

O MAPEAMENTO DA ÁREA CTS A PARTIR DAS DISSERTAÇÕES DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS: UMA ABORDAGEM POR ANÁLISE DE REDES SOCIAIS ENTRE OS ANOS DE 2005 A 2019

MAPPING THE CTS AREA FROM THE DISSERTATIONS OF PROFESSIONAL MASTER'S: AN APPROACH BY ANALYSIS OF SOCIAL NETWORKS BETWEEN 2005 TO 2019

Jonas da Conceição Ricardo [jnsricardo@gmail.com]

Álvaro Chrispino [alvaro.chrispino@gmail.com]

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

RESUMO

O presente trabalho, resultante de Tese de Doutorado, tem por finalidade apresentar o resultado do mapeamento do ensino de Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS), a partir de 244 dissertações profissionais, publicadas entre os anos de 2005 a 2019, selecionadas partir do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo as mesmas selecionadas a partir das expressões: Ciências, Tecnologia e Sociedade; Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e seus respectivos acrônimos CTS e CTSA, contidas nos resumos e/ou título e/ou palavras-chave. Para atender esse objetivo, foram catalogadas, em planilhas eletrônicas, as instituições de ensino, região, autor, título, palavras-chave e referências. Desse levantamento, resultam 993 palavras-chaves, 16.448 referências, 20.543 autores, 132 orientadores, 42 Instituições de Ensino Superior (IES) e 23 programas de pós-graduação. A metodologia utilizada na pesquisa é classificada como descritiva bibliográfica, sendo o método utilizado nas análises dos dados classificado como misto. Quando observada a divisão geográfica das produções, observa-se que 52% delas são oriundas da região sudeste, sendo a IES que mais se destaca quanto à produção de dissertações o Instituto Federal do Espírito Santo, tendo como o principal responsável para isso o professor Sidnei Q. M. Leite, pelo quantitativo de orientações feitas no período analisado. Para as análises dos termos chaves foi utilizada a Análise de Redes Social (ARS), que permitiu conhecer as palavras que estão mais próximas da temática CTS, havendo destaque para as palavras-chave, ensino de química, ensino de física e CTSA, como as três com maior representatividade quanto à sua centralidade de proximidade. Ao analisarmos os autores mais citados, destacamos Wildson Luiz Pereira dos Santos como sendo o mais citado.

PALAVRAS-CHAVE: CTS; Ensino de Ciências; Análise de Redes Sociais; Dissertações Profissionais; Educação.

ABSTRACT

The present work, resulting from a Doctoral Thesis, aims to present the result of the mapping of Science, Technology and Society (STS) teaching, from 244 professional dissertations, published between the years 2005 to 2019, selected from the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel

(ICHEP), the same being selected from the expressions: *Sciences, Technology and Society; Science, Technology, Society and Environment*, and their respective acronyms CTS and CTSA, contained in abstracts and / or title and / or keywords. To meet this objective, educational institutions, region, author, title, keywords, and references were cataloged in electronic spreadsheets. This survey results in 993 keywords, 16.448 references, 20.543 authors, 132 supervisors, 42 Higher Education Institutions (HEIs) and 23 graduate programs. The methodology used in the research is classified as descriptive bibliography, and the method used in the analysis of the data is classified as mixed. When observing the geographical division of productions, it is observed that 52% of them come from the southeast region, with the HEI that stands out the most in terms of the production of dissertations - the Federal Institute of Espírito Santo, with Professor Sidnei Q. M. Leite, due to the number of orientations made in the analyzed period. For the analysis of the key terms, Social Network Analysis (SNA) was used, which made it possible to know the words that are closest to the CTS theme, with emphasis on the keywords, teaching chemistry, teaching physics and CTSA, such as three with greater representativeness as to their centrality of proximity. When analyzing the most cited authors, we highlight Wildson Luiz Pereira dos Santos as being the most cited.

KEYWORDS: STS; Science teaching; Social Network Analysis; Professional Dissertations; education

INTRODUÇÃO

A área CTS, que em nosso entendimento é uma área complexa, interdisciplinar, contextualizada e transversal (CHRISPINO, 2017), surge em meados do século XX, sendo apontada por diversos autores como uma área com desenvolvimento mais acentuado pós-Segunda Guerra Mundial (CARVALHO e MARTINS, 1998; AULLER e BAZZO, 2001; SANTOS e MORTIMER, 2002). No entendimento de Santos e Mortimer (2002), os problemas ambientais oriundos no pós-Segunda Guerra e as preocupações de intelectuais com relação à qualidade de vida e as questões éticas, que circundam a utilização do conhecimento científico por uma elite, foram balizadores para o surgimento da proposta de ensino CTS.

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS (SANTOS e MORTIMER, 2002, p.113)

As discussões decorrentes dos problemas acontecidos durante a Segunda Guerra, com a criação do projeto Manhattan, que culminou nas bombas que vitimaram as cidades de Hiroshima e Nagasaki, contradizem a visão inocente e falaciosa do desenvolvimento tecnológico que Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, p.120), apresentam como uma visão linear de desenvolvimento, sendo ela : + ciências = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar.

Essa visão ingênua do desenvolvimento científico e tecnológico pode ser comprovada por diversos eventos ao longo da segunda metade do século XX e início do século XXI, por exemplo, a explosão em abril de 1986 da usina nuclear de Chernobyl, no norte da Ucrânia (então União Soviética); o vazamento de Césio-137 em Goiânia, em 1987, que é considerado o maior acidente radiológico do mundo e, mais recentemente, o rompimento de barragem em Brumadinho, em janeiro de 2019, que é o maior acidente de trabalho no Brasil em perda de vidas humanas e o segundo maior desastre industrial do século do bem-estar social (OLIVEIRA, ROHLFS, GARCIA, 2019)

Ao se analisar o surgimento da CTS, Cutcliffe (2003) nos apresenta a dicotomia que o desenvolvimento CTS produziu em seu surgimento; quando aponta que se por um lado havia

uma tentativa de transformar a sociedade pela busca da ciência, havia também reações críticas a esse processo.

Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu originalmente como um campo acadêmico explícito de ensino e pesquisa nos Estados Unidos nos anos sessenta. Sua emergência tem um fundo histórico profundo: por um lado, a tentativa moderna de transformar a sociedade pela busca da ciência e da tecnologia (Iluminismo); e, por outro lado, a reação crítica a esse projeto (Romantismo) Os momentos anteriores a esse conflito cultural incluíram o surgimento da sociologia (estudos científicos da Sociedade) e a história e filosofia da ciência (tentativa da sociedade de compreender a sua própria criação)(p.07, tradução nossa)

Para Acevedo Diaz, Vázquez Alonso e Manassero Mas (2001), há na origem do Movimento CTS, diferentes fatores e direções, apontando para uma convergência de uma melhor compreensão de dimensão social e organização da ciência e tecnologia como, por exemplo: a necessidade de gerenciar laboratórios industriais e militares; o surgimento de uma consciência crítica dos efeitos negativos da ciências e tecnologia; a necessidade de criar e formar especialistas em política científica-tecnológica bem como o surgimento de pesquisas que tenham caráter desafiador em relação à imagem tradicional da ciência e tecnologia como atividades isoladas do contexto social, político e econômico.

O desenvolvimento da CTS no mundo, em especial Europa e Estados Unidos, deu-se de maneira distinta e com focos diferentes, na primeira houve predomínio de trabalhos teóricos, já na segunda, uma maior discussão sobre a regulação social da ciência e tecnologia (BOCK, ALBUQUERQUE e CHRISPINO, 2016).

Numa terceira vertente, agora falando da América Latina, as discussões na qual fazem parte Dagnino, Thomas e Davyt (1996) e Silva (2015), denominado Pensamento Latino-Americano em Ciências Tecnologia e Sociedade (PLACTS), tem por finalidade fazer reflexões críticas sobre o modelo linear de desenvolvimento e de uma intenção de mudança social para os países latino-americanos. Todavia, sua caracterização não se dá somente por fazer questionamentos sobre as consequências sociais, mas, principalmente, por criticar o modelo de pensamento científico e tecnológico que são adotados nesses países.

