Oliveira Farias
82.	Carmen Wobeto
83.	Carolina dos Santos Fernandes
84.	Carolina Santos Bonfim
85.	Caroline de Goes Sampaio
86.	Caroline Fortuna
87.	Cássia Luã Pires de Souza
88.	Cassiana Barreto Hygino
89.	Catiane Mazocco Paniz
90.	Cecília Guerra
91.	Celcino Neves Moura
92.	Celso Aparecido Polinarski
93.	Charbel N. El-Hani
94.	Christiana Andréa Vianna Prudêncio
95.	Claudete Cargnin
96.	Claudia Cristina Cardoso Bejan
97.	Claudia Lougon Paiva
98.	Cláudio José de Holanda Cavalcanti
99.	Cleci Teresinha Werner da Rosa
100.	Cleciane Ramos dos Santos
101.	Cleiva Aguiar De Lima
102.	Cristhiane Cunha Flor
103.	Cristiane Aparecida Kiel
104.	Cristiane Cupertino Santos Barbosa
105.	Cristiane Muenchen
106.	Cristiane Patrícia Kist
107.	Cristiano da Silva Vidal
108.	Cristiano Rocha de Oliveira
109.	Cristiano Rodrigues de Mattos
110.	Cristina Cândido de Macedo
111.	Daisi Teresinha Chapani
112.	Dália Melissa Conrado
113.	Daniel Brina
114.	Daniel Figueira de Aquino
115.	Daniel Marsango
116.	Daniel Kaufman
117.	Daniela Frigo Ferraz
118.	Danielle Aparecida dos Reis
119.	Danielle Cristina Duque Estrada Borim
120.	Danilo Giroldo

121.	Danilo Oliveira do Nascimento de Andrade
122.	Danilo Rothberg
123.	Dayane Graciele dos Santos
124.	Débora Larissa Brum
125.	Décio Auler
126.	Deise Miranda Vianna
127.	Demétrio Delizoicov
128.	Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira
129.	Denise Coutinho Endringer
130.	Denise da Silva
131.	Denise de Freitas
132.	Denise de Oliveira
133.	Diego Adaylano Monteiro Rodrigues
134.	Diogo Onofre de Souza
135.	Diomar Caríssimo Selli Deconto
136.	Diorge Jônatas Marmitt
137.	Djalma de Oliveira Bispo Filho
138.	Douglas Meneses Santos Brito
139.	Douglas William Cirino
140.	Edenia Maria Ribeiro do Amaral
141.	Ederson Carlos Gomes
142.	Edith Gonçalves Costa
143.	Edson Pereira Barbosa
144.	Eduardo da Silva Firmino
145.	Eduardo da Silva Xavier
146.	Eduardo dos Santos Oliveira Braga
147.	Eduardo Fleury Mortimer
148.	Eduardo Oliveira Ribeiro de Souza
149.	Elaine Moreira Alves
150.	Elane Chaveiro Soares
151.	Eliane dos Santos Almeida
152.	Eliane Glerian Leite
153.	Eliane Picão da Silva Costa
154.	Eline Deccache-Maia
155.	Elinete Oliveira Raposo Ribeiro
156.	Elio Carlos Ricardo
157.	Elisangela Matias Miranda
158.	Elisangela Silva do Nascimento
159.	Elocir Aparecida Corrêa Pires
160.	Eloíza Aparecida Silva Ávila de Matos
161.	Emilly Alessandra Luiz de Sousa

162.	Enio De Lorena Stanzani
163.	Eniz Conceição Oliveira
164.	Erik Flávio Vinturi
165.	Eril Medeiros da Fonseca
166.	Erivanildo Lopes da Silva
167.	Esaú Sirius
168.	Estevão Antunes Júnior
169.	Esteves Fernandes de Oliveira
170.	Evandro Ghedin
171.	Evelyn Jeniffer de Lima Toledo
172.	Evonir Albrecht
173.	Fabiana Pauletti
174.	Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein
175.	Fabiane Fabri
176.	Fabiele Cristiane Dias Broietti
177.	Fabila Kubiak
178.	Fabio Luiz de Souza
179.	Fábio Peres Gonçalves
180.	Felipe Sarmenghi Rangel
181.	Fernanda Costa da Cruz de Pontes
182.	Fernanda Luiza de Faria
183.	Fernanda Ostermann
184.	Fernanda Peres Ramos
185.	Fernanda Welter Adams
186.	Fernando Costa Amaral
187.	Filipe Lima Malta
188.	Filipe Silva de Oliveira
189.	Flávia Elizabeth de Castro Viana
190.	Flavia Rezende
191.	Francisco Ângelo Coutinho
192.	Gabriel Antonio Fontes Rebello
193.	Gabriel Augusto Cação Quinato
194.	Gabriela Clemente Brito Saldanha
195.	Gabriela Zaiuth
196.	Geide Rosa Coelho
197.	Gicélia Maria de Oliveira Santos
198.	Gisele Carvalho de Siqueira
199.	Gisele Nanini Mathias
200.	Giselle Watanabe Caramello
201.	Glória Regina Pessôa Campello Queiroz
202.	Graciella Watanabe

