CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

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

Camila Cristina Gomes Ferreira de Oliveira

Tese 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 Doutora em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Alvaro Chrispino.

Rio de Janeiro
Julho de 2020

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 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 em Doutora em Ciência, Tecnologia e Educação.

Camila Cristina Gomes Ferreira de Oliveira

Banca examinadora:

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

_____
Professor Dr. Marco Antonio Barbosa Braga (CEFET/RJ)

_____
Professora Dra. Taís Conceição dos Santos (CEFET/RJ)

_____
Professora Dra. Suzani Cassiani (UFSC)

_____
Professor Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira (UESB)

Rio de Janeiro
Julho de 2020

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

O49 Oliveira, Camila Cristina Gomes Ferreira de
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 / Camila Cristina Gomes Ferreira de Oliveira —2020.
150f + anexo : il. Color. , enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2020.
Bibliografia : f. 123-137
Orientador: Alvaro Chrispino

1. Ciência – Sociedades, etc. – Indicadores - Brasil. 2. Tecnologia – Sociedades, etc. – Indicadores - Brasil. 3. Publicações científicas. 4. Educação – Estudo e ensino. 5. Redes sociais. I. Chrispino ,Alvaro (Orient.). II. Título.

CDD 303.483098

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

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese à memória de minha mãe,
Silvana Cristina Gomes Ferreira de Oliveira,
minha primeira professora acadêmica e da vida.

AGRADECIMENTO

A Deus por sempre condicionar meus caminhos, iluminando-o com anjos como minha amiga Márcia Bengio de Albuquerque, que me esperançou a tentar novamente cursar um doutorado e a participar do processo seletivo que me levaria fazer parte do grupo de pesquisa Grupo CTS e Educação. Ao prof. orientador Alvaro Chrispino pelos ensinamentos leves que levarei por toda a vida, pela confiança em meu trabalho e por toda orientação durante essa trajetória. Ao corpo docente e administrativo do CEFET-RJ que me proporcionaram vivenciar tal experiência, através de um ensino de qualidade. Aos membros do grupo de pesquisa por todos os debates e cooperação na elaboração do projeto. Aos meus familiares e amigos, pelo apoio e compreensão aos momentos abdicados, sempre incentivando-me a não desistir, por acreditarem em minha vocação para docência. Em especial, ao meu companheiro Carlos Roberto Pinheiro Junior pela dedicação e motivação em tornar esse caminho menos fadigoso, abstendo-se de exigências e ampliando em nosso convívio as discussões sobre o meio científico. Ao professor Wagner Pinto Izzo, meu primeiro anjo no âmbito acadêmico, sempre “financiando-me” com sábios incentivos que impulsionaram minha jornada desde as disciplinas iniciais da graduação. Também aos amigos e coordenadores da UFRRJ, instituição esta a qual atuo como Analista de Sistemas, que me permitiram flexibilizar a carga horária de trabalho para cumprir as exigências do currículo do programa de pós-graduação.

EPÍGRAFE

“Tornou-se chocantemente óbvio que a nossa tecnologia excedeu a nossa humanidade.”
Albert Einstein

RESUMO

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

O complexo relacionamento entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) repercute em polissêmicos debates em todo o mundo. Buscando traçar propriedades intrínsecas a essa relação nos estudos brasileiros, a presente pesquisa de tese mapeou as dissertações acadêmicas com enfoque na CTS que fossem oriundas de programas de pós-graduação das áreas de Ensino e de Educação. Para tal, o critério utilizado nas plataformas de busca foi de que os trabalhos contivessem, em seus títulos, resumos, ou palavras-chave, alusões às perspectivas CTS. Utilizando uma metodologia que envolve delinear uma determinada área de estudo por meio de documentos científicos, organizamos, em um acervo digital, as informações das 261 dissertações acadêmicas produzidas entre os anos de 1992, no qual foram publicados os primeiros documentos encontrados, e 2016, quando iniciamos o desenvolvimento do projeto. Do acervo, os metadados de cada dissertação foram extraídos e, em uma planilha, estratificados por: ano de publicação; nome do programa e área de avaliação; autor; título; palavras-chave; orientadores; referencial teórico. A base resultante continha 987 declarações de palavras-chave, 177 orientadores e cerca de 22 mil registros de referências teóricas a aproximadamente 13 mil obras. A partir do agrupamento desses dados e de uma análise da frequência de seus valores, por ilação identificou-se: o aumento paulatino de estudos deste teor desde o ano de 2007; uma alta produtividade advinda das regiões sul e sudeste do país, destacando-se: UFSC, CEFET/RJ, UFSM, UEM e USP; a importância dos pesquisadores Alvaro Chrispino, Suzani Cassiani, Irlan Von Linsingen, Paulo Marcelo Marini Teixeira e Décio Auler como impulsionadores desses estudos nos cursos de mestrado brasileiros; mais produção por parte de programas da área de Ensino, quando comparados aos de Educação; a hegemonia de um conjunto sólido de obras brasileiras e de autores ibero-americanos nas citações. Além disso, por meio da teoria de grafos e das técnicas de Análises de Redes Sociais, com esses dados modelamos, ainda, duas redes. Com a primeira, estruturada pelas palavras-chave que se relacionam quando mencionadas juntas em um mesmo trabalho, ilustramos que temáticas como formação de professores, livro didático, ensino de ciências (física, química e biologia), educação científica e tecnológica, currículo, e meio ambiente são os conceitos mais versados junto às abordagens CTS retratadas por tais pesquisas. Já por meio da segunda rede, composta pelas instituições que compartilham a relação de co-citação entre suas dissertações, percebemos que há pouca interação entre os diferentes grupos. Em suma, ao unirmos os resultados desta investigação ao de outros cenários, enfatizamos atributos que contribuem para caracterização do pensamento CTS no Brasil. Com eles, particularidades conotadas da tradição latino-americana são realçadas; o mesmo ocorre com os hiatos desta. E estes devem ser mitigados para que se endossem as práticas que corroboram para o desenvolvimento da criticidade e da responsabilidade social no processo de ensino e aprendizagem sobre Ciência e Tecnologia.

Palavras-chave: CTS; Dissertações Acadêmicas; Ensino e Educação; Grafos; Análise de Redes Sociais.

ABSTRACT

A CHARACTERISATION OF THE STS STUDIES IN BRAZIL BASED ON ACADEMIC DISSERTATIONS FROM THE TEACHING AND EDUCATION FIELDS:
an analysis using data grouping and graph modelling

The complex relationship amongst Science, Technology and Society (STS) is present in polysemous debates worldwide. In order to outline the intrinsic characteristics of the aforementioned relationship in the context of Brazilian studies, this thesis research mapped the academic dissertations regarding the STS which were either from Teaching or Education postgraduate programmes. For this mapping, the search tools criteria was to only select works whose title, abstract or keywords mentioned the STS perspective. By applying a methodology in which a certain field of study is analysed using its academic documents, a digital collection had been set, containing the information obtained from the 261 academic dissertations ranging from 1992, the publishing year of the first documents matching the criteria, and 2016, when this project has begun. Their metadata was then extracted and, in a spreadsheet, stratified by publishing year, programme's name and field of study, author, title, keywords, supervisors, and bibliographic references. The resulting database featured 987 keywords, 177 supervisors, and about 22,000 references to approximately 13,000 works. By grouping those results and analysing their most frequent values, illations had been made, which shown: a gradual increase in the number of STS-related studies from 2007 onwards; an intense productivity in the Southern and Southeastern regions of the country, especially from the UFSC, CEFET/RJ, UFSM, UEM, and USP institutions; the importance of researchers such as Alvaro Chrispino, Suzani Cassiani, Irlan Von Linsingen, Paulo Marcelo Marini Teixeira, and Décio Auler, as they were responsible for the promotion of the STS studies in the Brazilian master's programmes; the greater throughput of the Teaching programmes, when compared to the Education ones; the prevalence of a solid set of Brazilian works and Ibero-American writers in the bibliography. Besides that, two networks had been modelled using those metadata, by applying both the graph theory and social network analysis. The first graph, which was structured by keywords linked whenever both of them appeared in a dissertation, demonstrated that themes such as: teachers education, textbooks, science (Physics, Chemistry, Biology) teaching, science and technology education, curriculum, and environment are the mostly mentioned concepts of the STS methodology approached by the researches. Moreover, the second graph, conceived by connecting institutions whose dissertations have mentioned documents from the others, evinced the lack of interaction amongst them. To sum up, when the results of this investigation are added to the existing literature, the attributes that contribute to the characterisation of the STS in Brazil are emphasised. By doing so, the connoted particularities of the Latin-American tradition are underlined; the same happens to its gaps. And those must be mitigated in order to endorse practices that may assist the development of the critical thinking and the social responsibility in the teaching and learning process of the Science and Technology.

Keywords: STS; academic dissertations; Teaching and Education; Graphs; Social Networks Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 –	Linha do Tempo com o quantitativo de dissertações acadêmicas com abordagens CTS defendidas no Brasil.	53
Gráfico 2 –	Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do sudeste.	55
Gráfico 3 –	Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do sul.	56
Gráfico 4 –	Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do norte.	57
Gráfico 5 –	Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do centro-oeste.	57
Gráfico 6 –	Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do nordeste.	57
Figura 1 –	Índices de citações dos principais orientadores CTS.	66
Figura 2 –	Rede de Coautoria de Paul Erdös.	76
Figura 3 –	Rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras.	84
Figura 4 –	Componente conexa contida na rede de palavras-chave com apenas 3 indexadores.	85
Figura 5 –	Maior componente conexa da rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras.	86
Figura 6 –	Rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras, destacando os elementos mais centrais quanto a *centralidade de grau*.	88
Figura 7 –	Rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras, destacando os elementos mais centrais quanto a *centralidade de proximidade*.	91
Figura 8 –	Rede de co-citações entre instituições de ensino.	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Programas e Instituições de ensino com dissertações em CTS.	48
Tabela 2 –	Instituições/programas que mais se destacaram em publicações de dissertações acadêmicas até 2016.	58
Tabela 3 –	Dissertações CTS produzidas pelo PPGECT da UFSC.	59
Tabela 4 –	Orientadores em destaque nas dissertações acadêmicas CTS.	64
Tabela 5 –	Pesquisadores que mais orientaram ou coorientaram as dissertações acadêmicas sobre CTS.	64
Tabela 6 –	As 5 obras mais citadas de autoria dos pesquisadores que mais orientam dissertações com abordagens CTS.	67
Tabela 7 –	Assuntos mais abordados pelas dissertações CTS até 2011.	81
Tabela 8 –	Assuntos mais abordados pelas dissertações CTS de 2012 a 2016.	82
Tabela 9 –	Palavras-chave com maiores valores para *centralidade de grau*.	89
Tabela 10 –	Palavras-chave com maiores valores aproximados para *centralidade de proximidade*.	92
Tabela 11 –	Principais trabalhos citados pelas dissertações acadêmicas CTS.	102
Tabela 12 –	Os autores mais citados nas dissertações acadêmicas CTS.	105
Tabela 13 –	Índices de produtividade dos autores mais citados nas dissertações acadêmicas CTS.	106
Tabela 14 –	Obras mais citadas no Google Acadêmico de autoria dos pesquisadores mais versados nas dissertações.	108
Tabela 15 –	As 5 dissertações com enfoques CTS mais citadas na base de dissertações acadêmicas CTS.	111
Tabela 16 –	Relacionamentos com maiores pesos entre as instituições que compartilham citações entre dissertações acadêmicas.	114
Tabela 17 –	Instituições com maiores *centralidade de grau* na rede de co-citações.	115

SIGLAS

ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.
ARS	Análise de Redes Sociais.
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.
C&T	Ciência e Tecnologia.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.
CEFET/MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.
CEDOC	Centro de Documentação em Ensino de Ciências - UNICAMP
COMUT	Programa de Comutação Bibliográfica.
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade.
CTSA	Ciência, Tecnologia e Sociedade + Ambiental.
CUML	Centro Universitário Moura Lacerda.
DGP	Diretório dos Grupos de Pesquisa.
DOI	Digital Object Identifier.
ENEBIO	Encontro Nacional de Ensino de Biologia.
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química.
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.
EREBIO	Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES.
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz.
FUFSE	Fundação Universidade Federal de Sergipe.
FURG	Universidade Federal do Rio Grande.
HC	História da Ciência.
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia.
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio De Janeiro.