O PLACTS caracteriza-se não somente por questionar as consequências sociais do desenvolvimento da ciência e tecnologia ou seus antecedentes, mas, principalmente, por criticar o modelo de pensamento científico e tecnológico adotado nos países Latino-Americanos, baseado em países de "Primeiro Mundo" e, assim, contrário às necessidades regionais. De acordo com o PLACTS, torna-se necessário a consolidação de um projeto mais claro e coerente, que estabelecesse diretrizes para o desenvolvimento dos países Latino-Americanos, isto estaria na base da constituição de uma demanda social por conhecimento, o que puxaria o avanço científico e tecnológico possibilitando, desta forma, o desenvolvimento econômico e social dos países da América Latina (STRIEDER, 2012, p. 25-26)

Com o passar do tempo, a tradição PLACTS foi substituída na América Latina por uma nova corrente dos Estudos CTS aplicados a América Latina (ECTSAL) passando, assim, a ter um objetivo mais acadêmico, sendo mais orientada a confecção de publicações (DAGNINO, THOMAS e DAVYT, 1996). Para Thomas (2010), os trabalhos da América Latina relacionados à Ciência e Tecnologia, em sua grande maioria, não estão situados numa perspectiva CTS, ou na perspectiva de estudos sociais de Ciência e Tecnologia, estão mais relacionados a pesquisa e desenvolvimento, inovação, globalização e novas tecnologias.

Para Aikenhead (2003), os estudos CTS são, desde os seus primórdios, um campo multidisciplinar, o que faz com que os autores, que são envolvidos nesta temática, busquem

relações do CTS com diversas áreas como por exemplo: Ambiental; Política; Inovação; de maneira, que os autores podem e devem caminhar por estradas distintas tornando a área cada vez mais heterogênea.

Ao debruçarmos o nosso olhar para as abordagens CTS inserida no âmbito educacional brasileiro verificamos que ela surge com força na década de 90, quando surgem as primeiras dissertações de mestrado (SANTOS, 1992 e CHRISPINO, 1992) e a primeira tese de Doutorado (TRIVELATO, 1993), inaugurando um período produtivo tanto no campo teórico como empírico na Educação e no Ensino de ciências.

No mesmo período, a Lei nº 9394/1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), propôs uma reformulação na educação brasileira, elaborando uma série de documentos norteadores para a prática educacional, que abrangem os níveis básico e superior. No final dos anos 90 são elaborados os seguintes documentos: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), para a educação básica; já entre os anos de 2002 e 2008, com apoio de agências de fomento, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), foram elaboradas as diretrizes para os cursos superiores de graduação, o que aponta que a temática CTS está presente nos documentos norteadores da educação brasileira (STRIEDER et al, 2016).

O Estudo da CTS ainda que seja algo recente no cenário brasileiro, encontra-se em crescente expansão (DOMICIANO E LORENZETTI, 2019). A disseminação do enfoque CTS tem propiciado diversas pesquisas, (BRANDÃO et al, 2018; LIMA et al, 2018; PENHA e MACIEL, 2019), cuja finalidade é mapear e reconhecer a área em questão, buscando assim ampliar e discutir termos e formas de abordagem desse enfoque, por meio do estado da arte dessa área.

No entendimento de Lima et al (2018), o estado da arte é determinado pela produção científica, sendo possível, a partir dos dados obtidos e tratados por meios estatísticos, o acompanhamento da evolução da área.

A produção científica determina o estado de arte de sua área. A análise dessa produção com métodos estatísticos e matemáticos permite construir indicadores sobre a dinâmica e evolução da informação científica e tecnológica da área (LIMA et al, 2018, p. 22)

O presente trabalho visa apresentar o panorama do ensino CTS com um olhar voltado para as dissertações profissionais, sendo analisados nesse trabalho as instituições que mais desenvolveram pesquisas nesta área; a divisão por área de conteúdo e nível de ensino; a divisão regional dessas publicações; os orientadores que se destacam pelo quantitativo de orientações; os termos que orbitam ao redor da temática CTS e os autores mais citados nas referências das dissertações profissionais.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa, sendo referenciada por Gil (2002), é entendida como bibliográfica descritiva, sendo justificada, em primeiro lugar, pelo fato de ser baseada em material já elaborado, em especial livros e artigos; e em segundo lugar, por descrever características de uma determinada população estabelecendo as relações existentes entre as variáveis estudadas.

No entendimento de Martins e Teófilo (2016, p. 52) a pesquisa bibliográfica é necessária para a condução de qualquer pesquisa científica.

a pesquisa bibliográfica: Trata-se de estratégia de pesquisa necessária para a condução de qualquer pesquisa científica. Uma pesquisa bibliográfica procura

explicar e discutir um assunto, tema ou problema com base em referências publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, sites, CDs, anais de congressos etc. Busca conhecer, analisar e explicar contribuições sobre determinado assunto, tema ou problema. A pesquisa bibliográfica é um excelente meio de formação científica quando realizada independentemente – análise teórica – ou como parte indispensável

Segundo Oliveira (2008), as pesquisas bibliográficas têm a sua representatividade imprescindível em qualquer tipo de estudo, pois ela serve de auxílio na elaboração do referencial teórico da pesquisa, podendo também corresponder a uma parte do desenvolvimento da pesquisa.

Pelo fato de valer-se tanto das análises quantitativa, quando observado a quantidade de distribuição das defesas de dissertações por instituições, por regiões e por, bem como por meio de forma qualitativa, ao fazermos inferências sobre as dissertações e as áreas que estão representadas, assim os autores que estão contidos nelas, seguindo o pressuposto de Creswell (2010, p.27), definimos a pesquisa como sendo uma pesquisa de método misto.

A pesquisa de método misto é uma abordagem de investigação que combina ou associa as formas qualitativas e quantitativas. Envolve suposições filosóficas, o uso de abordagens qualitativas e quantitativas e a mistura das duas abordagens em um estudo. Por isso, é 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 maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada

Ao fazermos integração entre as técnicas, qualitativas e quantitativas, buscamos retirar de cada uma o que há de melhor para a resposta de uma questão específica (PARANHOS, 2016).

O corpus desse trabalho contempla 244 dissertações dos programas de mestrado profissional da Área de Ensino, defendidas entre os anos de 2005 a 2019, sendo as mesmas pertencentes à 42 IES, distribuídas em 23 programas de pós-graduação.

Do total de dissertações que compõem esse trabalho, 66, defendidas entre os anos de 2005 e 2012, foram obtidas diretamente junto ao setor responsável da CAPES.

As 178 dissertações restantes foram obtidas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, tendo sido feito a busca na barra de pesquisa do site, sendo digitado os termos para busca: CTS; CTSA; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, C-T-S, C-T-S-A, no título do trabalho, e/ou em seu resumo, e/ou em algumas das suas palavras-chave. Sendo necessário refinar os dados da busca marcando da seguinte forma, em Tipo (Doutorado, Mestrado Profissional ou Acadêmico), foi selecionado Mestrado Profissional, na área de avaliação foi selecionada a Área de Ensino e ano da pesquisa.

Após o recolhimento de todos os arquivos o passo seguinte foi a verificação dos dados que seriam analisados, sendo esses catalogados em uma planilha eletrônica, reproduzindo as etapas metodológicas descritas nos trabalhos de Chripino et al (2013), Melo (2017), Albuquerque (2018), Oliveira et al (2019), Oliveira (2020).

Os dados catalogados para posterior análise foram: ano; instituição, região, , título do trabalho, palavras-chave, orientador, referências e autores das referências.