203.	Grasielle Pereira Sousa
204.	Graziela Piccoli Richetti
205.	Grégory Alves Dionor
206.	Greiciele Da Silva Dias
207.	Guaracira Gouvêa
208.	Guilherme do Amaral Carneiro
209.	Guilherme Trópia
210.	Haroldo Luis Ribas Luis Ribas
211.	Hawbertt Rocha Costa
212.	Helena Amaral da Fontoura
213.	Higor Gustavo Pires
214.	Hilda Helena Sovierzoski
215.	Humberto Alencar de Paiva
216.	Ian Drumond Duarte
217.	Iara Regina Bocchese Guazzelli
218.	Ingrid Valadares Carmona
219.	Irlan Von Linsingen
220.	Isabel Gomes Martins
221.	Ivanilda Higa
222.	Ives Solano Araujo
223.	Ivoni Freitas-Reis
224.	Jacqueline Girão Soares de Lima
225.	Jair Werlang
226.	Janaína Trindade Franco
227.	Jefferson da Silva Santos
228.	Jéssica Cristina S. Delcarro
229.	Jéssica Endringer Dias Gava
230.	Jéssica Engel do Nascimento
231.	Jéssyca Brena Soares Rodrigues
232.	Jhon Pablo Lima Cornélio
233.	Joanez Aparecida Aires
234.	João Amadeus Pereira Alves
235.	João B. Santos Jr
236.	João Paulo de Oliveira Xavier
237.	João Paulo Fernandes
238.	João Paulo Ganhor
239.	João R. R. Tenório da Silva
240.	Joaquim Fernando Mendes da Silva
241.	Jobert de Oliveira Neves
242.	Jocilene Gadioli de Oliveira
243.	Jonas da Conceição Ricardo

244.	Jorge Cardoso Messeder
245.	Jorge Raimundo da Trindade Souza
246.	José Antônio Perrella Balestieri
247.	José Arimatéa Figueiredo
248.	José Celestino Barros
249.	José Claudio Del Pino
250.	José de Pinho Alves Filho
251.	José Roberto da Rocha Bernardo
252.	Joseane de Andrade Santana
253.	Joseanne Souza de Almeida
254.	Josiane de Souza
255.	Josiani Fatima Weimer Baierle Oldoni
256.	Josyane Barros Abreu
257.	Juarez Melgaço Valadares
258.	Jucelino Cortez
259.	Júlia Damazio Bouzon
260.	Juliana Barreto Brandão
261.	Juliana Ferri
262.	Juliana Pinto Viecheneski
263.	Juliana Viégas Mundim
264.	Karen Cacilda Weber
265.	Karla Emanuelle Carneiro Gonçalves Bonfadini
266.	Karolina Martins Almeida e Silva
267.	Kátia Aparecida da Silva Aquino
268.	Kátia Slodkowski Clerici
269.	Kauê de Melo Ferreira
270.	Kellys Regina Rodio Saucedo
271.	Keyvilane Fernandes dos Santos
272.	Kleber Mendes Pereira Dias
273.	Laísa Freire
274.	Leandro da Silva Barcellos
275.	Leandro de Araújo Azevedo
276.	Leandro Duso
277.	Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza
278.	Lenalda Dias dos Santos
279.	Leonardo Albuquerque Heidemann
280.	Leonardo Salvalaio Muline
281.	Leonides Silva Gomes de Mello
282.	Leonir Lorenzetti
283.	Letícia Bispo da Rocha
284.	Licurgo Peixoto de Brito

285.	Liliane Baldan Zani
286.	Lilliane Miranda Freitas
287.	Lívia da Fraga Lima
288.	Liziane Martins
289.	Lohrene de Lima da Silva
290.	Lordes Aparecida Della Justina
291.	Lorita Aparecida Veloso Galle
292.	Lourival Demuner
293.	Lúcia Helena Sasseron
294.	Luciana de Boer Pinheiro de Souza
295.	Luciane Hiromi Akahoshi
296.	Luciano Fernandes Silva
297.	Lucken Bueno Lucas
298.	Luís Fernando Marques Dorvillé
299.	Luís Gustavo D' Carlos Barbosa
300.	Luis Gustavo Magro Dionysio
301.	Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto
302.	Luiz Gonzaga Roversi Genovese
303.	Luiz Henrique Ferreira
304.	Luiz Marcelo de Carvalho
305.	Luiz Ney D'Escoffier
306.	Luiz Sodré Neto
307.	Magui Aparecida Vallim
308.	Maira Fernanda Rocha Scandelari
309.	Manuella Candéo
310.	Manuella Villar Amado
311.	Marana Vargas
312.	Marcello Henrique da Silva Cavalcanti
313.	Marcelo Borges Rocha
314.	Marcelo Bruno Araújo Queiroz
315.	Marcelo Henrique Freitas Saraiva Guerra
316.	Marcelo Pimentel da Silveira
317.	Marcia Aguiar
318.	Marcia Bengio de Albuquerque
319.	Marcia da Costa
320.	Marcia Narcizo Borges
321.	Marcia Regina Carletto
322.	Marco Aurelio Ferreira Brasil da Silva
323.	Marcos André Ferreira de Araujo Santos
324.	Marcos Fernandes Sobrinho
325.	Marcos Paulo Albuquerque Fontes Menezes