ISO	International Organization for Standardization.
PIEARCTS	Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.
PUC/RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física.
UCP/RJ	Universidade Católica de Petrópolis.
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina.
UEA	Universidade do Estado do Amazonas.
UECE	Universidade Estadual do Ceará.
UEM	Universidade Estadual de Maringá.
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro.
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
UESC	Universidade Estadual de Santa Catarina.
UFABC	Universidade Federal do ABC.
UFBA	Universidade Federal da Bahia.
UFC	Universidade Federal do Ceará.
UFG	Universidade Federal de Goiás.
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora.
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais.
UFPA	Universidade Federal do Pará.
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas.
UFPI	Universidade Federal do Piauí.
UFPR	Universidade Federal do Paraná.
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro.
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco.
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
UFS	Universidade Federal de Sergipe.
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina.
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos.
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria.

UFU	Universidade Federal de Uberlândia.
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil.
UNB	Universidade de Brasília.
UNESP	Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.
UNESP/BAU	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Bauru.
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná.
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas.
UNICSUL	Universidade Cruzeiro do Sul.
UNIJUÍ	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba.
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.
UNIVATES	Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social.
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná.
USP	Universidade de São Paulo.

SUMÁRIO

Introdução **16**

1 Metodologia **24**

2 Sobre as instituições, programas e pesquisadores vinculados às dissertações acadêmicas brasileiras inerentes a temática CTS **42**

Resumo 42

2.1 Introdução 42

2.2 Revisão de Literatura 44

2.3 Metodologia 46

2.4 Resultados e Discussões 51

2.4.1 Das áreas de avaliação 51

2.4.2 Das instituições 52

2.4.3 Dos pesquisadores/orientadores 63

2.5 Conclusões 70

3 Sobre as temáticas que circundam as discussões CTS na dissertações acadêmicas brasileiras **73**

Resumo 73

3.1 Introdução 73

3.2 Revisão de Literatura 74

3.3 Metodologia 79

3.4 Resultados e Discussões 81

3.5 Conclusões 94

4 Sobre as referências que embasam as dissertações acadêmicas CTS brasileiras **97**

Resumo 97

4.1 Introdução 97

4.2 Revisão de Literatura 98

4.3 Metodologia 100

4.4 Resultados e Discussões 102

4.4.1 Sobre as obras 102

4.4.2 Sobre os autores 105

4.4.3 Sobre as citações entre dissertações acadêmicas CTS 110

4.5 Conclusão 116

Considerações finais **118**

Referências **123**

Anexos **138**

Anexo 1 - Palavras-chave distintas extraídas das dissertações acadêmicas 138

Anexo 2 - Palavras-chave substituídas por sinônimos 144

Anexo 3 - Orientadores das dissertações acadêmicas sobre o enfoque CTS 148

Anexo 4 - Coorientadores das dissertações acadêmicas sobre o enfoque CTS 150

Introdução

A expressão conceitual, multidirecional e complexa denominada Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) fundamenta-se em estudos sobre os campos da Sociologia e Filosofia da Ciência, preconizando em suas investigações a pesquisa, as políticas públicas e a educação, principalmente.

A relação entre Ciência e Tecnologia foi concebida através da ideia clássica otimista de que os avanços científicos e tecnológicos resplandecem no progresso social e econômico. Entretanto, esta concepção positivista, presente em diversos contextos sociais, principalmente o acadêmico, foi desmistificada a partir de reflexões sobre acontecimentos expressos no século XX, em especial o fim da Segunda Guerra Mundial, onde as cidades de Hiroshima e Nagasaki no Japão foram destruídas após o lançamento de bombas atômicas de urânio (GARCÍA PALACIOS et al., 2003; CHRISPINO, 2017; GONZÁLEZ GARCÍA; LÓPEZ CEREZO; LUJÁN LÓPES, 1996).

Contudo, inúmeros relatos do século XXI fortalecem a convicção de que tal otimismo é ingênuo ao tratarmos as relações entre Ciência e Tecnologia como geradoras de frutos estritamente benéficos para o contexto social. A citar, destacamos a má conduta na exploração de minérios, as intervenções médicas que esbarram na bioética, o descarte indevido de lixo gerando inúmeros impactos ambientais, a comercialização de veículos movidos a combustíveis fósseis e o agudo marketing sobre os mesmos sem apontamentos sobre os efeitos da combustão, o alto consumo de produtos de limpeza e higiene não degradáveis pelo ecossistema.

Fatos como estes fomentam e consolidam a importância dos estudos sobre CTS, tendo como exemplo a pesquisa de Moura (2019), que explicita uma visão histórica da extração de minérios no Brasil, junto a proposição de oficina com discussões sobre os aspectos ecológicos, sociais, econômicos e éticos em torno dos crimes ambientais ocorridos nas cidades de Brumadinho e Mariana; o estudo de Reusing et al. (2019) relacionando CTS e a bioética ao tratar das práticas consideradas controversas na medicina, como a eutanásia, suicídio assistido, células-tronco; o trabalho de Santos et al. (2015) com retratações ao tema suicídio e adolescência, buscando compreender como as interações em ambientes virtuais norteiam este assunto; a contribuição de Borges et al. (2017) e Maduenho e Scarminio (2014) ao analisarem, respectivamente, as temáticas lixo urbano e lixo tecnológico como instrumento para abordagens

sociocientíficas em práticas de ensino; a exploração do tema combustíveis e o futuro de seu uso no Brasil através de controvérsia, realizada por Freitas e Braga (2009); a investigação de Chimello et al. (2012) que aponta o fato de grandes marcas de detergentes comercializados hoje no Brasil já serem biodegradáveis, porém a maioria dos consumidores os adquirem por outros motivos, não tendo o conhecimento desta informação; entre muitos outros.

Assim, ao tratar a perspectiva CTS na descrição do presente trabalho, nos espelhamos no pensamento discutido por Cutcliffe (2003), ao afirmar que tal área visa desconstruir qualquer tendência às visões simplificadas sobre Ciência e Tecnologia, especialmente os conceitos herdados que tratam esses dois campos como neutros e produtores exclusivamente de benesses. Não obstante, nos apropriamos da definição de CTS que a emprega como uma cultura, cujo ponto central é a análise e o entendimento da ciência e da tecnologia como um conceito social complexo, que implica questões culturais, políticas, econômicas e de teoria geral (CUTCLIFFE, 2003).

Devido à dificuldade em delimitar a conceituação deste termo, harmonizamos a descrição anterior a uma definição complementar que aborda CTS como uma opção educativa transversal, que contribui para uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia no contexto social dos educandos, por priorizar conteúdos atitudinais e axiológicos (ACEVEDO DÍAZ, 1996; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS; ACEVEDO DÍAZ, 2005).

Tamanha abrangência de conceitos, compreende ainda algumas visões tradicionais que analisam as abordagens CTS por diferentes aspectos. A chamada Tradição Norte-Americana de CTS, ou simplesmente Tradição Americana, conhecida assim devido a institucionalização de sua origem em setores administrativos e acadêmicos dos EUA, se caracteriza por realizar estudos a partir de uma contemplação social e ambiental sobre resultantes que impactam a sociedade, ocasionados pela ciência e tecnologia (GARCÍA PALACIOS et al., 2003). Diferentemente, a tradição conhecida como Europeia, também por seus estudos terem origem em instituições acadêmicas deste continente, preconiza discutir o contexto social que influencia o desenvolvimento da ciência e da tecnologia (GARCÍA PALACIOS et al., 2003; CHRISPINO, 2017). Vários trabalhos indicam ainda a existência de uma terceira visão, sendo identificada como de origem latino-americana, tais como Dagnino (2009), Dagnino et al. (1996), Silva (2015), Abreu et al. (2013) mais centrada na gestão da ciência e da tecnologia em decorrência dos contextos sociopolíticos e acadêmicos que

transcorriam de forma mais intensa em países como Argentina e Brasil nas décadas de 1960 e 1970, conhecido como Pensamento Latino-Americano sobre CTS ou PLACTS.

No que tange a aplicação da abordagem CTS em diferentes setores da educação, novos estudos foram foco de interesse de pesquisadores, principalmente quanto à formação de professores e a elaboração de projetos didáticos sobre este enfoque (MACIEL et al., 2009). Destaca-se nestas pesquisas, o Projeto Ibero-Americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (PIEARCTS), cujo objetivo está centrado em investigar o pensamento da comunidade acadêmica quanto as várias concepções que concernem à Natureza da Ciência e Tecnologia (ANTONIOLI et al., 2012), conscientizando-os da importância de promover ações com enfoques CTS no processo de ensino e aprendizagem (MACIEL et al., 2009). Em resumo, este projeto iniciado por membros dos países Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Portugal e Panamá, posteriormente angariando pesquisadores do Chile, Peru, Porto Rico e Cuba, avalia - por meio de questionários - as atitudes de alunos e professores sobre as crenças ou opiniões de modo cognitivo, afetivo e da propensão para atuação e tomadas de decisões (BENNÁSSAR ROIG et al., 2010; MACIEL et al., 2009).

Ainda em relação ao PIEARCTS, a avaliação sugerida neste projeto foi aplicada à grupos amostrais específicos que englobam concluintes do ensino médio, ingressantes do nível superior, concluintes de nível superior, pós-graduandos de cursos com ênfase na formação de professores e professores atuantes na educação básica e superior (BENNÁSSAR ROIG et al., 2010; MACIEL et al., 2009). No Brasil, foram adicionados discentes concluintes do ensino fundamental neste escopo, além dos ingressantes no nível médio. Os resultados gerais obtidos foram bastante preocupantes para a comunidade acadêmica em todos os países envolvidos (ANTONIOLI, 2012), o que desencadeou numerosas pesquisas acerca destes dados pontuais.

Alguns estudos brasileiros, ou até mesmo comparando resultados brasileiros com outros ibero-americanos, cuja análise das respostas obtidas através da aplicação de uma das questões que mensuram quantitativamente a compreensão quanto ao relacionamento CTS, revelou tanto por parte dos estudantes, quanto pelos docentes concepções bastante ingênuas a respeito deste relacionamento (VÁZQUEZ ALONSO et al, 2013; VÁZQUEZ ALONSO et al, 2011; CHRISPINO e BELMINO, 2009; MACIEL et al., 2009). Outra pesquisa que podemos mencionar é a de Oliveira (2015), cujo estudo, envolvendo professores e alunos do Sistema Colégio Militares do Brasil, teve como finalidade conhecer como percebem a ciência na vida diária, encontrou resultados

similares ao de Maciel et al. (2009), evidenciando inclusive conceituações mais inadequadas ou pouco informadas por parte dos professores e dos estudantes pesquisados. Também na tentativa de ampliar o conhecimento quanto a acepção do termo Tecnologia, o trabalho de Silva (2012) ao dissertar sobre os resultados da pesquisa do PIEARCTS no que compete a este tema, realça a importância de interpelações sobre Natureza da Ciência e Tecnologia, Sociologia da Tecnologia e Filosofia da Tecnologia para despertar o pensamento crítico referentes a este princípio. Vale ressaltar ainda o estudo contemplado por Antonioli (2012) ao aplicar os questionários que compõem a pesquisa numa instituição tecnológica brasileira, com repercussões interessantes que demonstram pouca diferença favorável nas atitudes, valores e crenças apresentadas por estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, comparado aos do primeiro ano, bem como dos integrantes do sexo feminino, comparados ao do público masculino. Trabalhos como estes aqui citados apresentam considerações relevantes centradas na necessidade de discutir ações que mitiguem possíveis conceitos reducionistas que podem ser interpretados pela comunidade acadêmica.

Sobretudo, buscando ampliar o conhecimento geral dos saberes que perpassam o CTS na academia, em especial na pesquisa científica, alguns estudos mais genéricos foram ganhando espaço, ao explorarem o mapeamento ou estado da arte desta área por meio de documentos acadêmicos. Dentre eles, destacam-se o trabalho de Ribeiro et al. (2017) que propôs analisar a história da origem dos movimentos CTS na literatura brasileira; o estudo de Aguiar-Santos, Vilches e Brito (2016) buscando apresentar a evolução das discussões sobre a área CTS em trabalhos desenvolvidos nos Seminários Ibero e Ibero-Americanos durante o período de 2000 a 2014; a pesquisa de Pereira e Teixeira (2015) que investigou sobre as práticas adotadas pelos professores no ensino de ciências através da modelagem em redes, relacionando os docentes às fontes que utilizam; o levantamento das produções CTS no campo do Ensino de Ciências entre os anos 1980 e 2008, realizado por Abreu et al. (2013); as inferências obtidas por Freitas e Ghedin (2015) ao compararem investigações que retratam o estado da arte transcrito pelas abordagens CTS nos periódicos nacionais.