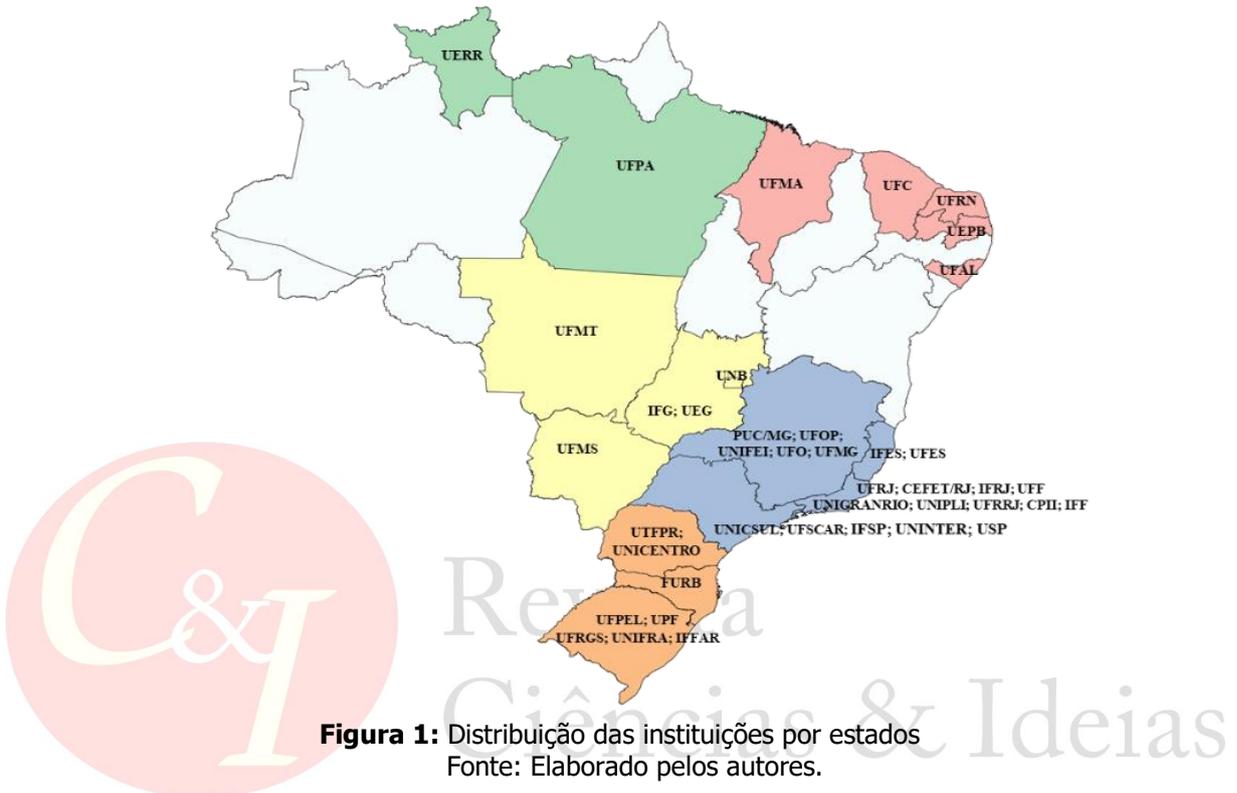
Após a catalogação todas as palavras-chave foram tratadas, de forma a agruparmos as que possuísem similaridades, e foram exploradas por meio de ARS, onde foi utilizado o programa Gephi¹ 0.9.2., cuja finalidade é a plotagem da estrutura das redes, modelada a partir de pares ordenados, inseridos por meio de planilhas, indicando o relacionamento entre os

¹ Gephi é um *software* de código aberto e multiplataforma, distribuído sob a licença dupla CDDL 1.0 e GNU General Public License v3. Disponível em: <<https://gephi.org/users/download/>>. Acesso em: 26 nov. 2020.

elementos envolvidos, sendo assim possível calcular o conjunto de métricas passíveis de inferência sobre as redes resultantes.

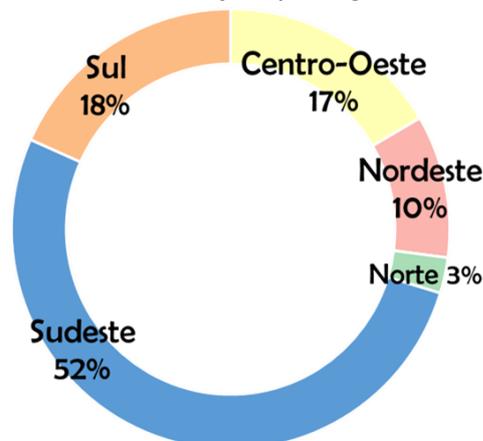
RESULTADO E DISCUSSÕES

Após catalogação, por meio de planilhas eletrônicas, e feita as análises, foi possível verificar que as dissertações são fruto de 42 IES, Públicas (Universidades, Institutos Federais e Centro Tecnológicos) e Privadas (Universidades e Centro Universitários), que estão distribuídas em todas as regiões no Brasil, estando a sua representação destacada na figura 1.



Ao analisarmos a produção das dissertações acadêmicas, as separando por regiões podemos observar que a região sudeste possui mais da metade das publicações no período analisado, estando toda essa representação percentual destacada no gráfico 1 a seguir.

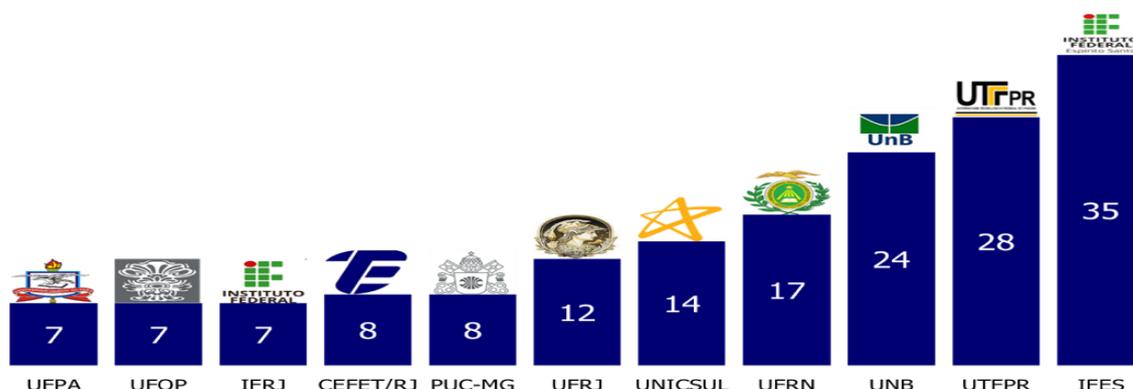
Gráfico 1: Defesa das dissertações por região entre 2005 a 2019



Fonte: Elaborado pelos autores.

Voltando o nosso olhar para as produções acadêmicas, dessa vez por IES, as 11 instituições que mais tiveram desenvolvimento com a temática CTS, juntas produziram, aproximadamente 68% das dissertações contidas nessa pesquisa, como podemos observar no gráfico 2.

Gráfico 2: Instituições com destaque para quantidade de defesas de dissertações



Fonte: Elaborada pelos autores

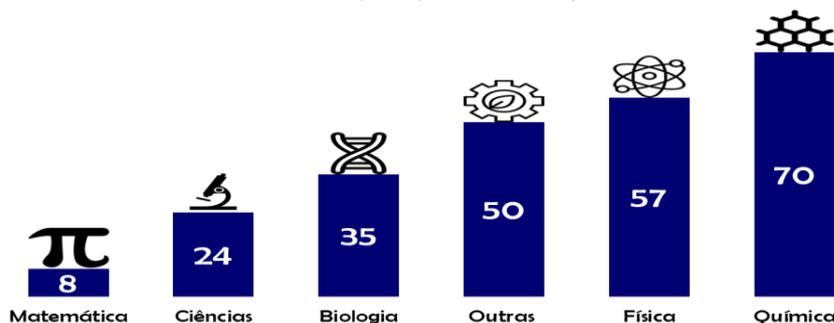
Quando agrupadas estas IES por regiões, observa-se que dentre as 11 instituições há, mais uma vez, predominância da região Sudeste, com 7 instituições e um total de 91 dissertações; seguidas pelas regiões Sul, com 1 instituição e 28 dissertações; Centro-Oeste, com 1 instituição e 24 dissertações, região Nordeste, representada por 1 instituição e 17 dissertações e a região norte com 1 instituição e 7 dissertações.

Com relação ao Nordeste, devemos salientar que, em comparação com estudos que tratam do desenvolvimento das pesquisas com Abordagem CTS no Nordeste (GONÇALVES e SILVA, 2016; FAILACHE et al, 2017), a representatividade das pesquisas nesta região do país está crescendo o que, na visão de Queiroz, Silva e Prudêncio (2018), justifica-se pelo fato de profissionais oriundos das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste estarem fazendo o processo migratório, por meio de concurso público para instituições sediadas na região Nordeste.

Ainda na análise das 11 instituições, há de se ressaltar que o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), com início em 01/01/2003, é a única instituição que descontinuou o seu mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, tendo sido publicada a descontinuação do programa em 07/02/2017, ainda assim possuindo grande representatividade no universo de análise.

Ao nos debruçarmos sobre as 244 dissertações profissionais, buscando identificar quais as temáticas estavam diretamente ligadas a Abordagem CTS, foi possível identificar 6 grandes áreas de conteúdo: Física, Química, Biologia, Ciências, Matemática; e Outras, sendo as divisões das dissertações conforme o gráfico 3:

Gráfico 3: Divisão das dissertações profissionais por áreas de conteúdo



Fonte: Elaborada pelos autores

Com 70 dissertações, o que nos dá aproximadamente 29% do total de dissertações analisadas, temos a área de conhecimento de química, a mesma área responsável pelos primeiros trabalhos acadêmicos sobre CTS publicados no Brasil (TOLEDO, 2017; QUEIROZ, SILVA e PRUDÊNCIO, 2018; AMARAL e ELIAS, 2020; OLIVEIRA, 2020).