326.	Marcos Rincon Voelzke
327.	Marcos Vinicius Rangel Ferreira
328.	Marcus Vinicius Pereira
329.	Maria Angela Vasconcelos de Almeida
330.	Maria Aparecida da Silva
331.	Maria Aparecida Rodrigues
332.	Maria Célia S. Ioriatti
333.	Maria Celina Piazza Recena
334.	Maria Ciavatta
335.	Maria Clara P. Cruz
336.	Maria Cleide da Silva Barroso
337.	Maria Consuelo Alves Lima
338.	Maria Corette Pasa
339.	Maria Cristina de Senzi Zancul
340.	Maria Cristina do Amaral Moreira
341.	Maria Cristina Pansera-De-Araújo
342.	Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi
343.	Maria das Graças Ferreira Lobino
344.	Maria de Fátima Costa Sbrana
345.	Maria de Lourdes Oliveira Porto
346.	Maria Delourdes Maciel
347.	Maria Elvira do Rêgo Barros Bello
348.	Maria Emília Caixeta de Castro Lima
349.	Maria Eunice Ribeiro Marcondes
350.	Maria Guiomar Carneiro Tommasiello
351.	Maria Inés Copello
352.	Maria Luiza Araújo Gastal
353.	Maria Niely de Freitas
354.	Maria Regina Dubeux Kawamura
355.	Mariana Cassab
356.	Mariana Feiteiro Cavalari
357.	Mariana Morozesk
358.	Marília Paixão Linhares
359.	Marina de Freitas
360.	Mario Roberto Barro
361.	Martha Bohrer Adaime
362.	Martha Marandino
363.	Matheus Marques Ribeiro
364.	Maurício Pietrocola
365.	Mauro Sérgio Teixeira de Araújo
366.	Mayke Machado Santos

367.	Maykon Gonçalves Müller
368.	Mécia de Matos Argyros
369.	Michel Corci Batista
370.	Michel Pisa Carnio
371.	Micheli Kuchla
372.	Michelli Staudt
373.	Millena Willemen Pereira Barreto
374.	Miriam Cristina Covre de Souza
375.	Miriam P. Do Carmo
376.	Míriam Stassun dos Santos
377.	Miriam Struchiner
378.	Mirian do Amaral Jonis Silva
379.	Mirian Pacheco Silva
380.	Mírian Rodrigues Pereira
381.	Mirra Angelina Neres da Silva
382.	Moises Marques Prsybyciem
383.	Moisés Nascimento Soares
384.	Monalise Pinto da Cruz
385.	Mônica Patrícia de Almeida
386.	Monique Maia de Oliveira
387.	Nadia Magalhães da Silva Freitas
388.	Natália Bruzamarello Caon Branco
389.	Natalia Pirani Ghilardi Lopes
390.	Nataly Carvalho Lopes
391.	Nathan da Matta Oliveira
392.	Nei de Freitas Nunes Neto
393.	Neide Maria Michellan Kiouranis
394.	Nelson Luiz de Andrade Lima
395.	Nelson Luiz Reyes Marques
396.	Nely Soraya Bahia Souza
397.	Neusa Maria John Scheid
398.	Neuza Aparecida Ramos
399.	Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro
400.	Nilza Costa
401.	Norton Gomes de Almeida
402.	Orlando Rodrigues Ferreira
403.	Orliney Maciel Guimarães
404.	Osmar Cavassan
405.	Patrícia Andrade Aguiar
406.	Patrícia Barbosa Pereira
407.	Patrícia Fernandes Lootens Machado