Antecedendo a estes estudos, em 2010, foi criado o grupo de pesquisa CTS e Educação do CEFET/RJ com o interesse de investigar como as relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade estão sendo retratadas pelas pesquisas brasileiras. Diante disso, perscrutando uma forma de apresentar o panorama dos estudos CTS no

Brasil, tal grupo iniciou em 2011 a elaboração de uma metodologia baseada na extração de metadados sobre documentos científicos.

O início do projeto teve como finalidade a apresentação do cenário CTS brasileiro transcrito pelos artigos publicados em seus periódicos qualificados. Com este propósito, foi realizado o mapeamento das produções vinculadas às revistas brasileiras indexadas pela Capes como da área de Ensino e que possuem acervo digital (MELO, 2017; ALBUQUERQUE, 2018). Com base neste critério, a estratégia de seleção dos artigos foi verificar a explicitação do termo CTS ou de alguma de suas variações como, por exemplo, “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, “C-T-S”, “Ciência-Tecnologia-Sociedade”, especificamente na descrição dos resumos, títulos e/ou palavras-chave, utilizando as ferramentas de busca existentes nos endereços eletrônicos destes periódicos.

Dos 31 títulos brasileiros que tratavam de educação científica e tecnológica analisados, apenas 28 apresentaram resultados satisfatórios às restrições estabelecidas. Contudo, a partir das informações coletadas foi elaborada uma base dinâmica, extraindo os seguintes metadados dos artigos: título, autores, instituições de vínculo, nome da revista, ano de publicação e referência bibliográfica.

Atualmente constam nesta base 372 artigos catalogados até o ano de 2018, totalizando 1.345 palavras-chave e 10.199 referências com repetição. Através destes registros, o grupo de pesquisa vem desenvolvendo diferentes estudos originários do conjunto de publicações abaixo, cuja análise se concentra na distribuição de dados quantitativos e na modelagem de grafos (redes), permitindo a percepção de como o CTS se estrutura como área do conhecimento no Brasil:

- os artigos de Chrispino et al. (2013a) e Chrispino et al. (2013b) trazendo um levantamento dos autores e trabalhos mais relevantes quanto à citação no cenário desenhado pelos artigos. Neste estudo foram utilizadas todas as publicações catalogadas até o período de desenvolvimento da pesquisa (1996-2010);
- os trabalhos de Melo et al. (2016a) e Pontes et al. (2016) ressaltando os temas de pesquisa mais sobressaem na base de dados, baseando-se em alguns periódicos pré-selecionados;
- a pesquisa de Melo et al. (2016b) e Melo et al. (2016c) ilustrando as referências mais citadas nas pesquisas brasileiras, assim como as instituições que mais fazem o uso deles como aporte teórico;

- o estudo de Domingos et al. (2016) que contrastou uma rede de citação contendo as informações dessa base com as referências de autores de educação CTS usadas na elaboração do artigo “Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame” (AIKENHEAD, 2005);
- o trabalho de Albuquerque et al. (2016) o qual apresenta considerações que enfatizam como o uso da ferramenta metodológica (modelagem dos dados em redes sociais) pode contribuir na gestão do conhecimento na área de Ensino de Ciências, no que diz respeito aos enfoques CTS;
- o trabalho de Rocha et al. (2017) retratando a representatividade do tema biologia nas pesquisas CTS por meio dos artigos mapeados;
- a pesquisa de Lima et al. (2018) e Silveira et al. (2019) investigando aspectos distintos da temática interdisciplinaridade sobre os estudos de CTS contidos nesta base de dados;
- o estudo de Bouzon et al. (2018) inferindo sobre um recorte da base de artigos, onde são discutidos o Ensino de Química e as relações CTS; e
- a tese de doutorado de Albuquerque (2018) – que contemplou a maciça catalogação da base de artigos CTS, além de apresentar o panorama geral decorrente destes dados – e Melo (2017) – ao apresentar uma comparação entre as abordagens sobre o Ensino CTS no Brasil e na Ibero-américa, através dos artigos que compõe a base CTS e do mapeamento da revista Ibero-Americana de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A fim de expandir o viés das pesquisas citadas, cujo objetivo precursor foi dispor um panorama qualiquantitativo da área CTS retratada pelos artigos, tal grupo buscou ampliar também os objetos de estudo. Para isso, em 2014, tiveram início investigações com o intuito de conhecer a visão geral das discussões CTS apresentadas pelos trabalhos de conclusão de cursos de pós-graduação *stricto sensu*, classificados como da área de Ensino e Educação pela CAPES.

Em decorrência disto, usando o mesmo critério de busca em que foram selecionados os artigos, no ano de 2015 foi iniciado o levantamento das teses de doutorado consultadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Compreendendo 79 trabalhos coletados até o ano 2017, a base de teses desencadeou inferências peculiares que decorreram na pontuação de elementos importantes para caracterização da perspectiva CTS brasileira (TOLEDO et al., 2016a; TOLEDO et al., 2016b; TOLEDO, 2017).

Uma vez que minha formação abrange o nível superior em Sistemas de Informação e Licenciatura em Matemática, e por atuar como analista de sistemas, procurei este grupo de pesquisa *CTS e Educação* em busca da ampliação de minha visão acadêmica e profissional quanto ao Ensino de Ciências, instigada a compreender como melhor atrelar à docência, e a qualquer outro contexto social, reflexões que estimulem a criticidade em debates sobre fatores educacionais e tecnológicos. Ingressei no Programa de Doutorado com um projeto de pesquisa que visava contribuir com o mapeamento das dissertações acadêmicas brasileiras, além de investigar novas práticas que permitam disponibilizar as bases catalogadas, facilitando o tratamento das informações e o compartilhamento dos dados com a comunidade científica.

Posto isso, ao ser inserida nos processos de pesquisa e nos debates CTS realizados pela equipe, pude conceber que nossa pretensão ao referenciar esta área de estudo é utiliza-la como uma caixa de ferramentas metodológicas que auxilia na compreensão da ciência e da tecnologia, relacionando questões tecnocientíficas atreladas ao contexto social (CUTCLIFFE, 2003). Em complemento, a não existência de um consenso na literatura para definição da relação CTS, permitiram-me ainda compreender a importância da exposição de um panorama para esta área como um agente cooperador para o aprimoramento do ensino de ciências no Brasil, na tentativa de ampliar seu conhecimento e estreitar o contato entre os pesquisadores que já atuam sobre este enfoque.

Assim, almejando dar prosseguimento ao levantamento que vem sendo desenvolvido pelo grupo, o presente trabalho busca responder a seguinte pergunta: “Qual o perfil das pesquisas CTS apresentadas pelas dissertações acadêmicas brasileiras das áreas de Ensino e Educação?”.

Com base neste questionamento, contemplamos como objetivo principal desta pesquisa, o detalhamento de alguns atributos acerca das dissertações acadêmicas que possuem alusões a relação CTS, publicadas nas áreas de Ensino e Educação, uma vez que as dissertações profissionais já estão sendo tratadas por outro trabalho de tese, também no grupo de pesquisa *CTS e Educação*, devido a gama de informações a serem coletadas. As dissertações aqui mencionadas foram catalogadas numa base interativa, com metadados específicos que as caracterizam: ano de defesa, instituição de ensino, título, autor, palavras-chave, orientador (e coorientadores) e as referências.

Uma vez especificadas as informações, dispomos dos resultados representando-os por meio de acoplamentos quantitativos de dados e de estruturas denominadas redes sociais (grafos). Em seguida, realizamos uma série de discussões

e comparações com demais trabalhos encontrados na literatura sobre este mesmo viés, com o propósito de alcançar os objetivos específicos de nossa investigação:

- Ilustrar os programas, instituições e orientadores que cooperam para o desenvolvimento das pesquisas em CTS nos mestrados acadêmicos;
- Apresentar as temáticas que se aproximam das discussões CTS ao inferirmos sobre as palavras-chave extraídas destas dissertações;
- Elencar características sobre as obras e os autores usados para construir o alicerce teórico tais estudos;
- Dispor os dados numa plataforma interativa robusta, mantendo a consistência das informações;
- Disponibilizar a base de dados para consultas a comunidade acadêmica.

Assim, para execução das metas e compreensão do estudo desenvolvido, descrevemos cada capítulo da presente tese estruturado no formato de artigo, visando uma melhor exposição e organização dos conteúdos, assim como a preparação deste material para futuras publicações, ao agregarmos os demais resultados obtidos em nossas pesquisas do grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ. Em complemento, acrescentamos que as abordagens discutidas neste trabalho foram dispostas da seguinte maneira: o Capítulo 1 descreve a metodologia elaborada pelo, os passos realizados para concretizar a catalogação, a classificação metodológica, assim como o aporte teórico o qual nos embasamos para justificar a escolha dos metadados que compõem a base criada; o Capítulo 2 abrange os resultados sobre os dados institucionais, com especificações sobre os pesquisadores e programas de pós-graduação envolvidos no processo de desenvolvimento das dissertações acadêmicas CTS; já o Capítulo 3 explicita as ilações sobre as palavras-chave, apresentando-as por meio da modelagem e análise de uma rede social; além disso, no Capítulo 4 retratamos inferências quanto aos autores e obras referenciadas por nosso objeto de estudo, a fim de investigarmos sobre quais fontes as discussões CTS estão sendo fomentadas nos estudos brasileiros; por fim, discorremos as considerações finais deste trabalho de tese, seguida das referências e dos anexos.

1. Metodologia

Resumo

Na tentativa de explicitarmos o panorama dos estudos com abordagens CTS no Brasil, delineamos estruturalmente uma ferramenta metodológica genérica que, através de análises sobre documentos acadêmicos, nos permite construir uma base de dados suscetível de discussões, realçando características básicas da área a qual desejamos investigar. Dentre os atributos que podem ser explorados, destacamos o dimensionamento da área, o modo o qual as instituições e autores colaboram para o seu desenvolvimento, as temáticas que estão ao entorno do tema central pesquisado, os referenciais teóricos que predominam no direcionamento destes estudos, entre outras ilações. Assim, neste capítulo mostramos a descrição das 7 etapas que resumem os processos metodológicos deste ferramental, junto a sua aplicabilidade para criação do acervo com os metadados das dissertações acadêmicas CTS das áreas de Ensino e de Educação. Dispomos ainda nesta seção, o compartilhamento da base aqui elaborada, através do uso de alguns recursos disponíveis gratuitamente para usuários da plataforma Google, a fim de facilitarmos a manutenção da mesma e difundirmos as informações com o grupo de pesquisa e demais interessados no meio acadêmico.

1.1. Introdução

À medida que o grupo de pesquisa *CTS e Educação*, do CEFET/RJ iniciou o levantamento dos artigos no ano de 2012, surgia também a sistematização de uma ferramenta metodológica que nos permite mapear qualquer outra área científica.

Em nossos estudos, quando nos referimos ao termo “área”, nos aproximamos da definição de campo científico defendida por Bourdieu (2004), que o classifica como um universo social autônomo, submetido a leis particulares e composto por elementos que elaboram, descrevem e propagam a ciência. Com base nisto, o objetivo da ferramenta a qual desenhamos ao longo da elaboração dos trabalhos citados no capítulo introdutório - Chrispino et al. (2013a); Chrispino et al. (2013b); Melo et al.

(2016a); Pontes et al. (2016); Melo et al. (2016b); Melo et al. (2016c); Domingos et al. (2016); Albuquerque et al. (2016); Melo et al. (2016d); Melo (2017); Albuquerque (2018); Lima et al. (2018); Bouzon et al. (2018) - é exatamente realçar estes elementos que modelam uma determinada área de investigação, na qual por meio de seus documentos (livros, artigos, trabalhos de conclusão de curso, periódicos, entre outros) e pré-estabelecendo alguns critérios, possamos apresentar um panorama geral da mesma, assim como identificar atributos e lacunas que interferem no seu processo de desenvolvimento.