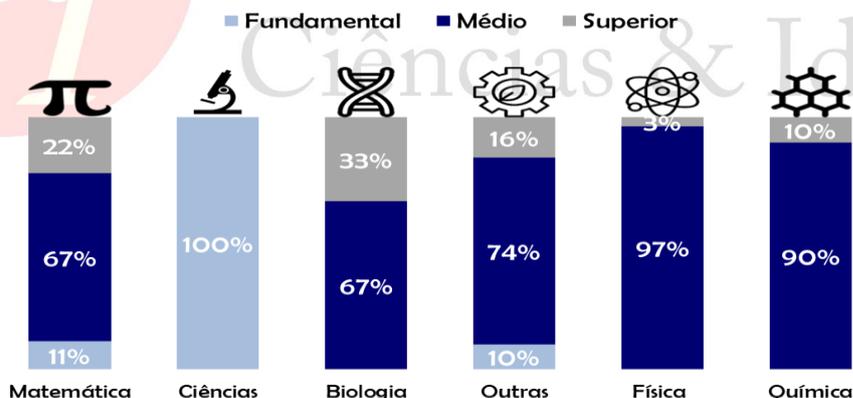
Para classificarmos os trabalhos como “outras áreas”, levamos em consideração o que chamamos de temas diversos, sem um conteúdo norteador descrito no trabalho, porém sendo aplicado os conceitos CTS, como, por exemplo, o trabalho de Prado (2018), que tem por finalidade fazer o estudo do Estado da Arte em Dissertações e Tese entre os anos de 2014 e 2017 e de Wagner (2018), cuja finalidade é demonstrar a afinidade existente entre o universo literário e os debates promovidos pela perspectiva CTS.

As dissertações, quando separado por nível de ensino a que se destinam ou que foram desenvolvidos os trabalhos, observa-se que a grande maioria são discutidas no Ensino Médio, com um percentual de 75,4%, seguidos de trabalhos desenvolvido no Ensino Superior, com 12,3% e 12,3 % no Ensino Fundamental.

Esse quantitativo de trabalhos desenvolvendo junto ao Ensino Médio, ratificam resultados encontrados por Queiroz, Silva e Prudêncio (2018), por Amaral e Elias (2020) e Miranda (2012), quando observadas as divisões dos trabalhos publicados por níveis de ensino. Exatamente no caso da presente pesquisa, uma das possíveis justificativas para um alto índice de trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio é o fato de o mestrado profissional ter seu foco voltado para profissionais que já estejam atuando na sua área, o que em nosso entendimento facilita a aplicação das suas atividades investigativas nos espaços escolares que atuam, o que é sempre que possível incentivo.

A divisão das dissertações por área de conteúdo, quanto ao percentual de cada uma, em relação aos três níveis de ensino, pode ser verificado no gráfico 4 a seguir:

Gráfico 4: Área de conteúdo x nível de ensino

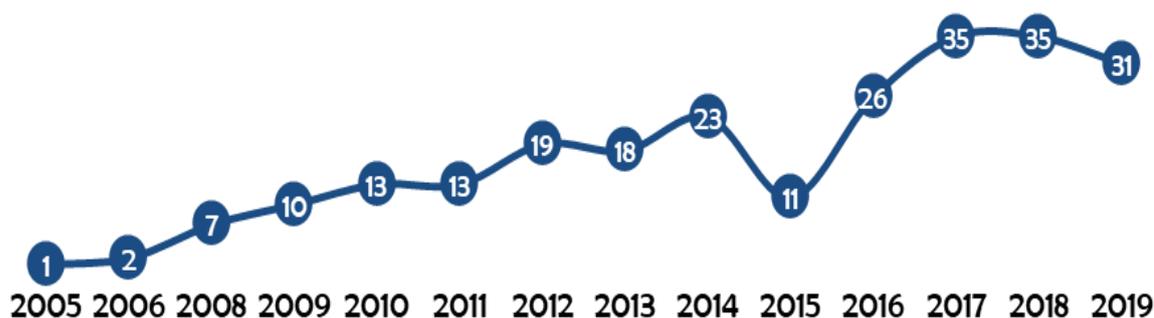


Fonte: Elaborada pelos autores

Essa divisão nos aponta a importância que os pesquisadores estão dando para o Enfoque CTS na Educação Básica, o que corrobora com as pesquisas de Oliveira et al. (2019) e de Castro, Junior e Liu (2019).

Ressalta-se ainda que ao categorizarmos um trabalho como “ciências” estamos falando somente no Ensino Fundamental, já que a mesma, quando abordada no Ensino Médio, divide-se em química, física e biologia, optando a pesquisa por essa divisão na categorização.

Analisando o período em que a pesquisa está inserida, podemos observar que o crescimento das defesas de dissertações profissionais, em torno do tema CTS, foi substancial, chegando a crescer entre os anos de 2015 e 2018, aproximadamente, 218%

Gráfico 5: Defesa das dissertações profissionais por ano até 2019

Fonte: Elaborada pelos autores

A primeira defesa de mestrado profissional com a temática CTS/CTSA foi realizada, segundo nossas pesquisas, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, cujo tema da dissertação foi Projetos Curriculares Interdisciplinares e a Temática de Energia (BUCUSSI, 2005).

Essa dissertação teve por finalidade analisar os parâmetros e as diretrizes curriculares da legislação brasileira e discutir os conceitos da temática energia, desfazendo a forma conteudista e diversificando a forma de trabalho. Foi construída por meio de discussão de duas propostas de introdução do conceito de energia, uma pautada na ênfase da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e a outra nas contribuições da História da Filosofia e da Sociologia da Ciência.

A Relação Orientadores x Orientações

As 244 dissertações produzidas estiveram sob a supervisão de 132 orientadores, dos quais, 92 destes estão representados na pesquisa com apenas 1 orientação, até o momento.

Podemos inferir que, como a consequência de estarmos com uma área em expansão, há um grupo grande de orientadores que vêm se dedicando à orientação de pesquisa com essa temática, numa relação de causa e efeito.

Fazendo um recorte, tomando como base 5 ou mais orientações, foi elaborada uma lista com os 7 orientadores com mais destaque quanto ao número de orientações, esse grupo é responsável por 26,2% do total de dissertações produzidas, sendo apresentada essa divisão no gráfico 6, a seguir.

Gráfico 6: Orientadores com maiores destaques quanto ao número de orientações

Fonte: Elaborada pelos autores

Os orientadores aqui listados representam três das cinco regiões do Brasil, ficando de fora a região Norte, onde o maior número de orientações é da professora Ana Cristian P. de Almeida, com 4 orientações na UFPA e a região Centro- Oeste, que apesar de ser uma região com uma representatividade alta, os orientadores com o maior quantitativo de orientação são os professores: Wildson L. P dos Santos Souza, Patrícia F. L. Machado, pela UNB, e Maria C.P Recena pela UFMS, todos com 4 orientações.

Buscando conhecer um pouco mais sobre o perfil dos orientadores que mais se destacaram quanto ao número de orientações, elaboramos um breve² resumo de cada um.