408.	Patrícia Karina Barbosa Araújo
409.	Patrícia Maria Azevedo Xavier
410.	Patrícia Vieira Antoniassi
411.	Paula Aparecida Borges de Oliveira
412.	Paula Macedo Lessa dos Santos
413.	Paulo Alexandre de Castro
414.	Paulo Celso Ferrari
415.	Paulo Gabriel Franco dos Santos
416.	Paulo Marcelo Marini Teixeira
417.	Pedro Miranda Junior
418.	Pedro Xavier da Penha
419.	Penha Souza Silva
420.	Polliane Santos de Sousa
421.	Polônia Altoé Fusinato
422.	Priscila Franco Binatto
423.	Prislaine Pupolin Magalhães
424.	Rafael Pereira da Silva
425.	Rafael Vitame Kauan
426.	Rafaela P. de Oliveira
427.	Raquel Viana Raad
428.	Rebeca Castro Bighetti
429.	Regiane da Silva Gonzalez
430.	Reinaldo Bozelli
431.	Renato Santos Araujo
432.	Rhenan Ferraz de Jesus
433.	Ricardo Formenton
434.	Ricardo Oliveira Silva
435.	Rita de Cássia Suart
436.	Roberto Carlos Silva dos Santos
437.	Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira
438.	Roberto Ribeiro da Silva
439.	Robson Luiz Puntel
440.	Rodrigo da Luz Silva
441.	Romulo de Oliveira Pires
442.	Rômulo Pereira Nascimento
443.	Rosana Franzen Leite
444.	Rosane da Conceição Elias
445.	Rosane Nunes Garcia
446.	Rosângela Aquino da Rosa
447.	Rosangela Vieira de Souza
448.	Roseline Beatriz Strieder

449.	Rosemar Ayres dos Santos
450.	Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira
451.	Rosiléia Oliveira de Almeida
452.	Rosilene dos Santos Oliveira
453.	Rubens Alves Dias
454.	Rui Marques Vieira
455.	Rute Da Silva Nunes
456.	Ruth do Nascimento Firme
457.	Sabrina Gabriela Klein
458.	Sabrina Gonçalves Marques
459.	Samisia Maria Fernandes Machado
460.	Samuel Costa
461.	Samuel Molina Schnorr
462.	Samuel Santos Braga
463.	Sandra Cristina da Silva
464.	Sandra Denise Prado
465.	Sandra Mara Mezalira
466.	Santer Alvares de Matos
467.	Scarlet Dandara Borges Alves
468.	Selma dos Santos Rosa
469.	Sérgio Camargo
470.	Sérgio Martins dos Santos
471.	Sidnei Quezada Meireles Leite
472.	Silmara Alessi Guebur Roehrig
473.	Silvaney de Oliveira
474.	Silvia Andreia Fernandes Ribeiro
475.	Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani
476.	Simara Maria Tavares Nunes
477.	Simone Romito Moreira
478.	Simoni Tormöhlen Gehlen
479.	Sinara München
480.	Sonia Aparecida Cabral
481.	Soraia Stabach Ribas Ferrari dos santos
482.	Stefany Cris Pereira
483.	Suely Alves da Silva
484.	Suiane Ewerling da Rosa
485.	Suyane David Sá de Alvarenga
486.	Sylvia de Chiaro
487.	Taiana Gabriela Moretti Bonadio
488.	Tainá de Araújo Carvalho
489.	Taís Conceição dos Santos

490.	Taís Regina Hansen
491.	Tamara Dias Domiciano
492.	Tamine Santos Sáu
493.	Tânia Mara Niezer
494.	Tania Toyomi Tominaga
495.	Tatiana Galieta Nascimento
496.	Teo Bueno de Abreu
497.	Terezinha Ruth Marques Rezende
498.	Thais Benetti de Oliveira
499.	Thales Fagundes Machado
500.	Thiago Batinga de Oliveira
501.	Thiago Brañas de Melo
502.	Thiago Vasconcelos Ribeiro
503.	Thiara Vanessa da Silva Barbosa
504.	Thriciane Torres de Carvalho Lodi
505.	Tiago Clarimundo Ramos
506.	Tiago Nery Ribeiro
507.	Tomás Noel Herrera Vasconcelos
508.	Tulio Ferneda
509.	Valéria Brumato Regina Fornazari
510.	Valéria de Souza Marcelino
511.	Vanderlei Folmer
512.	Vanessa Denck Colman
513.	Vânia Gomes Zuin
514.	Vasty Veruska Rodrigues Ferraz
515.	Verenna Barbosa Gomes
516.	Verônica Tavares Santos Batinga
517.	Victor Salarolli de Carvalho
518.	Vilma Reis Terra
519.	Vinicius Machado
520.	Vitor Andrade Nascimento
521.	Vitória Maria Santos Menezes
522.	Viviane Gomes Teixeira
523.	Wallace Gonçalves Pereira
524.	Wallace Leonardo Lopes Leite
525.	Walter Antonio Bazzo
526.	Wélica Patrícia Souza de Freitas
527.	Wellington Pereira de Queirós
528.	Wellington Soares de Lima
529.	Wellisson Santos Silveira
530.	Wendel Menezes Ferreira

531.	Werner Zacarias Lopes
532.	Wildson Luiz Pereira dos Santos
533.	Willian Hideki Takarada

Apêndice C – Instituições de formação dos autores dos artigos que citaram Wildson Santos (em ordem alfabética).