Almejando ampliar o conhecimento de atributos que caracterizam o pensamento CTS brasileiro, com uma visão contextualizada sobre as relações dos atores que compõem este cenário, o referido grupo decidiu implementar tal processo metodológico para outros objetos de estudo, visto que inúmeras pesquisas sobre este viés têm gerado frutos satisfatórios para a área. Sendo assim, ainda sobre o enfoque CTS temos: a catalogação das teses com alusões ao termo CTS, oriundas de programas das áreas de Ensino e Educação (TOLEDO, 2017); comparações entre as publicações que retratam os estudos sociais relacionados à tecnologia nos periódicos internacionais *Science, Technology & Human Values*, *Social Studies of Science* e os periódicos brasileiros classificados como da área de Ensino (BOCK et al., 2016a; BOCK et al., 2016b; BOCK, 2018); a seleção dos trabalhos que articulam as temáticas CTS e cultura científica, contrastando os artigos brasileiros aos da *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS* (MELO et al., 2016d; MELO, 2017).

Ademais, tais etapas metodológicas foram sendo aperfeiçoadas com aplicações desses processos também na formulação de levantamentos envolvendo outras áreas de investigação, como explicitado no trabalho de Brandão et al. (2018), ao contemplar a catalogação dos artigos que tratam a temática Química Verde nas 260 revistas brasileiras avaliadas com Qualis A1, A2 e B1 pela CAPES na área de Ensino. Acrescentamos ainda o estudo desenvolvido sobre o periódico *Enseñanza de las Ciencias* (OLIVEIRA et al., 2017), sobretudo apresentando um panorama geral, evidenciando os autores, países e temáticas que mais colaboraram para este periódico nos exemplares publicados entre os anos 2004 e 2015.

No entanto, como o presente trabalho também aplicou os mesmos procedimentos para construir o acervo com os dados das dissertações acadêmicas, resolvemos descrevê-las minuciosamente, com o intuito de fornecer à comunidade algo próximo a um manual, que permita a reprodução do mesmo para o mapeamento de novas áreas.

1.2. Revisão de literatura

Com os avanços tecnológicos, muitas concepções sobre terminologias presentes em nosso cotidiano, têm sofrido modificações (BAUMAN, 2015). A título de exemplo, destacamos no campo científico a apropriação do termo *metadados* em contraste ao conceito de *dados*, uma vez que a expressão metadados está vinculada a uma definição mais ampla, que agrupando não apenas dados, mas sim um conjunto de informações específicas capazes de fazer-nos compreender o elemento de estudo como um todo (TURNER, 2004).

Existem outras formas resumidas que visam classificar metadados como dados sobre dados, ou até mesmo as mais detalhadas, que as descrevem como uma representação de dados específicos que servem como pressupostos para possíveis consultas e análises da informação (MOURA, 2005).

Especialmente no campo científico, podemos ilustrar significações importantes atreladas aos metadados nas pesquisas atuais, visto que estes atributos nos auxiliam a retratar e a organizar estruturalmente uma determinada informação, registrada sob diferentes aspectos documentais (TURNER, 2004). Para elucidar tal fato, mencionamos a utilização do DOI (*Digital Object Identifier)*, elemento este composto por um conjunto de caracteres sequenciais pré-estabelecidos, que nos permite qualificar documentos e demais objetos disponíveis no meio digital como únicos (SCIELO). Este registro é endereçado junto à metadados que contribuem para localização e descrição dos arquivos armazenados na internet, possibilitando que um determinado documento sempre seja vinculado a este registro, mesmo se houverem mudanças na localização física ou na forma de armazenamento do arquivo digital correspondente a este documento (SCIELO). Assim, através desse registro, é possível que órgãos e instituições disseminem seus documentos de modo estruturado e seguro (SCIELO).

Buscando aprimorar nosso conhecimento no que tange a extração de metadados, analisamos o estudo de Simionato (2017) que discute sobre a pulverização dos dados que devem ser considerados para uma representação satisfatória no contexto de uma pesquisa científica. Além deste trabalho, examinamos também a investigação de Bentancourt e Rocha (2012), que dissertam sobre quais seriam os metadados que explicitam qualidade e visibilidade nos documentos científicos. Estas

duas perspectivas, ressaltando a preocupação de quais seriam e da viabilidade dos metadados que melhor representam uma pesquisa, compõem as novas políticas e exigências estabelecidas pelas grandes agências de fomento sobre as instituições de ensino, no que tange à gestão, preservação e acesso aos dados resultantes dos trabalhos desenvolvidos por cada entidade (SIMIONATO, 2017).

Sendo a visibilidade uma das características mais pertinentes vinculada a comunicação científica, quando nos referimos aos documentos envolvidos, tais como artigos, monografias, teses e dissertações, explicitamos que este atributo pode ser associado ao que classificamos como metadados, proporcionando facilidade na extração de elementos relevantes e maior representatividade da amplitude do conteúdo abordado (BENTANCOURT; ROCHA, 2012). Dentre os elementos básicos retratados por estes autores que propiciam tal processo, temos: o título, a autoria, a descrição, o assunto, a data de publicação, o idioma, a tipologia de pesquisa.

Entretanto, é importante acentuarmos que precauções devem ser tomadas na declaração destes metadados, pois os valores a serem atribuídos devem garantir a qualidade da informação durante e após a elaboração de um trabalho acadêmico. Por exemplo, para Bentancourt e Rocha (2012) o título de um aparato científico deve ser um elemento que represente o nome formal do documento. Portanto, estes autores defendem que tal metadado só pode ser explorado como um recurso de qualidade, se atender aos quesitos de consistência, exatidão, credibilidade e completude.

Em decorrência destas concepções e do fácil acesso a esses elementos no meio digital, é inevitável o aumento de pesquisas que aplicam metadados como ferramentas de análise dos mais diversos contextos. Exemplificando esta diversidade, apresentamos o trabalho de Moura (2005) que ilustra a importância dos metadados aplicados à difusão e utilização de ferramentas de geoprocessamento, facilitando o reconhecimento de características sobre dados cartográficos. Em adição, temos também a dissertação de Grossi Júnior (2016) expondo uma análise comparativa de metodologias ferramentais para extração de dados em artigos científicos, cujo objetivo destes recursos é tornar os procedimentos de busca mais eficientes e rápidos. Destacamos também a abordagem metodológica proposta por Treinta et al. (2014), com a sistematização de 16 etapas bastante detalhadas, cuja finalidade dos procedimentos é mapear uma determinada área por meio de produções bibliográficas e definir uma priorização na leitura destas produções, utilizando técnicas específicas de multicritérios.

Ao notarmos certa similaridade entre os processos metodológicos aplicados por estes estudos, fizemos um levantamento sobre técnicas de caráter bibliográfico cujo

desafio é mapear uma determinada área, e assim, nos aproximamos das categorizações de pesquisas denominadas estado da arte, meta-análise e metapesquisa.

Resumidamente, mesmo havendo uma polissemia quanto a definições a cerca destas categorizações, encontramos na literatura especificações que descrevem estado da arte como uma ferramenta capaz de possibilitar a análise de um campo de pesquisa pelo aspecto temporal, debater sua evolução e fragilidades, além de contribuir para a área mapeada, iluminando novas abordagens a partir das linhas temáticas e do referencial teórico que inspiram o desenvolvimento dos estudos (FERREIRA, 2002; ROCHA, 1998; MESSINA, 1999; ROMANOWSKI; ENS, 2006; TEIXEIRA, 2008).

Apesar de haver bastante semelhança entre os estudos definidos como “estado da arte”, “meta-análise” e “meta-pesquisa”, alguns autores apontam características que distinguem essas classificações (MAINARDES, 2018; FREITAS, 2018). Para explicitarmos tal diferença, apresentamos parte do trabalho de Figueiredo Filho et al. (2014) que estrutura a meta-análise através de sete etapas metodológicas básicas:

1. Definir o problema de pesquisa;
2. Coletar o material do corpus da pesquisa;
3. Coleta de dados específicos de cada elemento do objeto de estudo;
4. Avaliação da qualidade dos estudos;
5. Inferência e síntese dos resultados;
6. Interpretação de dados coletivos;
7. Apresentação dos resultados.

Para fins de comparação, listamos os passos que arquitetam uma pesquisa de estado da arte, segundo Romanowski e Ens (2006):

1. Definir os descritores diretrizes da busca do objeto de análise;
2. Delimitação dos bancos de pesquisa do material;
3. Delimitação do escopo da pesquisa por meio de critérios estabelecidos para seleção do material;
4. Coleta propriamente dita material;
5. Leitura do material coletado com realização de sínteses do estudo;
6. Organização dos relatórios contendo sínteses sobre as tendências do tema investigado;
7. Análise e preparação de conclusões.

Mesmo havendo convergência entre alguns destes procedimentos, a avaliação da qualidade e síntese dos resultados numa meta-análise apresentam uma série de técnicas baseadas em inferências estatísticas (FIGUEIREDO FILHO et al., 2014), que muitas vezes não são empregadas nas pesquisas de estado da arte. Em contrapartida, uma abordagem classificada como meta-análise, não necessariamente apresentam a leitura dos artigos, característica esta descrita como etapa básica na grande maioria das definições metodológicas sobre estado da arte (ROMANOWSKI; ENS, 2006; FERREIRA, 2002).

Pontuando ainda a chamada meta-pesquisa, temos que estudos deste teor se dissociam das duas outras metodologias listadas, principalmente, por não se ater apenas ao desdobramento cronológico como nos estudos de estado da arte, dando atenção especial a fundamentação teórica do corpus da pesquisa, viabilizando debates que auxiliam a motivar, idealizar e executar políticas públicas para área, contribuindo assim para o desenvolvimento da mesma (FREITAS, 2018; MAINARDES, 2018). Em termos gerais, podemos condensar a definição de metapesquisa à uma metodologia secundária que compila resultados de estudos primários, aplicando um conjunto de procedimentos sistêmicos, incluindo a técnica da meta-análise (FREITAS, 2018).

Com base no referencial investigado, é possível assinalar que a ferramenta metodológica a qual descrevemos a seguir, se amolda a muitos processos destas tipologias de pesquisa, mesmo não podendo classificá-la totalmente por uma dessas definições. No entanto, com a concretização do levantamento dos artigos, teses e dissertações acadêmicas e profissionais com enfoques CTS, não pretendemos disponibilizar à comunidade acadêmica um panorama final do CTS brasileiro, mas sim um acervo passível de análises estatísticas e discussões detalhadas que qualifiquem elementos do panorama delineado, sendo essas por técnicas como meta-análise, estado da arte ou demais outras presentes na literatura.

1.3. Descrição e classificação da Ferramenta Metodológica

Narramos nesta seção a ferramenta metodológica utilizada para a construção dos acervos CTS anteriormente versados. Sua finalidade é desenhar configurações do cenário expresso por elementos contidos nos documentos científicos de uma determinada área, através de 7 passos:

1. Escolha do tema de estudo: esta etapa contempla a decisão do foco temático e dos termos/palavras-chave que serão utilizados para representá-lo;

2. Delimitação do objeto específico de estudo: neste processo é necessário restringir o objeto de alcance a ser o escopo da pesquisa, estabelecendo quais documentos serão investigados, assim como quais dados serão necessários catalogar (ano, título, autores, referências, etc), para estabelecer uma base coesa sujeita a análises;

3. Coleta de dados: corresponde a etapa onde ocorre a estruturação e execução da coleta das informações, tomando como base a limitação do tema (definido na etapa 1) e as restrições quanto ao escopo da pesquisa (etapa 2);

4. Tratamento dos dados catalogados: preparado o acervo, é necessário padronizar o conteúdo catalogado. Dos tratamentos mais frequentes a serem realizados, enfatizamos a remoção da duplicidade das palavras-chave quanto a sua semântica, a padronização descritiva dos autores e obras citados nas referências;

5. Inferências sobre dados quantitativos: nesta etapa são realizados levantamentos quantitativos, apresentados por elementos que podemos acoplar devido sua repetição ou similaridade, tais como temáticas abordadas com frequência elevada, participação significativa das instituições mediante ao número de trabalhos vinculados as mesmas, autores e obras mais referenciados dentre os documentos catalogados, totais de publicações anuais;

6. Construção e Análise de redes sociais: inicialmente, para a execução desta etapa, é necessário identificar quais dados permitem a modelagem em redes. Deste modo, como nem todas as informações desencadearão uma rede social, é imprescindível especificarmos corretamente os conceitos de grafos (descritos no Capítulo 3) para compreendermos sobre esta teoria. Na maioria dos estudos desenvolvidos ao utilizarmos esse processo, a etapa de Análise de Redes Sociais foi implementada ao menos para palavras-chave extraídas dos documentos investigados, demonstrando que a descrição desses termos num mesmo trabalho científico representa que, as temáticas resumidas por meio do uso desses descritores se relacionam no contexto global do estudo desenvolvido. Com isso, foi possível apresentarmos um aparato geral dos temas que circundam a área de estudo escolhida, com a apresentação visual da correlação entre essas temáticas, realçando elementos ditos como centrais sob diferentes aspectos da rede.