Tabela 1: Resumo da biografia dos orientadores com maior destaque

	<p>Rosimari M. C.F Silveira</p>	<p>Licenciada em Educação Física, Mestre em Tecnologia e Doutora em Educação Científica, tendo sido orientada pelo Prof. Dr. Walter Antônio Bazzo, atualmente dedica-se a 3 projetos de pesquisa cuja temática é CTS: Desenvolvimento formativo e metodológico de atividades experimentais no Ensino em Ciências e Química a partir do resgate dos saberes populares em um enfoque CTS; Atividades investigativas no enfoque CTS na formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza; Construção e manutenção de práticas pedagógicas de ciências com enfoque CTS em escolas com baixo IDEB na Região de Irati – PR</p>
	<p>Sidnei Q.M Leite</p>	<p>Graduado, mestre e doutor em Engenharia Química e Licenciado em Química. Esteve envolvido em dois projetos de pesquisas recentemente: Ensino de Ciências a partir de diálogos entre Espaços de Educação Formal e não Formal com Enfoque CTS/CTSA; Formação de Profissionais da Educação em Educação CTS/CTSA com Enfoque Freiriano, que visa a investigação das políticas educacionais e a formação de profissionais da educação à luz do movimento CTS/CTSA. A sua constante atuação em orientações de mestrado profissional o acabou propiciando o IFES ser a instituição, nesta pesquisa, com a maior quantidade de dissertações defendidas no período analisado.</p>
	<p>Josivânia M. Dantas</p>	<p>Graduada e mestre em Química e doutora em Ciências. Possui experiência na formação inicial de professores e na área de formação de ciências e química onde analisa como o enfoque CTS tem sido abordado nas fontes disponíveis para os alunos, como as Diretrizes Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares para o Ensino Médio e Plano Nacional Livro Didático.</p>
	<p>Deise M. Vianna</p>	<p>Graduada e mestre em Física e Doutora em Educação. Dedicar-se atualmente a dois projetos de pesquisa: O ensino de física na perspectiva do enfoque CTS e Temas para o ensino de física com abordagem CTS.</p>
	<p>Marco A. B. Braga</p>	<p>Graduado em Física, Mestre em educação e Doutor em Engenharia de Produção. Dedicar-se atualmente a três projetos de pesquisa. Redes de Conhecimento em Ambientes de Aprendizagem Digitais; investigando novas concepções para a Escola do Futuro e Educação para Inovação.</p>

² Informações retiradas do Currículo Lattes dos orientadores

	<p>Mauro S. T. de Araújo</p>	<p>Bacharel, Licenciado, Mestre e Doutor em Física. Desenvolve pesquisas na área de Ensino de Física com ênfase em abordagem CTS e CTSA. Dedicar-se ao projeto de pesquisa Tópicos de Educação Ambiental e uso do Enfoque CT e CTSA no Ensino de Física.</p>
	<p>Vilma R. Terra</p>	<p>Graduada, Mestre e Doutora em Química. Atualmente, é Professora e pesquisadora do IFES, onde coordenada o projeto de pesquisa intitulado: Os saberes populares no processo de fermentação: Uma proposta para o ensino de Química na perspectiva CTSA e Interdisciplinar no preparo do vinho de Jaboticaba.</p>

Fonte: Elaborada pelos autores

Podemos observar nos projetos de pesquisa que cada professor está ou esteve envolvido, as aplicações do acrônimo CTS estão representados em situações distintas, o que em nosso entendimento se completam em sua perspectiva educacional.

As análises dos descritores das dissertações profissionais por meio de ARS e os autores mais citados.

Diferente da área da saúde onde há um vocábulo controlado que favorece a busca por produções científicas (TOLEDO et al, 2016; BRANDAU et al, 2005), na área que se concentra essa pesquisa, a área de ensino, ainda não existe um vocábulo controlado (LOPES, 2002), dificultando assim que diversos trabalhos sejam encontrados fazendo uso por uma busca temática (TOLEDO, 2017).

Diante dessa dificuldade encontrada e buscando contribuir com a área CTS, levando em consideração o fato de a área ser multidisciplinar, buscamos entender as relações existentes das palavras-chave com a temática nas dissertações profissionais brasileiras.

Uma das definições que nos é apresentada para a utilização das palavras-chave é apresentada por Migueis et al. (2013, p. 115). O autor entende que a utilização das palavras-chave potencializa o conteúdo dos documentos, além dos descritos nos títulos e resumos, mostrando também a sua eficiência no que tange a recuperação de informações. Escreve ele:

A investigação sobre a importância e características das palavras-chave tem incidido sobre vários aspectos, como o da eficiência na recuperação da informação; a extração automática a partir de diferentes metodologias e algoritmos; o uso por parte dos autores e editores; a utilização nos comportamentos de etiquetagem (metatags); e a comparação com os títulos, resumos, textos e descritores atribuídos.

Em suma, a utilização das palavras-chave serve como uma forma de facilitar a busca de trabalho ou textos procurados, coordenando assim, uma melhor forma de busca por determinado assunto.

Diversas pesquisas têm lançado mão das ARS, com a finalidade de mapear trabalhos e conhecer como se dá a interação entre entes diversos dentro de um mesmo universo (MELO et al, 2016; BRANDÃO et al, 2018; DIONYSIO e CHRISPINO, 2019; FREITAS et al, 2019; RICARDO, OLIVEIRA e CHRISPINO, 2020).

Essas análises têm como finalidade facilitar a percepção de interação por meio de grafos, que são representações gráficas de uma rede. Os grafos são formados por vértices e arestas, onde vértices representam os atores ou elementos envolvidos na análise, e as arestas simbolizam as ligações ou relacionamentos existentes entre eles.

Para Cross, Parker e Borgatti (2000), ao fazermos uso da análise de rede social obtemos um conjunto de ferramentas que tornam possíveis intervenções que não são possíveis em pesquisas padronizadas.

Uma definição básica de rede nos é fornecida por Chrispino et al. (2013) quando determina como uma rede é modelada, indicando quem são seus vértices e arestas.

Uma rede, que pode ser modelada por um grafo, é definida como um conjunto de vértices ou atores cujas inter-relações são representadas por arcos. Essa rede é conexa se existe, no mínimo, um caminho entre quaisquer pares de vértices. Caso não exista, dizemos que a rede é desconexa e cada subconjunto conexo é definido como um componente conexo. Interessante destacar que a componente conexa com maior número de vértices é, frequentemente, denominada na literatura como componente conexa gigante da rede. Usualmente, uma rede é dita direcionada quando um sentido de fluxo é estabelecido entre os vértices. Nesse tipo de rede direcionada, há dois graus associados a um vértice: o grau de entrada e o de saída. O grau de entrada de um vértice é dado como o total de arcos incidentes a este; o grau de saída corresponde ao total de arcos que partem de um vértice (CHRISPINO et al, 2013, p. 460)

Para Scott e Carrington (2011), a definição de grafos é de uma estrutura formada por um conjunto de pontos e linhas interligando pares de pontos, chamadas de vértices. As linhas que interligam os vértices representam o relacionamento existente entre esses eles, neste caso o vértice passa a ser conhecido como ator, sendo conhecido esse processo como rede social.

Buscando compreender a estrutura da rede formada pelas palavras e a forma como os atores estão conectados foi utilizado nessa pesquisa a medida de centralidade de proximidade, que é o resultado do número de outros vértices dividido pela soma de todas as distâncias entre o vértice e todos os outros. Significando assim, que quanto mais próximos um vértice estiver dos outros, mais facilmente as informações serão alcançadas (MELO, 2017).

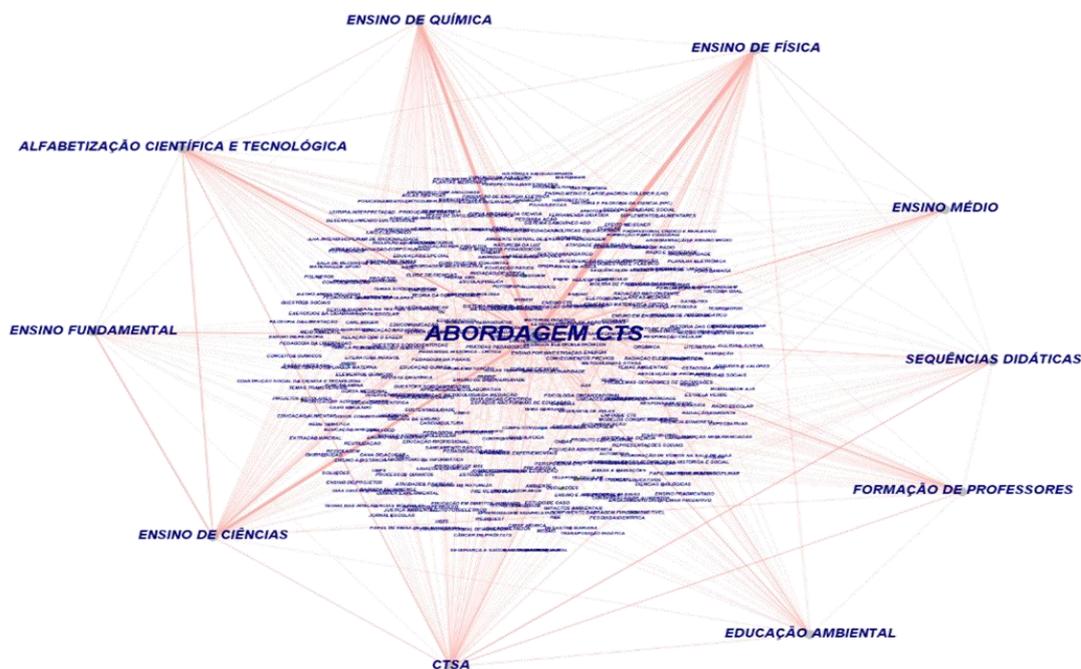
Segundo Marteleto (2001), isso mensura a sua “independência em relação ao controle dos outros” (p. 10), uma vez que ele não dependerá de muitos intermediários para alcançar os demais vértices da rede.