Nome da instituição	
1.	*Boston University*
2.	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
3.	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
4.	Faculdade Pio Décimo
5.	Fundação Oswaldo Cruz
6.	Instituto de Química Tecnológica de Praga
7.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
8.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
9.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
10.	Instituto Federal Fluminense
11.	Instituto Militar de Engenharia
12.	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
13.	Núcleo de Altos Estudos Amazônicos
14.	Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais
15.	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
16.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
17.	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
18.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
19.	*Ruhr Universität Bochum*
20.	*Universidad Autónoma de Asunción*
21.	*Universidad de Salamanca*
22.	Universidade Anhanguera de São Paulo
23.	Universidade Cruzeiro do Sul
24.	Universidade de Aveiro
25.	Universidade de Brasília
26.	Universidade de Ferrara
27.	Universidade de São Paulo
28.	Universidade de São Paulo
29.	Universidade do Estado do Rio De Janeiro
30.	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
31.	Universidade do Extremo Sul Catarinense
32.	Universidade do Vale do Taquari
33.	Universidade Estadual de Campinas
34.	Universidade Estadual de Londrina
35.	Universidade Estadual de Maringá
36.	Universidade Estadual de Santa Cruz
37.	Universidade Estadual do Norte do Paraná

38.	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
39.	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
40.	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
41.	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
42.	Universidade Federal da Bahia
43.	Universidade Federal da Paraíba
44.	Universidade Federal de Alfenas
45.	Universidade Federal de Catalão
46.	Universidade Federal de Goiás
47.	Universidade Federal de Itajubá
48.	Universidade Federal de Juiz de Fora
49.	Universidade Federal de Mato Grosso
50.	Universidade Federal de Minas Gerais
51.	Universidade Federal de Pernambuco
52.	Universidade Federal de Santa Catarina
53.	Universidade Federal de Santa Maria
54.	Universidade Federal de São Carlos
55.	Universidade Federal de Sergipe
56.	Universidade Federal de Viçosa
57.	Universidade Federal do ABC
58.	Universidade Federal do Amazonas
59.	Universidade Federal do Bahia
60.	Universidade Federal do Ceará
61.	Universidade Federal do Espírito Santo
62.	Universidade Federal do Maranhão
63.	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
64.	Universidade Federal do Pampa
65.	Universidade Federal do Pará
66.	Universidade Federal do Paraná
67.	Universidade Federal do Rio de Janeiro
68.	Universidade Federal do Rio Grande
69.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
70.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
71.	Universidade Federal do Sul da Bahia
72.	Universidade Federal Fluminense
73.	Universidade Federal Rural de Pernambuco
74.	Universidade Franciscana
75.	Universidade Metodista de Piracicaba
76.	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
77.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
78.	*Universitá degli Studi di Venezia*

79.	*Universitat Autònoma de Barcelona*
80.	*Université Paris Diderot*
81.	*University of Florida*
82.	*University of London*

Apêndice D – Instituições de vínculo dos autores dos artigos que citaram Wildson Santos (em ordem alfabética).

Nome da instituição
1. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
2. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
3. Centro Universitário Univates
4. Colégio Estadual Maria José de Lima Silveira
5. Colégio Marista Santa Marta
6. Colégio Militar de Santa Maria
7. Colégio Pedro II
8. E. E. Prof. Sebastião De Oliveira Rocha
9. Escola De Educação Básica Deputado Nilton Kucker
10. Escola Estadual De Ensino Médio Demétrio Ribeiro
11. Escola Estadual De Paulista
12. Estado De São Paulo
13. Faculdade Cristo Rei
14. Faculdade Pio Décimo
15. Faculdade Unida De Campinas
16. Fundação Oswaldo Cruz
17. Grupo Bernoulli Belo Horizonte
18. Instituto Federal Catarinense
19. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
20. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
21. Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
22. Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
23. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
24. Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
25. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
26. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
27. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
28. Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia do Rio De Janeiro
29. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
30. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
31. Instituto Federal Farroupilha
32. Instituto Federal Fluminense
33. Instituto Federal Goiano
34. Instituto Federal Sul-rio-grandense
35. Instituto Nacional de Educação de Surdos
36. Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais
37. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

38. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro
39. Professor De Educação Básica - Colégio Loyola - Jesuítas
40. Professora Do Ensino Médio
41. Rede Estadual De Minas Gerais
42. Rede Pública de Ensino do Estado de Pernambuco
43. Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso
44. Secretaria de Estado da Educação de Sergipe
45. Secretaria de Estado de Educação de Goiás
46. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
47. Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro
48. Secretaria Estadual de Educação do Paraná
49. Secretaria Estadual de Educação e Esporte de Maringá
50. Secretaria Municipal de Curitiba
51. Secretaria Municipal de Educação - Betim - MG
52. Secretaria Municipal de Educação de Aracaju
53. Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias
54. Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza
55. Secretaria Municipal De Meio Ambiente De Rondonópolis
56. UNIDOCTUM
57. UniFatecie
58. Universid De La República
59. Universidade Aberta do Brasil
60. Universidade Cidade De São Paulo
61. Universidade Cruzeiro do Sul
62. Universidade de Aveiro
63. Universidade de Brasília
64. Universidade de Caxias do Sul
65. Universidade de Passo Fundo
66. Universidade de São Paulo
67. Universidade do Estado da Bahia
68. Universidade do Estado do Rio De Janeiro
69. Universidade do Vale do Taquari
70. Universidade Estadual de Campinas
71. Universidade Estadual de Londrina
72. Universidade Estadual de Maringá
73. Universidade Estadual de Ponta Grossa
74. Universidade Estadual de Roraima
75. Universidade Estadual de Santa Cruz
76. Universidade Estadual do Ceará
77. Universidade Estadual do Centro-Oeste
78. Universidade Estadual do Maranhão

79. Universidade Estadual do Norte do Paraná
80. Universidade Estadual do Norte Fluminense
81. Universidade Estadual do Oeste do Paraná
82. Universidade Estadual do Paraná
83. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
84. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
85. Universidade Federal da Bahia
86. Universidade Federal da Fronteira Sul
87. Universidade Federal da Grande Dourados
88. Universidade Federal da Paraíba
89. Universidade Federal de Alfenas
90. Universidade Federal de Campina Grande
91. Universidade Federal de Goiás
92. Universidade Federal de Itajubá
93. Universidade Federal de Juiz De Fora
94. Universidade Federal de Lavras
95. Universidade Federal de Mato Grosso
96. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
97. Universidade Federal de Minas Gerais
98. Universidade Federal de Pelotas
99. Universidade Federal de Pernambuco
100. Universidade Federal de Santa Catarina
101. Universidade Federal de Santa Maria
102. Universidade Federal de São Carlos
103. Universidade Federal de Sergipe
104. Universidade Federal de Viçosa
105. Universidade Federal do ABC
106. Universidade Federal do Espírito Santo
107. Universidade Federal do Estado do Rio De Janeiro
108. Universidade Federal do Maranhão
109. Universidade Federal do Oeste Da Bahia
110. Universidade Federal do Pampa
111. Universidade Federal do Pará
112. Universidade Federal do Paraná
113. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
114. Universidade Federal do Rio De Janeiro
115. Universidade Federal do Rio Grande
116. Universidade Federal do Rio Grande do Sul
117. Universidade Federal do Sul da Bahia
118. Universidade Federal do Tocantins
119. Universidade Federal do Vale do São Francisco

120.	Universidade Federal Fluminense
121.	Universidade Federal Rural de Pernambuco
122.	Universidade Metodista de Piracicaba
123.	Universidade Paris VII
124.	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
125.	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
126.	Universidade Sagrado Coração
127.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Apêndice E – Palavras-chave presentes nos artigos que citaram Wildson Santos (em ordem alfabética).

Palavras-chave
1. abelhas nativas
2. abordagem conceitual
3. abordagem CTS
4. abordagem CTSA
5. abordagem de biotecnologia
6. abordagem temática
7. abordagem temática freireana
8. ação dialógica
9. ações antrópicas
10. agrotóxicos
11. alfabetização científica
12. alfabetização científica e tecnológica
13. alfabetização em nutrição
14. ambiente
15. ambiente escolar
16. ambiente não escolar
17. análise bakhtiniana
18. análise de conteúdo
19. análise de discurso
20. análise de rede sociais
21. ano internacional da astronomia 2009
22. anos iniciais
23. antropocentrismo
24. argumentação
25. articulação giroux-CTS
26. aspecto sociocientífico
27. astronomia no Brasil
28. atividades investigativas
29. aulas contextualizadas
30. automedicação
31. avaliação
32. axiologia
33. bakhtin
34. biodiesel
35. biodiversidade
36. biologia
37. biologia das flores

38.	biologia moderna
39.	BNCC
40.	cálculos químicos
41.	campo científico
42.	caso simulado
43.	categorização
44.	cidadania
45.	ciência
46.	ciência e tecnologia
47.	Ciências Biológicas
48.	cinema
49.	combustíveis
50.	competências
51.	competências argumentativas
52.	componente curricular
53.	compreensão de licenciandos sobre interrelações cts
54.	compreensão de professores
55.	computação quântica
56.	comunicação
57.	comunicação pública da ciência
58.	concepção CTS
59.	concepções
60.	concepções de ciência
61.	concepções de ensino
62.	concepções de professores
63.	conhecimento e interação social
64.	conhecimento técnico
65.	conservação de alimentos
66.	conservação/degradação de energia
67.	conteúdos conceituais
68.	contexto brasileiro
69.	contextualização
70.	controvérsia
71.	controvérsia controlada
72.	CTS
73.	CTS Brasil
74.	CTS/CTSA
75.	CTSA
76.	CTS-arte
77.	currículo
78.	currículo CTS