7. Discussão dos resultados: nesta etapa, tendo em vista os estudos já desenvolvidos através desta metodologia, os debates sobre os resultados explícitos tanto por redes, quanto pelos agrupamentos quantitativos, aplicam-se como pontos tangíveis de muitas discussões e provisões de trabalhos futuros.

Finalizando esta etapa descritiva, tangenciando as classificações metodológicas cabíveis a serem empregadas, dispomos que tal ferramenta pode ser entendida como: documental e bibliográfica quanto aos procedimentos técnicos utilizados, pelo fato de aplicarmo-la sobre documentos acadêmicos consultados em sítios públicos (GIL, 2002); descritiva quanto aos seus objetivos, pela tentativa de ilustramos o cenário da área mapeada através de elementos característicos de sua estrutura (GIL, 2002); e ainda como quantitativa e qualitativa quanto a natureza desta ferramenta, respectivamente, ao descrevermos as sugestões de análises a serem feitas com a execução dos passos 5 e 6.

1.4. Aplicação da ferramenta metodológica para construção da base de dados das dissertações acadêmicas brasileiras com enfoques CTS

Com o intuito de fazermos o uso da ferramenta apresentada para construirmos o acervo que compõe os objetivos desta pesquisa de tese, buscamos inicialmente verificar se todas as classificações metodológicas atendem aos requisitos apontados.

A iniciar pelo processo de catalogação das informações, o fato de utilizarmos como base principal a BDTD do IBICT para coleta das dissertações acadêmicas, sem realizar nenhum tipo de tratamento analítico nos documentos, enquadramo-nos à classificação documental e bibliográfica quantos os procedimentos técnicos (GIL, 2002).

Além dessa justificativa, como nossa proposta central de trabalho é a apresentação do CTS brasileiro representado pelos mestrados acadêmicos, também atendemos à classificação como descritiva, quanto aos objetivos da pesquisa, ao promovermos inferências sobre atributos que modelam este panorama.

Por fim, similar ao defendido por Soares e Maciel (2000), Teixeira (2008) e Freitas (2018), classificamos a natureza deste estudo como qualiquantitiva, destacando fatores qualitativos com base nos múltiplos enfoques a serem discutidos, principalmente com relação a modelagem e Análise de Redes Sociais, apresentados no Capítulo 3. Em

adição, acrescentamos aspectos quantitativos ao pontuarmos os pesquisadores que mais se destacam nas orientações, o crescimento das dissertações ao longo dos anos e nas diferentes regiões, as temáticas que mais articulam com o tema CTS, os referenciais mais utilizados como embasamento teórico, entre outros resultados discutidos ao longo dos próximos capítulos. Deste modo, fomentamos que os aspectos quantitativos e qualitativos de nosso estudo se aplicam conjuntamente pelo fato de utilizarmos diferentes técnicas metodológicas para nos aprofundarmos no objeto de pesquisa e, como defendido por Freitas (2018) em sua tese, esses dois paradigmas podem representar uma relação complementar num processo de trabalho, não precisando necessariamente serem classificações excludentes.

Desta forma, satisfazendo aos critérios classificatórios que nos permitem usufruir da metodologia, executamos as sete etapas descritas para construirmos a base de dados que armazena as informações das dissertações acadêmicas. Entretanto, concentramos a seguir apenas os relatos que concernem à elaboração dos três primeiros passos, devido ao fato dos quatro últimos (tratamento dos dados, levantamento estatístico quantitativo, construção e análise de redes e discussão dos resultados) darem origem a capítulos independentes em razão da grande gama de informações a serem explicitadas.

1.4.1. Etapa 1: Escolha do tema de estudo

Como já apresentado, nosso tema de pesquisa é o mapeamento do CTS brasileiro a partir das dissertações acadêmicas desenvolvidas no âmbito nacional. Entretanto, nos fora necessário estabelecer restrições que denominassem uma dissertação como pertencente ao enfoque CTS a partir de critérios pertinentes, explícitos na estrutura dos textos.

Uma vez que as palavras-chave de um documento atuam como termos de indexação, ou seja, auxiliam na descrição da temática a ser tratada pelo texto (ISO 5963, 1985), estabelecemos que catalogaríamos todas as dissertações que contém em suas palavras-chave o termo “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, ou a declaração destas três palavras em separado “Ciência”, “Tecnologia” e “Sociedade”, ou ainda a contração deste termo, denominada “CTS”, e demais variações sinônimas, tais como, “C-T-S” e “C.T.S”.

Todavia, evidenciando a importância dos descritores Título e Resumo que compõem a estrutura de textos acadêmicos, atuando também como indexadores que devem representar, respectivamente, um resumo compactado que expõe a síntese do assunto discutido (IMBELLONI, 2012) e uma sentença com informações relevantes que sintetiza todos os componentes do texto (GONÇALVES, 2008), incluímos na catalogação todas as dissertações que apresentassem as palavras destacadas acima também nestes itens.

1.4.2. Etapa 2: Delimitação do objeto específico de estudo

Escolhido o tema, delimitamos nosso escopo às dissertações oriundas dos programas de pós-graduação acadêmicos avaliados pela CAPES como pertencentes às áreas de Educação ou Ensino.

Ademais, em virtude da revisão sobre metadados realizada, fomos motivados ainda a detectar quais informações de fato seriam relevantes para desenharmos o panorama de uma determinada área. Via de regra, no decorrer dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa, concluímos que títulos, anos de publicação, áreas de concentração, instituições de origem, autores, palavras-chave e referenciais bibliográficos, são elementos fertilizadores de debates, quando compõem uma da base de dados acadêmicos. Não obstante, outros atributos podem gerar discussões interessantes quando catalogados, a depender do objeto de investigação escolhido e, assim, cabe aos autores selecioná-los ao delimitarem seus objetivos.

A partir desta análise, optamos por catalogar os seguintes dados que nos permitem identificar, unicamente, cada dissertação: ano de publicação, instituição, programa de pós-graduação, área de avaliação, autor, título, palavras-chave, orientador, coorientador e referências.

Para exemplificarmos que mudanças no objeto de estudo também nos sugerem novas avaliações sobre os elementos a serem catalogadas, citamos a tese de Toledo (2017), onde também foram extraídos os integrantes das bancas de defesa das teses e suas respectivas instituições de ensino. Com estas informações sobre as bancas, Toledo (2017) apresentou uma modelagem em redes sociais, estabelecendo como relacionamento o modo o qual as instituições brasileiras compartilham as ideias discutidas ao convidar membros de outras universidades para avaliarem suas

investigações. Todavia, resolvemos não selecionar estes dados para compor a base das dissertações acadêmicas, ao julgarmos que tal discussão seria menos enriquecida na identificação de relacionamentos entre instituições, uma vez que a grande maior dos cursos de mestrado exigem de modo obrigatório apenas um membro externo à instituição de origem da pesquisa.

1.4.3. Etapa 3: Coleta de dados

Uma vez que a BDTD [s.d.] integra um conjunto de sistemas de informação de teses e dissertações adjacentes a diferentes instituições de ensino e pesquisa do Brasil, utilizamos essa ferramenta como base principal para extração de nosso material de estudo. Entretanto, entendemos que devido a instabilidade desta plataforma, assim como a de qualquer sistema computacional, mantendo-a como fonte única de pesquisa, estaríamos limitando o alcance do trabalho. Assim, buscando expandir esse canal de acesso ao objeto de estudo investigado, inspirados no procedimentos usados por Teixeira e Megid Neto (2006) e Teixeira (2008) em seus trabalhos, num segundo momento, adicionamos outros domínios públicos como fonte de coleta de dados para garantir maior completude do estudo.

Contudo, no início do experimento em 2015 que resultou na tese de Toledo (2017), a coordenação do grupo de pesquisa havia solicitado à CAPES o envio de todas as teses e dissertações da área de Ensino e Educação que contivessem o termo CTS ou uma de suas variantes, já que a plataforma da CAPES estava em manutenção neste mesmo período. Em um curto prazo de tempo, os responsáveis pela manutenção da plataforma enviaram-nos uma planilha contendo ano de publicação, instituição de ensino, autor, nível, palavras-chave, orientador, coorientadores, participantes das bancas com suas respectivas instituições de ensino e os arquivos digitais de todos os trabalhos detectados na base de dados até o ano de 2014. No que tange às dissertações acadêmicas, a planilha recebida apresentou um quantitativo de 186 trabalhos catalogados, com um total de 173 arquivos digitais anexados.

Assim, uma vez que estes dados já estavam pré-estruturados, categorizamos quatro estágios sistêmicos de execução da coleta, a fim de validar as informações contidas na planilha, assim com enriquecê-la com novos trabalhos a serem catalogados:

- ETAPA 1: Conferência dos dados da planilha com as informações contidas nos arquivos enviados pela CAPES, indexados às dissertações;
- ETAPA 2: Conferência dos dados da planilha com as informações contidas na BDTD, adicionando à catalogação o nome do Programa de Pós-Graduação e sua área de Avaliação;
- ETAPA 3: Busca dos arquivos das dissertações acadêmicas que não estavam contidas no e-mail retornado pela CAPES e nem na BDTD;
- ETAPA 4: Catalogação das referências de cada uma das dissertações acadêmicas.

A ETAPA 1 foi realizada comparando as informações descritas na planilha com as cópias digitais de todos os arquivos fornecidos pela CAPES. Além de precisarmos alterar muitas informações incoerentes nesta análise, tais como as informações de orientação, palavras-chave, ano de publicação, também conferimos nesta etapa se as dissertações fornecidas realmente mencionam a temática CTS em seus títulos, resumos ou palavras-chave.

Feito isto, devido ao quantitativo de informações faltantes pela não obtenção dos arquivos digitais de algumas dissertações, demos início a ETAPA 2 que abrangeu uma pesquisa sistemática na plataforma da BDTD, utilizando os filtros de busca avançada: ano, tipo de documento, assunto e área de concentração.

Com a utilização do termo de busca CTS e a ativação do filtro das áreas de conhecimento restrito as áreas de Ensino e Educação, a primeira ocorrência de dissertações localizada foi vinculada ao ano de 1992. Assim, para todos os anos de 1992 a 2016 fizemos a busca na plataforma pelo assunto CTS e conferimos se existiam as mesmas informações na tabela fornecida pela CAPES. Através desta conferência, corrigimos erros dos mais diversos relacionados a integridade dos dados contidos nessa primeira planilha. Em contrapartida, também novas informações foram adicionadas, porém com alguns arquivos faltosos, onde chegamos a ter uma base com 279 dissertações acadêmicas.

Aproveitamos esta ETAPA 2 também para catalogar a área de avaliação e o nome dos programas de pós-graduação aos quais as dissertações estão vinculadas. Para isto, através da plataforma Sucupira, pela funcionalidade “Coleta Capes – Dados Cadastrais do Programa”, conferimos se as mesmas pertencem as áreas de Ensino ou Educação e ainda se são oriundas de cursos acadêmicos de mestrado, o que nos

permitiu remover 12 dissertações do escopo de nossa pesquisa. Após esta etapa, a base de dados catalogava um total de 267 dissertações com 21 arquivos faltosos.