Na mesma direção, Borba (2013, p. 29) escreve que “em diferentes contextos, mais importante que ter muitas ligações é não estar longe demais dos restantes elementos, um nó considerável está próximo dos outros nós”.

Para realização da análise das palavras-chave, após a sua catalogação, em planilhas eletrônicas, foram obtidas 993 palavras-chave. Essas palavras foram normatizadas, colocadas em ordem alfabética e excluídas as palavras que possuíam repetição, a fim de termos somente as palavras distintas, na qual obtivemos um total de 616 palavras

Mais uma vez, ao debruçarmos o nosso olhar para essas palavras, em um processo, árduo e cansativo, foi possível identificar palavras com similaridades semânticas, o que nos fez, mais uma vez, tratamos essas palavras de modo a utilizarmos um mesmo sinônimo ou em grupos de palavras que entendemos possuir o mesmo significado, processo esse similar observado em Toledo (2017) e Oliveira (2020).

Após essa nova etapa de depuração das palavras-chave e o agrupamento de algumas delas por sinônimos, como por exemplo: Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade; CTS e Ciências-Tecnologia-Sociedade, substituídas por Abordagem CTS, Alfabetização Científica e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), substituídas por Alfabetização Científica e Tecnológica, foram encontradas 357 palavras diferentes, que foram combinadas duas a duas, dentro da mesma dissertação que as contém, formaram 1379 pares de palavras que irão formar a nossa rede de análise, que denominamos como orbital, a figura 2 nos apresenta essa visão gerada a partir de todas as palavras-chave analisadas, onde destacamos as 10 palavras com maior grau de centralidade de proximidade.

Figura 2: Orbital de palavras-chaves

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 2 nos apresenta as 10 palavras com a maior centralidade de proximidade, e sendo essa centralidade que no entendimento de Marteletto (2001), mensura a sua “independência em relação ao controle dos outros” (p. 10), uma vez que ele não dependerá de muitos intermediários para alcançar os demais vértices da rede.

Tabela 2: Palavras-chave com maiores valores para Centralidade de Proximidade

PALAVRAS-CHAVE	CENTRALIDADE DE PROXIMIDADE
ENSINO DE QUÍMICA	0,550
ENSINO DE FÍSICA	0,549
CTSA	0,544
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	0,530
ENSINO DE CIÊNCIAS	0,525
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	0,507
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	0,503
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	0,501
ENSINO MÉDIO	0,491
ENSINO FUNDAMENTAL	0,487

Fonte: Elaborada pelos autores

Ao elencarmos as 10 palavras com a maior centralidade de proximidade, observamos que os temas que estão representados estão diretamente ligados ao ensino, o que em nosso entendimento proporciona trabalhos desenvolvidos com um pensamento voltado para a área educacional.

Sobre as palavras que se encontram nas primeiras posições, em especial ensino de química e ensino de física, justifica-se por representarem as duas maiores áreas de conteúdo, no qual categorizamos as dissertações; sobre CTSA entendemos que esse índice elevado se justifique pelo fato de CTSA e CTS possuírem discussões próximas, pois o CTS pode ser definido como um “lema que abarca uma série de sentidos e significados” (STRIEDER, 2012, p. 12), sendo uma dessas séries o CTSA, onde o termo A serve para intensificar o sentido de abordagem Ambiente, as demais palavras representadas reforçam o entendimento das questões que encontram-se mais próximas das discussões CTS.

Com o objetivo de ampliar a discussão sobre as temáticas envolvidas nas dissertações profissionais, comparamos, os resultados aqui obtidos com os resultados das pesquisas de Toledo (2017) e Oliveira (2020), no qual observa-se a similaridade nas discussões sobre Ensino de Física e Formação de Professores.

Quando os resultados são comparados somente com a pesquisa de Oliveira (2020), observa-se que, dos 15 termos listados em sua pesquisa com maior centralidade de proximidade, 6 estão representadas nesta pesquisa, a saber: ensino de física; CTSA, ensino de química, educação ambiental, formação de professores e educação científica. Com isso, podemos inferir que estas palavras são as palavras que mais estão próximas das temáticas que circundam a abordagem CTS, tanto nos mestrados profissionais quanto nos mestrados acadêmicos.

Sobre os autores mais citados nas dissertações profissionais

Ao listarmos todos os autores das obras que servem como referência, levando em consideração não somente o primeiro autor quando há mais de um, foram obtidos 21.059 autores.

Nas análises dos autores mais citados encontramos muitos documentos norteadores da educação brasileira como, por exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases nº 9394, de 1996, e o Parâmetros Curriculares Nacionais, que teriam como autor citado “Brasil”, que não foi considerado para compor a listagem dos 10 autores mais citados nas dissertações, sendo apresentados na tabela 3 essa lista dos autores mais citados.

Tabela 3: Autores mais citados nas dissertações profissionais

POSIÇÃO	AUTORES MAIS CITADOS	NÚMERO DE CITAÇÕES
1º	SANTOS, W. L. P. dos	735
2º	AULER, D.	442
3º	BAZZO, W. A	288
4º	FREIRE, P.	283
5º	DELIZOICOV. D.	212
6º	AIKENHEAD, G. S.	197
7º	MORTIMER, E. F	194
8º	CHASSOT, A. I	160
9º	PINHEIRO, N. A.M	141
10º	CARVALHO. A.M.P de	129

Fonte: Elaborada pelos autores

Contrastando os dados da presente pesquisa com outras que tiveram por finalidade fazer o levantamento dessa mesma natureza, observamos que muitos dos autores aqui elencados são comuns, o que reforça a sua importância para o cenário CTS brasileiro.

Comparando os dados da pesquisa com os dados da pesquisa de Pansera-de Araújo et al. (2009), onde são listados os 18 autores mais citados, de forma isoladas ou em coautoria;

e de Freitas e Ghedin (2015), onde são listados 13 de igual forma, observamos que somente 3 dos autores listados em nossa pesquisa não aparecem em ambas as pesquisas. São eles, FREIRE, P., CHASSOT, A. I., PINHEIRO, N. A.M.

Ao compararmos os nossos dados com os presentes nas pesquisas de Toledo (2017) e Oliveira (2020), que possuem metodologias similares ao da presente pesquisa, sendo analisadas teses e dissertações acadêmicas, respectivamente, verificamos que dos 10 autores listados entres os mais citados na presente análise somente 3 autores não estão representados nas pesquisas de Toledo (2017) e de Oliveira (2020), sendo CHASSOT, A. I ausente nas duas pesquisas; CARVALHO. A.M.P de, somente na primeira pesquisa e PINHEIRO, N. A.M, somente na segunda pesquisa.

Observa-se ainda, comparado com todas as pesquisas aqui apresentadas, que os autores Wildson Pereira dos Santos, Décio Auler e Walter Antonio Bazzo, são comuns a todas as pesquisas que usamos como comparativo, o que corrobora com o entendimento de Lopes (2013), que julga esses autores fundamentais para o desenvolvimento do ensino CTS recente no Brasil.

Ao fazermos uma análise dos autores listados na tabela 3, foi possível observar que muitos deles possuem relações acadêmicas de orientando e orientador em seus estudos de doutorado, bem como a mesma relação está representada entre alguns deles autores com 3 dos 7 orientadores com maiores destaques quanto ao número de orientações também representada na presente pesquisa.

A professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, em 1994, é a orientadora o professor Eduardo Fleury Mortimer, passados alguns anos, em 2002, Mortimer orienta Wildson Pereira dos Santos, que, por sua vez, no ano de 2014, conclui a supervisão de pós-doutorado de Sidnei Quezada Meireles Leite, cuja representação no ensino CTS se faz presente nessa pesquisa como sendo o segundo orientador com maior número de orientações no mestrado profissional com a temática CTS. Ressalta-se ainda que a professora Anna Maria foi orientadora da professora Deise M. Vianna, que é uma das professoras com destaque quanto ao número de orientações no mestrado profissional. Décio Auler foi orientado por Demétrio Delizoicov Neto, tendo diversos trabalho escritos em parceria com ele.

Walter Antonio Bazzo foi orientador da professora Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro (2005), onde estuda a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático e da professora Rosimari M. C.F. Silveira que está representada na pesquisa como a orientadora com maior destaque para quantidade de orientações.