79.	currículo temático
80.	currículo, ensino e formação
81.	curso superior
82.	cursos de química
83.	degradação de energia
84.	democracia
85.	desenho
86.	desenvolvimento
87.	desenvolvimento científico-tecnológico
88.	desenvolvimento sustentável
89.	diálogo entre professor-aluno e aluno-aluno
90.	diretrizes
91.	discussão de documentário
92.	dissertações profissionais
93.	divulgação científica
94.	DNA
95.	Doação de Sangue
96.	documentários ambientais
97.	Drogas
98.	econômica
99.	editais e chamadas
100.	educação
101.	educação ambiental
102.	educação científica e tecnológica
103.	educação científica humanística
104.	educação científica urbana
105.	educação contextualizadora
106.	educação crítica
107.	educação CTS
108.	educação CTSA
109.	educação do campo
110.	educação e literatura
111.	educação em ciências
112.	Educação em Ciências e Saúde
113.	educação em saúde
114.	educação humanística
115.	educação infantil
116.	educação matemática crítica
117.	educação para a saúde
118.	educação para cidadania
119.	educação pela pesquisa

120. educação profissional
121. educação química e ambiental
122. educação tecnológica
123. educação transformadora
124. educomunicação
125. efeito estufa
126. EJA
127. empatia animal
128. ENEM
129. energia
130. energia elétrica
131. enfoque CTS
132. enfoque CTSA
133. engajamento científico
134. engenharia mecânica
135. ENPEC
136. ensino
137. ensino CTSA
138. ensino da botânica
139. ensino de biologia celular
140. ensino de ciências
141. ensino de ciências no ensino fundamental
142. ensino de engenharia
143. ensino de física
144. ensino de genética
145. ensino de matemática
146. ensino de matriz energética
147. ensino de química
148. ensino e aprendizagem
149. ensino fundamental
150. ensino médio
151. ensino por investigação
152. ensino por pesquisa
153. ensino por temas
154. ensino superior
155. ensino tecnológico
156. entrevista semi-estruturada
157. espaços não formais
158. estado da arte
159. estado do conhecimento
160. estágio supervisionado

161. estratégias de ensino
162. estudo bibliográfico
163. estudo de caso
164. estudos CTS
165. estudos decoloniais
166. estudos sociais da ciência e da tecnologia
167. evolução biológica
168. evolução humana
169. exames de diagnóstico por imagem
170. experimentação
171. experimentação problematizadora
172. fazer científico
173. feira de ciência
174. ficção científica
175. filmes documentários
176. filosofias da diferença
177. física
178. física médica
179. fontes de energia automotiva
180. formação
181. formação continuada de professores
182. formação continuada de professores de ciências
183. formação crítica
184. formação de professores
185. formação de professores de física
186. formação para cidadania
187. formação reflexiva
188. fotografia
189. gênero
190. genética
191. Gérard Fourez
192. germinação
193. grupo de pesquisa
194. grupo focal
195. hip hop
196. história da ciência
197. horta escolar
198. humanização
199. identidade profissional docente
200. ideologias
201. ilha interdisciplinar de racionalidade

202. indicador de repolho roxo
203. interação radiação-corpo humano
204. interações discursivas
205. interdisciplinaridade
206. intervenção escolar
207. investigação
208. IPECrianças
209. jogo de papéis
210. jogo didático
211. jogos computacionais
212. jogos pedagógicos
213. júri simulado
214. leitura de textos
215. letramento científico
216. letramento científico e tecnológico
217. levantamento
218. licenciaturas
219. língua portuguesa
220. literatura de cordel
221. livro didático
222. lixo tecnológico
223. ludicidade
224. Ludwik Fleck
225. manual escolar
226. material didático
227. matriz curricular
228. medicamentos
229. meio ambiente
230. memória
231. metacognição
232. metodologia ativa
233. metodologia de mediação dialética
234. mídias
235. mineração de texto
236. mitos sobre CT
237. mobilidade urbana
238. modelagem matemática no ensino médio
239. Modelo ADDIE
240. movimento CTS
241. movimento CTSA
242. mudança climática