Com o intuito de termos ainda maior confiabilidade nos dados coletados, decidimos que nosso objeto de estudo contemplaria apenas as dissertações acadêmicas, cujas cópias de seus arquivos digitais também fizessem parte de nossa base de dados. Sendo assim, almejando obter o número máximo de arquivos faltosos, iniciamos a ETAPA 3 entrando em contato com os autores e/ou orientadores através dos recursos disponibilizados pela plataforma Lattes do CNPQ (http://lattes.cnpq.br), na busca de currículos cadastrados. Além disso, também contatamos as bibliotecas das instituições de vínculo das dissertações por meio de correio eletrônico e/ou telefone. Entretanto, nesta etapa identificamos as limitações de pesquisa enumeradas abaixo:

1. Dos 21 autores, 2 não possuem currículo cadastrado na plataforma Lattes e dos demais contatados, apenas 4 nos deram retorno submetendo a cópia do arquivo. Tal fato pode estar associado a inúmeros fatores, sendo um deles a não atualização dos contatos de e-mails no cadastro de seus currículo;
2. Alguns dos orientadores que nos retornaram não possuíam os arquivos, devido ao longo tempo em que ocorreram as publicações das dissertações;
3. Das bibliotecas notificadas, 3 submeteram-nos os arquivos e outras 2 retornaram-nos informando necessitar do COMUT - Programa de Comutação Bibliográfica - para a obtenção da cópia do trabalho contido no acervo. Entretanto, para fazer uso deste programa é necessário pagar uma taxa que depende do número de folhas a serem digitalizados e, assim, não incluímos essas dissertações, uma vez que nosso intuito é disponibilizá-las publicamente em nossa base.

Ainda nesta ETAPA 3, insistimos ainda com o contato informal com membros de outros grupos de pesquisa, conhecidos pelo pesquisador/orientador Alvaro Chrispino, o que nos permitiu localizar mais 4 arquivos.

Consequentemente, de acordo com as limitações encontradas e com o retorno obtido através dos contatos supramencionados, reduzimos o número de trabalhos sem cópias catalogadas para 10 dissertações, fazendo com que o corpo de nossa pesquisa totalizasse 257 dissertações acadêmicas.

Com base nas novas cópias obtidas dos arquivos das dissertações, retornamos a análise da ETAPA 1, onde comparamos a planilha de dados que havíamos catalogado com as informações apresentadas pelo texto original publicado (arquivos digitais). Neste

processo de conferência de dados, encontramos novamente inúmeras divergências, porém, foram assumidos como verdadeiras as informações contidas na cópia dos trabalhos originais.

Acabado este processo, foi iniciada a ETAPA 4, a qual extraímos todas as referências contidas nos 257 trabalhos. Essa parte foi a mais exaustiva da catalogação, pois corresponde na abertura de cada um dos arquivos salvos, fazendo a cópia um a um dos títulos e dos autores de cada uma das referências contidas neles. Neste processo árduo, também deparamo-nos com as seguintes restrições: a não descrição dos autores na indicação das referências, onde nos deparamos, em muitos casos, com a declaração do termo “et al.”; falta de padronização na descrição das referências; erro de digitação na nomenclatura dos autores; entre outros casos que descrevemos melhor ao discutirmos a análise realizada sobre estes dados.

Uma vez consolidada a primeira fase de coleta, fazendo o uso apenas da BDTD, procuramos localizar dissertações que possivelmente não foram encontradas nesta biblioteca primária de consulta. Assim, examinamos também o portal do domínio público (http://www.dominiopublico.gov.br), adicionado em sua ferramenta de busca os filtros “texto”, quanto ao tipo de mídia, “teses e dissertações”, quanto a categoria e o acrônimo “CTS” no campo título. Foram identificados 58 trabalhos, onde ao observarmos a síntese dos resumos, títulos, palavras-chave e nível, validamos se estes de fato atendiam as restrições as quais estabelecemos e se os mesmos já haviam sido catalogados em nossa planilha. Neste procedimento não foram agregados conteúdos novos à nossa base de investigação.

Em seguida, por meio do mesmo critério de busca, investigamos o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes cujas consultas são atreladas à Plataforma Sucupira. Ao acrescentar como filtros as áreas de avaliação em questão, localizamos 242[1] dissertações. Porém, das que são oriundas de programas acadêmicos, apenas 4 não estavam contidas na base resultante da coleta de dados na BDTD. Assim, acrescentando estes novos trabalhos ao escopo, totalizamos 261 dissertações catalogadas. Vale ressaltar que nesta plataforma, inúmeras dissertações foram elencadas, não por fazerem parte de nosso critério de seleção nos resumos, títulos e palavras-chave, mas por estarem atreladas à linhas de pesquisas que desenvolvem investigações sobre a temática CTS. Portanto, isso nos leva a refletir sobre uma possível expansão futura dos mecanismos de coleta de dados a fim de abranger um maior número de publicações.

[1] Consulta realizada em fevereiro de 2020.

Por fim, buscamos verificar a existência de bases que pudessem contribuir para a construção do trabalho, como o banco de teses do CEDOC – Centro de Educação em Ensino de Ciências. Entretanto, como essa biblioteca não disponibiliza diretamente o arquivo dos trabalhos, não a incluímos no processo de catalogação da pesquisa, pois apenas analisamos as dissertações as quais temos acesso a pelo menos parte do material, contemplando a capa, resumo e referências bibliográficas para validação dos critérios estabelecidos para o escopo da pesquisa, assim como a extração dos metadados. Tentamos também agregar ao estudo a biblioteca da ANPED - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, porém descartamos seu uso devido a simplicidade da ferramenta de busca que, ao inserirmos a palavra CTS, apenas gerou como resultado um trabalho.

Em função do exposto, não podemos garantir que todas as dissertações acadêmicas com abordagens CTS dos programas das áreas Ensino e Educação estão mapeadas em nossa base. Um dos motivos o qual afirmamos isto é a fragilidade das ferramentas de busca contidas nesses catálogos, quanto a precisão de seus algoritmos. Outro fato, justifica-se por entendermos que a composição dos termos ciência, tecnologia e sociedade, juntos ou disjuntos nos resumos, títulos ou palavras-chave, caracterizam um possível trabalho com alusões à CTS, porém poucas destas ferramentas nos permite adicionar funções de concatenação nos campos de busca, fazendo com que possivelmente não contemplemos algum trabalho. Presumimos ainda que possamos não ter incorporado ao *corpus* de nossa pesquisa as dissertações que possuem restrições de publicações, tais como patentes ou código de ética, por não termos acesso a cópia do material. Por fim, enfatizamos que demais restrições externas podem afetar a completude de nosso catálogo, como a falta de sincronização das pesquisas desenvolvidas pelos programas com a Plataforma Sucupira, a má descrição de termos que indiquem retratações ao tema por parte dos autores, entre outras possibilidades não mapeadas.

1.5. Resultados e Discussões

Especialmente por ter formação acadêmica em Sistemas de Informação, ao ingressar no grupo *CTS e Educação* do CEFET/RJ, a proposta inicial de minha pesquisa estava centrada em sugerir ou desenvolver algum dispositivo que nos permitisse manter

a confiabilidade dos dados que compõem as bases elaboradas no mapeamento do CTS brasileiro. Entretanto, com a necessidade de abraçarmos o elemento dissertações no catálogo de nosso panorama, esta proposta se tornou uma tarefa secundária, devido ao grande quantitativo de dados a serem esquematizados.

Contudo, uma vez finalizado o árduo processo sistêmico citado neste capítulo, que nos permitiu obter uma base de dados com as dissertações acadêmicas, entendemos que arquitetar uma ferramenta que nos possibilitasse manter a integridade dos dados, assim como melhorar o compartilhamento dos mesmos entre o grupo e a comunidade acadêmica, era uma ação de suma importância decorrente do grande volume de informações. Assim, escrutinamos na internet alguns mecanismos confiáveis para o armazenamento dos elementos catalogados e nos aprofundamos especificamente nas ferramentas disponibilizadas para as contas do Google.

Resumidamente, verificamos que poderíamos fazer o uso de duas funcionalidades gratuitas presentes nesta plataforma: o Google Planilhas e o Google Drive. Primeiramente, transferimos todos os metadados das dissertações para uma planilha do Google, distribuindo-os em três abas: dados gerais, palavras-chave e referências. Em seguida, utilizando outro recurso dessa ferramenta de Planilhas, geramos um link público que nos permite disponibilizar estas informações à comunidade acadêmica:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1owXhOrqMRQVJBisrbYrEyhDWsXGyVFtiVm7LhCsA6Q4/edit?usp=sharing.

Uma contribuição concebível a este link é a coparticipação do grupo para as futuras manutenções da base resultante, onde daremos continuidade à catalogação com as dissertações CTS para os anos posteriores a 2016, assegurando a consistência dos dados, visto que essa ferramenta do Google nos permite bloquear a edição das informações já cadastradas e aceitar apenas edições em novas células da planilha, ao especificarmos um determinado grupo restrito com tais permissões de acesso para edição. Além disto, os demais recursos dessa ferramenta viabilizaram-nos a apresentar em outras abas da planilha alguns resultados interativos, gerados a partir de dados das primeiras abas, tais como o gráfico de distribuição das dissertações acadêmicas ao longo dos anos, os subtotais de pesquisas da área de ensino e educação, o quantitativo de dissertações desenvolvidas por instituição, os índices de participação dos orientadores e coorientadores. A vantagem de usarmos estes resultados é que conforme atualizamos a base com novas pesquisas, mutuamente seus valores vão sendo alterados.

Em complemento, para fidelizarmos as informações que constam na referida base, criamos ainda pela ferramenta do Google Drive outro link, desta vez contendo o compartilhamento de uma pasta com todos os arquivos das dissertações CTS de nosso escopo:

https://drive.google.com/drive/folders/152rM3dWO2jhff1OuKmNJuORrn07v8BgH?usp=sharing.

O interessante que pode vir a ser explorado através deste link é o uso da funcionalidade de busca avançada no Google Drive, por conceder-nos a possibilidade de aferir sobre conceitos contidos em documentos do tipo texto (.txt, .doc, .pdf, etc). Por exemplo, ao buscarmos a palavra CTSA através do recurso “Pesquisar em” usando como referência um diretório específico criado no Google Drive, temos como retorno marcações sobre os arquivos que contém este termo, não só nas palavras-chave, resumos e títulos, mas sim em qualquer parte de sua descrição. Deste modo, ao compartilharmos este domínio de dados, ampliamos o horizonte dos estudos a serem produzidos quanto a análise pulverizada de conceitos.

1.6. Conclusões

Ao aplicarmos todos os procedimentos metodológicos descritos acima, além de utilizarmos as funcionalidades propiciadas pelo Google, construímos uma base compartilhável com o levantamento das dissertações acadêmicas CTS vinculadas aos programas de pós-graduação pertencentes às áreas de avaliação Ensino e Educação da Capes.

Salientamos que, através de estudos como este, é possível analisarmos cronologicamente o desenvolvimento das pesquisas CTS produzidas no Brasil nas áreas referidas, depreendidos dos programas de pós-graduação, das instituições de ensino, dos grupos de pesquisa e, assim, traçar novas metas de modo a propagar a perspectiva CTS no país. Em adição, a base criada poderá ser manipulada como geradora de novas temáticas de estudo, similar às pesquisas de Lima et al. (2018), Silveira et al. (2019) e Bouzon et al. (2018), sendo os primeiros ao discutirem CTS e “interdisciplinaridade” e o último tratando CTS e “ensino de química”, a partir de um recorte de trabalhos da base de artigos CTS, extraídos pelos metadados que fazem alusão a estes temas.

Em concomitância, aclaramos que os recursos disponíveis pela conta do Google, também podem contribuir fortemente neste processo de alavancar novas abordagens de pesquisa, como o aprofundamento nos textos catalogados visando apresentar o estado da arte ou, até mesmo, executando um conjunto de procedimentos estatísticos que impulsionem um estudo de meta-análise sobre as informações compartilhadas.

Ademais, a ideia de compartilharmos com a comunidade acadêmica tal ferramenta metodológica, é propiciar que diferentes grupos de pesquisa, realizem mapeamentos sobre temas de qualquer outra área, os quais o conhecimento de seu panorama contribua para o desenvolvimento da mesma no âmbito científico.