Com isso observamos que somente 2 autores brasileiros, dos 9 apresentados, não possuem qualquer tipo de relação direta quando considerados os aspectos acadêmicos.

O professor Attico Inácio Chassot, possui trabalhos que estão no contexto do Enfoque CTS, alfabetização Científica e Interdisciplinaridade (LIMA et al. 2018), o que justifica o fato de ser tão citado em trabalhos com a temática CTS ainda mais quando consideramos que alfabetização científica é um dos temas apresentados como maior centralidade de proximidade, quando analisamos as palavras-chave que descrevem as dissertações que compõe a pesquisa.

Paulo Freire, que é o quarto autor mais citados em nosso levantamento, possui duas obras, *Pedagogia do Oprimido* e *Pedagogia da Autonomia*, entre as obras mais citadas entre as dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020). Apesar de não ter uma ligação direta com o ensino CTS, há trabalhos na área CTS que estudam a convergência existente entre as ideias defendidas por Paulo Freire e o enfoque CTS (NASCIMENTO e LINSINGEN, 2006; ALMEIDA e GEHLEN, 2019; AULER, DALMOLIN e FENALTI, 2009).

Para Auler, Dalmolin e Fenalti (2009, p. 68), existe uma articulação que aproxima o pensamento CTS do pressuposto freiriano, tal aproximação, segundo os autores, tem a sua justificativa pela aproximação dos pensamentos de haver uma demanda pela participação em movimentos sociais, havendo assim uma quebra da cultura do silêncio. Sobre isso escrevem os autores:

Tal articulação resulta da compreensão de que a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia, objetivo do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada por Freire, considerando que seu fazer educacional parte do pressuposto da vocação ontológica do ser humano em "ser mais" (ser sujeito histórico e não objeto), havendo, para tal, a necessidade da superação da "cultura do silêncio"

Sobre o Glen S. Aikenhead, único autor estrangeiro que figura nessa listagem, entendemos que a sua representatividade se justifica devido a sua abordagem sobre o ensino de ciências, que propõe um desenvolvimento de ensino com foco no aluno, despertando uma identidade pessoal e cultural, fazendo com que o conhecimento científico e tecnológico seja útil e significativo (BRASIL e LEITE, 2013)

Em sua obra, *What is STS Science Teaching?* (1994), escreve que o ensino CTS deve preencher uma lacuna crítica no currículo tradicional, trazendo responsabilidade social na tomada de decisão coletiva em questões relacionadas à ciência e tecnologia. Pensamento como esse defendido por Aikenhead pode ter sido um dos fatores relevantes que fizeram com que Zauith, Ogata e Hayashi (2011) chegassem ao entendimento de que o autor "faz parte do grupo de autores que já se tornaram clássicos em CTS" (p. 30).

Ainda sobre Aikenhead, há várias obras publicadas nas quais traz reflexões e trabalhos sobre interculturalidade no campo da educação em ciências, isso faz com que ele seja uma referência dentro da perspectiva CTS, onde uma de suas obras, Aikenhead (2005), originária de língua inglesa, possui versão em espanhol sendo a mesma bastante citada.

Essa análise nos direciona para um entendimento que autores brasileiros mais citados formam um grupo de referência para o CTS Brasileiro, o fator de haver parcerias acadêmicas entre muitos, nos sinaliza estes que estes autores fazem parte de um grupo coeso e influenciadores no que tange o ensino CTS no Brasil, fazendo com que a sua extensão acadêmica esteja representando não somente entre os autores mais citados mas também quando analisamos os orientadores que vem se destacando quando ao número de orientações no mestrado profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como finalidade efetuar o mapeamento do CTS brasileiro, um trabalho que vem sendo desenvolvido, desde 2010, pelo grupo de Pesquisa e Educação do CEFET/RJ, neste trabalho objetivou-se conhecer como estão divididas regionalmente as produções acadêmicas, os orientadores que têm se destacado quanto ao número de orientações, a divisão por área de conteúdo e por nível de ensino. Fazendo uso das ARS buscamos conhecer autores que servem de referência nas pesquisas em CTS no Brasil e os termos que orbitam ao redor da temática CTS.

Após as análises das 244 dissertações foi possível a verificação que todas as regiões do Brasil estão representadas nessa pesquisa sendo as regiões Sudeste e Sul as regiões com maiores destaques, tendo como instituições representante destas regiões o Instituto Federal do Espírito Santo e a Universidade Federal de Tecnologia do Paraná como as duas principais instituições com maiores números de dissertações defendidas no período analisado, 35 e 28 dissertações respectivamente. Destacam-se ainda os professores Sidnei Q.M Leite e a professora Rosimari M.C.F Silveira, como professores com maior quantitativo de orientações de dissertação profissional, 16 e 17, pelas referidas instituições de ensino, respectivamente.

Os trabalhos quando categorizados por níveis de ensino percebe-se um elevadíssimo percentual desenvolvido no ensino médio, 75,4%, seguidos de ensino fundamental e superior com o mesmo percentual 12,3%; esses resultados ratificam os dados apresentados pelas pesquisas de Queiroz, Silva e Prudêncio (2018) e por Amaral e Elias (2020).

Sobre as temáticas que descrevem as dissertações profissionais, ao serem analisadas as 357 palavras-chave distintas, por meio das ARS, que resultou nas 10 palavras com maior centralidade de proximidade, a saber: ensino de química, ensino de física, CTSA, alfabetização científica e tecnológica, ensino ciências, educação ambiental, formação de professores, sequência didática, ensino médio, ensino fundamental, as mesmas nos direciona para uma abordagem mais educacional, o que acaba por divergir de problemas que foram considerados geradores do estudo CTS, como por exemplo ativismo e complexidade da tecnologia contemporânea (CUTCLIFFE, 2003)

Ao buscarmos conhecer os autores que servem como inspiração para os textos das dissertações profissionais brasileiras, em relação aos autores nacionais, podemos observar vários casos de relação orientador-orientando, em um passado não muito distante, o que reforça mais uma vez, ainda que a abordagem CTS pelo mundo seja algo tratado desde a metade do século XX, que o ensino CTS brasileiro é uma área nova em expansão no Brasil, sendo possível essa comprovação ao observamos as primeiras pesquisas de mestrado e doutorado no Brasil com essa abordagem, nos anos 90 (TOLEDO, 2017; OLIVEIRA, 2020).

Por fim, entendemos que as discussões apresentadas nas dissertações profissionais ampliam a visão dos estudantes sobre o abordagem CTS, fazendo com que tenhamos, em breve, uma geração de estudantes mais comprometidos com a relação Ciência e Tecnologia, podendo, quem sabe, elevar futuramente as discussões também no Ensino Superior, não se atendo somente aos ensino de física e/ou química, mas em abordagens que se aproximem de discussões ambientais e/ou de questões de tecnologias aplicadas, questões essas norteadoras do ensino CTS em sua gênese.

REFERÊNCIAS:

- ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO, MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.
- AIKENHEAD, G.S. What is STS Science Teaching? In: **STS Education International perspectives on reform**. Eds. Solomon, J. e Aikenhead, G. Ed. Teachers College Press, p. 47-59, 1994
- AIKENHEAD, G.S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, v. 16, n.2, p.114-124, 2003.
- ALBUQUERQUE, M. B. **O Perfil dos Estudos Brasileiros Sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade Baseado nas Publicações da Área de Ensino de Ciências**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) – CEFET/RJ 232.fl.s. 2018
- ALMEIDA, E. S.; GEHLEN, S.T. Organização Curricular na Perspectiva Freire-CTS: Propósitos e Possibilidades para a Educação em Ciências. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** v. 21, 2019.
- AMARAL, C. L. C.; ELIAS, I. G. As Relações Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) no Ensino de Ciências da Natureza: um mapeamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações no período de 2013 a 2019. **Research, Society and Development**, v. 9, n.10
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciênc. educ. (Bauru)** v. 7, n. 1, pág. 1-13, 2001.
- AULER, D; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V.S. Abordagem Temática: Natureza dos Temas em Freire e no Enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009.
- BAZZO, W.A; von LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T.V. (Eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

BÖCK, B. S.; ALBUQUERQUE, M. B. ; CHRISPINO, A. . A pesquisa em tecnologia e os temas que a orbitam: uma análise da produção de publicações em periódicos internacionais. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnologia**, v. N.Extraord, p. 789-797, 2016.