243. nanociência
244. nanopartículas magnéticas
245. nanotecnologia
246. não neutralidade
247. natureza da ciência
248. neutralidade científica
249. oficina temática
250. oficinas de música
251. oficinas pedagógicas
252. óleo de fritura
253. ondas eletromagnéticas
254. óptica
255. orbital de palavras-chave
256. parâmetros físicos e químicos de águas naturais
257. participação social
258. Paulo Freire
259. PCN
260. pedagogia de projetos
261. pedagogia libertadora
262. pedra preta
263. pensamento crítico
264. performatividades de gênero
265. perguntas dos estudantes
266. periódico
267. periódicos de ensino
268. periódicos nacionais
269. pesquisa acadêmica
270. pesquisa bibliográfica
271. pesquisa científica
272. pesquisa CTS
273. pesquisa em ensino de ciências
274. pesquisa-ação
275. pesquisas brasileiras
276. PIBID
277. PIEARCTS
278. PLACTS
279. planejamento
280. plásticos
281. polímeros
282. poluentes atmosféricos
283. poluição marinha

284. PPC
285. prática argumentativa
286. prática de ensino
287. prática docente
288. práticas educativas
289. práticas inovadoras
290. práticas pedagógicas
291. problemas geradores de discussões
292. problemas sociocientíficos
293. problematização
294. procedimental e atitudinal
295. processo educativo
296. processo formativo
297. processos oxidativos avançados
298. produção científica
299. produção de energia elétrica em larga escala
300. proemi
301. professores
302. professores de ciências
303. projeto de ensino
304. promoção da saúde
305. proposta curricular
306. proposta de atividade
307. propostas de ensino
308. propostas didáticas
309. propostas pedagógicas
310. publicações
311. qai
312. quadrinhos
313. qualidade da água
314. qualidade do ar
315. qualidade do ar interior
316. questão ambiental
317. questionário vosts
318. questões socioambientais
319. questões sociocientíficas
320. química
321. química ambiental
322. química no ensino médio
323. química orgânica
324. química verde

325. radioatividade
326. reação de transesterificação
327. realidade dos alunos
328. reciclagem
329. reconfiguração curricular
330. recuperação de nascentes de água
331. recurso didático
332. redes sociais
333. reflexão docente
334. relações CTS
335. relações CTSA
336. representações sociais
337. resíduos eletrônicos
338. responsabilidade social
339. revisão bibliográfica
340. revisão de literatura
341. riscos químicos
342. Role Playing Game
343. saberes científicos
344. saberes docentes
345. seção química e sociedade
346. sei
347. separação de misturas
348. sequência didática
349. sequência didática interativa
350. situações-limite
351. sms
352. sociedade
353. sociedade do conhecimento
354. sociedade e ambiente
355. sociocultural
356. sustentabilidade
357. T&E
358. tecnocracia
359. tecnologia
360. tecnologia e sociedade
361. temas
362. temas controversos
363. temas sociais
364. temas socioambientais
365. temas sociocientíficos

366. temática ambiental
367. temática CTS
368. temáticas socioambientais
369. tempo geológico
370. tendências pedagógicas
371. teoria crítico-progressista
372. teoria da aprendizagem significativa
373. termoelétrica
374. TICs
375. tirinhas
376. tomada de decisão
377. transgênicos
378. tratamento de água
379. três momentos pedagógicos
380. unidocentes
381. uso racional de energia
382. valores
383. vidro plano
384. violência simbólica
385. WebQDA

Apêndice F – Palavras-chave presentes nas produções de Wildson Santos (em ordem alfabética).

Palavras-chave
1. ações verbais
2. alfabetização científica
3. análise de discurso
4. argumentação
5. aspecto sociocientífico
6. cidadania
7. cidadania planetária
8. contextualização
9. controvérsia científica
10. CTS
11. currículo de ciência, tecnologia e sociedade
12. degradação de energia
13. dimensão política da educação ambiental
14. discurso
15. discussão de documentário
16. discussão sociocientífica
17. divulgação científica
18. documentos educacionais oficiais
19. educação ambiental
20. educação científica
21. educação científica e tecnológica
22. educação científica humanística
23. Educação CTS
24. Educação CTS crítica
25. educação em ciências humanísticas
26. educação humanística
27. educação para cidadania
28. educação química
29. ENEM
30. ensino de ciências
31. ensino de ciências para a cidadania
32. ensino de Física
33. ensino de matriz energética
34. ensino de química
35. Ensino Fundamental
36. Ensino Médio
37. Ensino Médio de Química

38.	ética
39.	formação de professores
40.	interações discursivas
41.	interdisciplinaridade
42.	letramento científico
43.	letramento científico e tecnológico
44.	livro didático
45.	natureza epistêmica
46.	objetivos dos currículos CTS
47.	padrão de Toulmin
48.	Paulo Freire
49.	pensamento complexo
50.	pesquisa em educação ambiental
51.	pesquisa em ensino de ciências da natureza
52.	PIBID
53.	poluição atmosférica
54.	questões sociocientíficas
55.	Química na sociedade
56.	Química verde
57.	responsabilidade social
58.	sociopolítica
59.	temas sociais
60.	tomada de decisão
61.	valores