2. Sobre as instituições, programas e pesquisadores vinculados às dissertações acadêmicas brasileiras inerentes a temática CTS

Resumo

Com o intuito de conhecer o cenário institucional através dos metadados universidade, programa e orientadores extraídos das dissertações acadêmicas CTS brasileiras, este capítulo sugere um conjunto de reflexões atinentes às características destas informações. Após dispormos de uma breve revisão de literatura com marcos que possivelmente propiciaram a ampliação de investigações CTS no Brasil, elencamos resultados transcritos de nossa base de dissertações por meio de acoplamentos de dados, para que possamos contrastar tais fatos. Dentre estes, apontamos os totais de dissertações CTS publicadas nas áreas de ensino e educação, quais instituições e pesquisadores lideram a coordenação de estudos em torno desta temática, as regiões do país em que estas investigações são intensificadas, o grau de produtividade e reconhecimento dos docentes que orientam em maior escala estas pesquisas. Como consequência, foi evidenciada a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC como a instituição que mais colaborou, até o presente momento, em número de trabalhos desenvolvidos e por conter o maior grupo de pesquisadores orientando com certa relevância tais pesquisas. Outra informação pertinente, foi a alta dilatação do quantitativo de estudos desenvolvidos entre os anos de 2006 a 2016, caminhando de acordo com o aumento de teses e artigos publicados na área neste mesmo período, como identificado na literatura de apoio. Entre outros resultados, vale ainda ressaltar a importância de amplificar as discussões CTS nas regiões nordeste, norte e centro-oeste, buscando ações que estimulem abordagens deste teor, assim como já vem sendo propagado nas extensões sudeste e sul do país.

2.1. Introdução

Ao tentarmos ilustrar o panorama da temática CTS representado pelas dissertações acadêmicas desenvolvidas no Brasil, contamos com uma grande variedade de programas de pós-graduação distribuídos por todo o território nacional.

Para comprovar tal afirmação, ao pesquisarmos o termo “CTS” na BDTD, adicionando à busca apenas o filtro que especifica o tipo de documento como dissertações, encontramos uma quantidade de registros que ultrapassa a 450[2] trabalhos pertencentes à programas das mais diversas áreas de conhecimento.

Deste modo, buscamos delimitar o escopo do presente estudo com características similares ao demais trabalhos já desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa ao mapear as teses (TOLEDO, 2017) e artigos brasileiros (ALBUQUERQUE, 2018; MELO, 2017) sobre o enfoque CTS, com o intuito de contribuirmos para o mapeamento através de dados homogêneos quanto a área de avaliação. Assim, nosso escopo se restringiu em investigar as dissertações acadêmicas derivadas das instituições cujos respectivos programas de pós-graduação são classificados pela CAPES como das áreas Ensino e Educação.

A área de Ensino, atualmente inserida na grande área Multidisciplinar, compreende os programas que possuem como objetivo central a investigação de procedimentos que envolvem o conteúdo disciplinar e o conhecimento pedagógico para o ensino de qualquer assunto específico, através do diálogo entre as áreas que originam tal conteúdo (CAPES, 2016). Enquanto isso, a área de Educação preconiza a produção do conhecimento educacional, abrangendo o estudo e a pesquisa de todos os processos inseridos no contexto escolar, além dos processos sociais e políticos, extrapolando assim o ensino ao atuar como projeto de formação colaborador para que os conteúdos ensinados se apliquem às experiências intrínsecas dos educandos, sejam elas oriundas ou não do âmbito escolar (CAPES, 2016). Em vista disso, quando utilizamos a definição de Cutcliffe (2003) para conceituar as relações CTS como um ferramental que auxilia no processo de compreensão da ciência e da tecnologia por meio de implicações sociais que envolvem questões culturais, políticas e econômicas, associamos que essas duas áreas possam desencadear um grande número de pesquisas relevantes em torno desta esfera.

Importa considerar também que a área de Educação açambarcava temas de ensino antes do surgimento deste como área em 2000. Deste modo, é comum encontrarmos argumentos na literatura, como por exemplo o trabalho de Dias et al. (2017), que empregam os objetivos e elementos de estudo da área de Ensino como

[2] Consulta realizada em fevereiro de 2020.

inseridos na de Educação, a elencar proximidades entre as áreas tanto nas linhas de pesquisa, quanto no viés de atuação dos pesquisadores. Apesar deste autor defender que a distinção destas duas áreas é estabelecida mais por um viés político do que por fundamentação prática, teórica e de atuação, nosso mérito no presente estudo não é discuti-las com demasiado detalhamento, mas sim levantar justificativas que embasem nossa escolha de iniciar o mapeamento do CTS brasileiro realizando o levantamento de trabalhos produzidos por estas áreas. Vale ressaltar que posteriormente a próxima área a compor o panorama que estamos escrutinando é a Interdisciplinar, devido uma prévia consulta apresentar um quantitativo satisfatório de linhas de pesquisa atuando na área.

Contudo, ao definirmos este escopo, apresentaremos o cenário dos programas, orientadores e instituições que cultivam pesquisas resultantes em temas geradores para dissertações acadêmicas com ênfase na cultura CTS.

2.2. Revisão de Literatura

Assim como a tentativa de conceituar CTS é uma temática bastante discutida em muitos estudos sobre este termo, onde se percebe a dificuldade consensual como sugere o título do artigo de Aikenhead (2005), o destaque dado a busca por marcos que determinam a sua origem cronológica no contexto mundial, também é bastante investigado, sem que se possa estabelecer um marco inicial rígido.

Na literatura, encontramos diferentes relatos sobre a introdução das discussões CTS baseados em ideologias, um tanto que ingênuas, defendendo que os avanços tecnológicos concebidos pela ciência constroem, por consequência, um progresso econômico e social (CHRISPINO, 2017). Justificativas pertinentes a ingenuidade deste posicionamento ideológico unilateral são apresentadas também por Acevedo Díaz, Vázquez Alonso e Manassero Mas (2001), elucidando diversos fatos históricos no século XX, cujos impactos sociais resultantes explicitaram que a tecnologia, em adjacência à ciência, pode trazer desvantagens para no âmbito econômico e principalmente social, a exemplo dos fatos elencados no capítulo introdutório.

Ainda sobre este aspecto, realçamos a contribuição de obras como *Silent Spring*, de Rachel Carsons, em 1958, e *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Thomas Kuhn, em 1962, levantando discussões importantes sobre as relações CTS que podem ser considerados como referenciais que caracterizam a origem dos movimentos ao

entorno desta área no século XX (HUNSCHE, 2010). Auler e Bazzo (2001) também apontam estas obras como fatos estimulantes para fecundação das discussões sobre ciência e tecnologia e, ao citarem González García et al. (1996), explicitam sobre a necessidade de estimular o pensamento crítico envolvendo os elementos Ciência, Tecnologia e Sociedade, com questionamentos que pontuem aspectos positivos e negativos, realçando diferentes formas de se desenvolver a Ciência e a Tecnologia, sem deixar de considerar os impactos sociais envolvidos.

Outros autores, como Santos e Mortimer (2002), trabalho este mais citado na área CTS de acordo com Albuquerque (2018), mencionam que em meados do século XX, fatores como os impactos ambientais graves herdados do processo de pós-guerra, a busca de melhores práticas que promovam a qualidade de vida numa sociedade industrializada, a overdose tecnológica ocasionando revolta e temor, a consciência ética e também a necessidade participativa da sociedade nas tomadas de decisões públicas, respaldaram o surgimento das propostas de ensino CTS, principalmente, nos países desenvolvidos da Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália. Neste caminho, defendia-se que agregar aos trabalhos curriculares esta ênfase no ensino atua como uma estratégia colaborativa para formação de cidadãos em ciência e tecnologia, visto que o ensino convencional naquele contexto histórico de modo estrito estava impossibilitando grandes avanços quanto a perspectiva educacional.

No início da década de 1990, elucidamos um evento importante que explicita considerável contribuição para o engajamento do movimento CTS no Brasil, a Conferência Internacional sobre o Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia, que teve como tema central a educação científica do cidadão (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Outros estudos também elencam fatos importantes que demarcam o fortalecimento destes Movimentos CTS no país por determinados grupos de pesquisa, como afirma Toledo (2017) ao citar a dissertação de mestrado de Mezalira (2008), cujo tema é o *Enfoque CTS no Ensino de Ciências Naturais a partir de publicações em eventos científicos no Brasil*. Nesta dissertação foram mapeados durante os anos de 2003 a 2006 as contribuições oriundas de eventos estratégicos para discussão sobre o ensino de Ciências no país, sendo estes o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), o Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES (EREBIO), o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Entretanto, uma relevante contribuição desta dissertação, identificada por Toledo

(2017), foi a apresentação da Física como a área propulsora das abordagens CTS na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por agregar o maior número de pesquisadores nesta área. Outro fator relevante enfatizado por Toledo (2017), foi a colaboração do pesquisador Walter Antonio Bazzo para área CTS, sendo este o autor mais citado nos trabalhos mapeados desses eventos, ao longo do período analisado por Mezalira (2008).

Vale ressaltar que, dentre as contribuições de Walter Bazzo, destaca-se o desenvolvimento de sua pesquisa de doutoramento, sob a orientação de José André Peres Angotti, pesquisador da UFSC que já vinha realizando inferências sobre a linha CTS. Deste estudo decorreu a primeira tese de doutorado ao entorno da temática em questão na UFSC e a publicação do livro "Ciência, Tecnologia e Sociedade – e o contexto da educação tecnológica" (TOLEDO, 2017). Esta tese também foi a segunda sob a perspectiva CTS a ser publicada no Brasil nas áreas de Ensino e Educação e contou com a colaboração do pesquisador espanhol José Luis Luján Lópes, o que ocasionou a vinda do mesmo ao país para participação da banca de defesa da tese de Bazzo e para ministrar um seminário para o Programa de Pós-Graduação em Educação, ampliando assim o campo de visão das discussões CTS dos participantes (TOLEDO, 2017).

Mediante a este breve apanhado em torno dos estudos CTS no Brasil, ao examinarmos as dissertações acadêmicas, elencamos quantitativamente sua distribuição anual e geográfica, a fim de detectarmos os diferentes grupos de pesquisas e as correspondentes regiões brasileiras cujas instituições movimentam as discussões na área. Estudos similares a este vêm despertando interesse pela comunidade acadêmica, como o de Queiroz et al. (2018) que investigaram as tendências dos estudos CTS desenvolvidos nas teses e dissertações acadêmicas de programas da pós-graduação da região nordeste do país, enfatizando resultados categorizados pela área de conhecimento Ensino de Ciências e Educação e pelo contexto da pesquisa realizada. Citamos conjuntamente o trabalho de Incrocci et al. (2017) cujo foco foi apresentar o panorama CTS nos programas do sul do Brasil, elencando os cursos de pós-graduação da área de avaliação Interdisciplinar que discutem esta abordagem em suas pesquisas.

2.3. Metodologia

A plataforma Sucupira é um canal de comunicação disponibilizado pela CAPES a fim de facilitar a coleta de informações e o desenvolvimento de análises sobre os trabalhos desenvolvidos pelos grupos de pesquisa que atuam na pós-graduação no Brasil (CAPES, 2014). A partir desta ferramenta, podemos ter conhecimento de como estão regionalmente distribuídos os programas de pós-graduação, incluindo restrições tais como as áreas de classificação dos programas, avaliações e reconhecimentos dos cursos, avaliação das revistas, entre outros dados relevantes atrelados às características dos programas e cursos.

Devido ao grande quantitativo de programas dispersos nas mais diversas áreas, buscamos fazer o uso desta plataforma, através da funcionalidade “Cursos Avaliados e Reconhecidos” pelo filtro “Área de Avaliação”, restringindo nosso campo de pesquisa às dissertações oriundas dos programas de mestrado acadêmico classificados como pertencentes às áreas de Ensino e de Educação. Ao consultar tal ferramenta, constatamos que dos 190 programas avaliados como da área de Educação, 92 possuem cursos de mestrado e doutorado acadêmicos e 45 apenas cursos de mestrado acadêmico, levando em conta a consulta realizada no início de 2020. Já com relação aos programas avaliados como da área de Ensino, estes valores se alteram, respectivamente, para 36 programas acadêmicos de mestrado e doutorado e 51 programas apenas de mestrado acadêmico, de um total de 187 programas.