BORBA, E. M. **Medidas de Centralidade em Grafos e Aplicações em redes de dados**. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

BRANDAO, J. B. et al. Mapeamento de Publicações Sobre o Ensino da Química Verde no Brasil a Partir de Redes Sociais. **Amazônia (UFPA)**, v. 14, p. 59-76, 2018

BRANDAU, R; et al. Importância do uso correto dos descritores nos artigos científicos. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 20, n. 1, p. VII-IX, Mar. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: bases legais/ Ministério da Educação** – Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Médio e Tecnológica, 1999.

BRASIL. **Lei nº. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 23 dez. 1996

BRASIL, E. D. F. e LEITE, S. Q. M. **Potencial pedagógico da primeira Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo para o desenvolvimento de uma Educação CTSA nas escolas públicas estaduais**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013

BUCUSSI, A. A. **Projetos Curriculares Interdisciplinares e a Temática de Energia. 2005. Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do sul. p. 268. 2005

CASTRO, M. C., JUNIOR, P. M., LIU, A. S. Abordagem CTS: Uma Análise dos Anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química, de 2012 A 2018. **Revista Ciências & Ideias**, . Vol. 10, N.3. p 191-205, 2019

CARVALHO, W. L. P.; MARTINS, J. Elementos Históricos: Ciência-Sociedade-Governo no Brasil. In: NARDI, R. (Org.) *Pesquisas em Ensino de Física*. São Paulo: Escrituras Editora, Série Educação para a Ciência, n.1, 1998, p.139-152.

CHRISPINO, A. **Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. OEI - Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, IBERCIÊNCIA: documentos de trabajo de iberciencia, n. 4, 2017

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

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução Luciana de Oliveira da Rocha- 2 ed- Porto Alegre: Artmed, 2010.

CROSS, R.; PARKER, A.; BORGATTI, S. P.. A bird's-eye view: using social network analysis to improve knowledge creation and sharing. **Knowledge Directions**, v. 2, n. 1, p. 48-61, 2000

CUTCLIFFE, S.H. **Ideas, máquinas y valores: Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. México: Anthropos Editorial, Universidad Nacional Autónoma de México. 2003

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, v. 7, n. 3, p. 13- 51,1996.

DIONYSIO, R. B.; CHRISPINO, A. Cenário Surdo e seus lugares de fala na Revista Educação Especial: uma análise por Redes Sociais. **REVISTA EDUCAÇÃO ESPECIAL**, v. 32, p. 1-16, 2019

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A Educação CTS na formação inicial de professores: um panorama das teses e dissertações brasileiras. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 1-21, 2019.

FAILACHE, M. V. et al. A perspectiva de estudos em ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no Nordeste brasileiro –um estudo preliminar sobre o desenvolvimento do enfoque ciência, tecnologia e sociedade na pós-graduação. **Revista Científica Interdisciplinar Interlogos**, Paranaguá, v1, n. 1. jan., p. 19-47, 2017

FREITAS, L. M., & GHEDIN, E. Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.3, p.3-25. 2015.

FREITAS, T. S. et al. Pesquisas em Representações Sociais: Uma Análise em Rede da Produção Bibliográfica em Periódicos Nacionais Avaliados Na Área De Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** (4.a ed.). São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, P. G. F; SILVA, G. N. As pesquisas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade no Nordeste: um retrato das dissertações na área de ensino de ciências naturais e matemática. **Conexões Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 4, p. 42 -50, 2016

LIMA, L .F. et al. A INTERDISCIPLINARIDADE EM CTS: UM ESTUDO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA VOLTADA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E DE REDES. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 8, n. 01, 2018. DOI: 10.36524/dect.v8i01.1050. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1050>. Acesso em: 19 mar. 2021.

LOPES, G. Z. L. **O referencial teórico de Paulo Freire no Ensino de Ciências e na Educação CTS: um Estudo Bibliométrico e Epistemológico**. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, p.258. 2013

LOPES, I.L. Uso das Linguagens Controlada e Natural em Bases de Dados: Revisão da literatura. **Ciência da Informação**, 31(1), 41-52. 2002.

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

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016

MELO, T.B. et al. Sociologia interna do ensino CTS brasileiro: um ensaio por redes sociais **Indagatio Didactica** v. 8, p. 1438-1455, 2016.

MELO. T. B. **CTS na Ibero-América e Ensino CTS no Brasil: Convergências e divergências numa Análise da produção Científica**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. p.206. 2017

MIGUÉIS, A. et al. A importância das palavras-chave dos artigos científicos da área das Ciências Farmacêuticas, depositados no Estudo Geral: estudo comparativo com os termos atribuídos na MEDLINE. InCID: **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 4, n. 2, p. 112-125, 20 dez. 2013.

MIRANDA, E. M. **Tendências das Perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas Áreas de Educação e Ensino de Ciências: Uma Análise a partir de Teses e Dissertações Brasileiras e Portuguesas**. Tese (e Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, p.270. 2012.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergências**, Toluca , v. 13, n. 42, p. 95-116, dic. 2006 .

OLIVEIRA, C. C. G. F. et al. Análise dos temas e termos-chave da área de CTS no Ensino de Ciências a partir das Teses e Dissertações brasileiras. **Indagatio Didactica**, v. 11, p. 197-209, 2019

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

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**, 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008

OLIVEIRA, W. K. de; ROHLFS, D. B.; GARCIA, L. P. O desastre de Brumadinho e a atuação da Vigilância em Saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde [online]**. 2019, vol.28, n.1

PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C. et al. Enfoque CTS na pesquisa em Educação em Ciências: extensão e disseminação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 9. No.3. 2009

PARANHOS, R. et al. Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias [online]**. vol.18, n.42, pp.384-411, 2016,

PENHA, P. X. DA; MACIEL, M. D. Mapeamento do enfoque CTS e o saberes docentes na formação de professores de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. 148-167, 21 jun. 2019

PECHULA, M. R. et al. Abordagem CTS na Educação Brasileira: Considerações Teóricas e Contextuais. In: **VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnologia**-Buenos Aires - Argentina. 2010. p. 1-19. Disponível em http://esocite2010.escyt.org/sesion_ampliada.php?id_Sesion=136

PRADO, L. A.. **O "Estado da arte" em ciência, tecnologia e sociedade: um estudo em teses e dissertações de 2014 a 2017**. Dissertação - Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional Uninter .p .200 . 2018

QUEIROZ, M. B. A; SILVA, R. L; PRUDÊNCIO, C. A V.. ESTUDOS CTS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: tendências e perspectivas da produção stricto sensu no Nordeste brasileiro, **Revista Exitus**, Vol. 8, Nº 3, p. 310 -339, 2018

RICARDO, J.C; OLIVEIRA, C. C. G. F; CHRISPINO, A. Políticas Públicas Educacionais: Uma Análise Feita por Meio de Redes Sociais Entre os Anos de 1997 e 2017. **Revista Educação Online**, Rio de Janeiro, n. 34, p. 117-138. 2020

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. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte) [online]**, vol.2, n.2. 2002

SCOTT, J.; CARRINGTON, P. J. Introduction. In: SCOTT, J.; CARRINGTON, P. J.. **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. Londres: Sage Publications, 2011. pp. 1-18.

SILVA, P. B. S C. **Ciência, Tecnologia e Sociedade Na América Latina Nas Décadas De 60 E 70: Análise De Obras Do Período'** Mestrado em CIÊNCIA TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECN. CELSO SUCKOW DA FONSECA, CEFET/RJ - 122 f. 2015

STRIEDER, R. B. et al. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **Actio: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, 2016.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas** - Doutorado em ENSINO DE CIÊNCIAS -Universidade de São Paulo- p.283. 2012.

THOMAS, H. "Los estudios sociales de la tecnología en América Latina". Íconos, **Revista de Ciencias Sociales**, nº 37, pp. 35-53, 2010

TOLEDO, C. E. R. et al. Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque CTS: uma Análise de Rede sobre as Teses publicadas no Brasil. **Indagatio Didactica**, v. 8, p. 1367-1383, 2016

TOLEDO, C. E. R. **Perfil de Estudos CTS no Brasil a partir das Teses Publicadas nas Áreas de Ensino e Educação**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. p.209. 2017

WAGNER, I. C . **Literatura de Ficção Científica Despótica para o Ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Dissertação - Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional Uninter. p. 93 . 2018

ZAUITH, G.; OGATA, M.N.; HAYASHI, M.C.P.I. Um breve panorama sobre a educação CTS no Brasil. In Hoffmann, W.A.M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: desafios da construção do conhecimento**. São Carlos: EdUFSCar.2011.



Revista
Ciências & Ideias