Uma vez que os dados catalogados das dissertações acadêmicas CTS foram extraídos principalmente do BDTD com os filtros: dissertações acadêmicas – quanto ao tipo de documento; Ensino e Educação – quanto as áreas do conhecimento; e CTS – quanto ao termo de busca; elencamos todos os programas de pós-graduação e validamos, por meio da Plataforma Sucupira, se as áreas de cada um destes programas catalogados condiziam com o escopo de nossa pesquisa, a fim de obtermos mais precisão sobre os dados.

Além disso, para entender melhor a origem das pesquisas desenvolvidas por estes programas no que tange não somente a áreas de avaliação, mas também ao número de programas envolvidos nestas pesquisas no Brasil até o ano de 2016, apresentamos abaixo na Tabela 1 todas as instituições e seus respectivos programas que aparecem nos metadados catalogados. Os registros estão ordenados por ordem alfabética quanto a sigla da instituição, junto às informações referentes ao ano de início do curso de mestrado e a sua nota de avaliação da CAPES, tendo como referência o ano 2019 como consulta, através da funcionalidade da Plataforma Sucupira “Coleta Capes – Dados Cadastrais do Programa”.

Tabela 1 – Programas e Instituições de ensino com dissertações em CTS.

Instituição	Programa	Área	Início do mestrado	Nota
CEFET/MG	Educação Tecnológica	Educação	2005	3
CEFET/RJ	Ciência, Tecnologia e Educação	Ensino	2010	5
CUML	Educação Escolar	Educação	2004	3
FIOCRUZ	Ensino em Biociências e Saúde	Ensino	2003	6
FUFSE	Ensino de Ciências e Matemática	Ensino	2009	3
FURG	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	Ensino	2008	4
IFRJ	Ensino de Ciências	Ensino	2014	3
PUC/RS	Educação em Ciências e Matemática	Ensino	2001	5
UCP/RJ	Educação	Educação	1986	3
UEA	Educação em Ciências na Amazônia	Ensino	2011	5
UECE	Educação	Educação	2003	5
UEL	Educação	Educação	1994	4
UEL	Ensino de Ciências e Educação Matemática	Ensino	2002	7
UEM	Educação para a Ciência e a Matemática	Ensino	2003	4
UEM	Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática	Ensino	2009	-
UERJ	Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade	Ensino	2012	3
UESB	Educação Científica e Formação de Professores	Ensino	2011	4
UESC	Educação em Ciências	Ensino	2013	3
UFABC	Ensino e História das Ciências e da Matemática	Ensino	2011	4
UFBA	Ensino, Filosofia e História das Ciências	Ensino	2000	5
UFC	Educação	Educação	1977	4
UFG	Educação em Ciências e Matemática	Ensino	2007	4
UFJF	Educação	Educação	1999	4
UFMG	Educação	Educação	1972	7
UFPA	Educação em Ciências e Matemáticas	Ensino	2001	4
UFPEL	Educação	Educação	1995	5
UFPI	Educação	Educação	1991	5
UFPR	Educação	Educação	1976	6
UFPR	Educação em Ciências e Matemática	Ensino	2010	4
UFRGS	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	Ensino	2008	4
UFRGS	Ensino de Física	Ensino	2006	6
UFRJ	Educação	Educação	1972	2
UFRJ	Educação em Ciências e Saúde	Ensino	1995	4
UFRPE	Ensino das Ciências	Ensino	1995	4

UFRRJ	Educação Agrícola	Educação	2003	3
UFS	Educação	Educação	1994	4
UFS	Ensino de Ciências e Matemática	Ensino	2009	3
UFSC	Educação	Educação	1984	4
UFSC	Educação Cientifica e Tecnológica	Ensino	2002	6
UFSCAR	Educação	Educação	1976	5
UFSM	Educação	Educação	1970	4
UFSM	Educação Matemática e Ensino de Física	Ensino	2013	3
UFSM	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	Ensino	2008	4
UFU	Educação	Educação	1989	5
ULBRA	Ensino de Ciências e Matemática	Ensino	2002	5
UNB	Educação	Educação	1974	5
UNESP	Educação	Educação	2001	5
UNESP/BAU	Educação para a Ciência	Ensino	1997	5
UNESPAR	Formação Docente Interdisciplinar	Ensino	2013	3
UNICAMP	Educação	Educação	1975	5
UNICAMP	Ensino e História de Ciências da Terra	Ensino	2004	4
UNICSUL	Ensino de Ciências	Ensino	2007	6
UNIJUÍ	Educação nas Ciências	Educação	1995	5
UNIMEP	Educação	Educação	1972	5
UNIOESTE	Educação	Educação	2007/2012	4/3
UNIRIO	Educação	Educação	2004	5
UNIVATES	Ensino	Ensino	2013	4
UNOPAR	Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias	Ensino	2013	4
USP	Educação	Educação	1971	5
USP	Ensino de Ciências (modalidades física, química e biologia)	Ensino	1973	5

Focalizando os aspectos institucionais, explicitamos também os pesquisadores que orientam tais estudos de mestrado. Entretanto, encontramos variações na declaração dos nomes, decorrentes de abreviações, supressão de sobrenomes, erros de digitação e, assim, foi necessário realizar o tratamento destes dados. Numa lista contendo 157 orientadores e 34 coorientadores (Anexo 3 e 4), apropriamo-nos de apenas uma forma para descrevê-los, como no caso da orientadora SUZANI CASSIANI DE SOUZA, a qual consta a descrição de seu nome em uma das dissertações como SUZANI CASSIANA SOUZA e assim, assumimos para todos os casos a declaração: SUZANI CASSIANI. Vale ressaltar que, a decisão do nome a ser adotado foi definida a

partir da busca destes pesquisadores na plataforma LATTES do CNPq. Para os casos em que os mesmos não possuem este cadastro, utilizamos o termo de maior frequência dentre os catalogados.

Sobre os pesquisadores que corroboram para o desenvolvimento das dissertações acadêmicas CTS mapeadas com elevados percentuais de orientação, propomos ainda uma análise individualizada, usufruindo de ferramentas conhecidas pela comunidade acadêmica como índices de produção científica ou cienciometria (ARAUJO; SARDINHA, 2011).

Objetivando contribuir principalmente na avaliação da qualidade acadêmico-científica de estudos que demandam investimento de agências de fomento à pesquisa, os índices aqui abordados apresentam como diferencial a agregação de aspectos qualitativos aos tradicionais índices bibliométricos, tais como o número de publicações e de citações (THOMAZ et al., 2010).

Deste modo, destacaremos três métricas depreendidas da produtividade de cada um dos orientadores realçados na base de dissertações CTS: o total de citações, o índice H e o índice i10. Estes valores podem ser obtidos por diferentes ferramentas, tais como nas bases SCOPUS, Web of Science, Google Acadêmico, sendo esta última a que utilizamos na presente pesquisa.

Para melhor compreendermos esta análise, aclaramos resumidamente a definição atrelada a esses índices. O total de citações é a métrica trivialmente quantitativa que corresponde ao somatório do número de vezes em que cada obra de autoria do pesquisador foi citada por outros trabalhos identificados na plataforma de consulta ao índice. Contudo, visando intensificar a expressividade deste subtotal, muitas reflexões e avaliações fazem o uso do índice H, também conhecido na literatura como H-index, que qualifica a produtividade do pesquisador por resultar no valor H representativo do número máximo de artigos do autor, cujas citações a estes são maiores ou iguais a H. Abarcando um maior leque de possibilidades de inferências, tem-se ainda o índice i10 cuja finalidade é contabilizar o total de publicações citadas por no mínimo 10 outros documentos. Todos estes índices são apresentados no Google Acadêmico através de duas temporalidades, sendo a primeira exprimindo toda a jornada acadêmica mapeada do autor, e a segunda elencando apenas os trabalhos que agregaram novas citações ao pesquisador nos últimos 10 anos. Outra característica peculiar vinculada a esta plataforma é a constância com que os dados são atualizados, onde índices muito voláteis, como o número de citações, podem ser modificados em um mesmo dia.

As definições acima podem ser obtidas diretamente na plataforma em questão ao clicarmos no link explicativo de cada uma das medidas mencionadas, porém estas métricas, em especial o índice H, vêm sendo discutidas e rebuscadas em diversos contextos na literatura. A exemplo, o estudo de Thomaz et al. (2010) argumenta como benefício majoritário de uso para o índice H sua capacidade de expressar o número de artigos com grande visibilidade no ambiente científico, mesmo contrapondo a desvantagem de ser um valor que necessita reajustes a considerar o tempo de pesquisa vinculado a cada autor. Araujo e Sardinha (2011) indicam que esses recursos possibilitam localizar, contabilizar e, sobretudo, valorar o número de vezes que uma determinada obra é posteriormente citada, também destacando suas limitações. No portal de notícias do periódico CAPES também podemos encontrar argumentações que classificam o índice H como um indicador importante para a avaliar a relevância dos trabalhos publicados por um pesquisador, ao mensurar a qualidade dessas produções (CAPES, 2017). Vale ainda destacarmos o trabalho de Marques (2013) que além de apresentar um conjunto de vantagens atreladas ao índice H, lista uma série de restrições vinculadas ao mesmo, enfatizando entre estas a sua vulnerabilidade, por poder ser manipulado através de autocitações, além da dificuldade em estabelecer comparações, por não considerar o tamanho da comunidade de pesquisadores a uma determinada área, a diferenciação entre o tipo de obra, seja ela um livro ou um artigo, assim como o fato de não conceituar se as obras são elaboradas por um pequeno ou grande grupo de autores, já que objetivo dessa métrica é uma pontuação individual do cientista.

Considerando tais colocações, salientamos que nosso objetivo ao utilizar estes índices é incorporar ponderações que vão além do número de orientações em dissertações CTS por parte destes pesquisadores, agregando verificações que ilustram o fator de impacto de suas investigações em todo meio científico.

2.4. Resultados e Discussões

2.4.1. Das áreas de avaliação

Tendo em vista as 261 dissertações catalogadas, derivadas do mapeamento deste objeto de investigação até o ano de 2016, inferimos sobre as áreas de

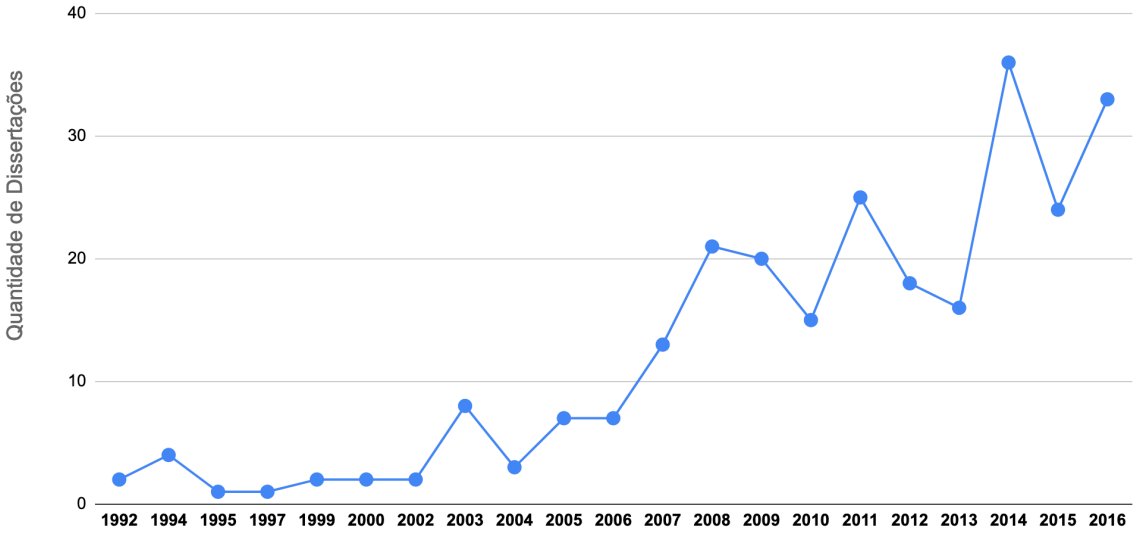
conhecimento dos programas os quais as mesmas foram desenvolvidas e obtivemos um total de 171 trabalhos oriundos de programas da área de Ensino, ou seja, quase 66% das dissertações coletadas. Consequentemente, aproximadamente 34% dos trabalhos investigados são provenientes de programas classificados como da área de avaliação Educação pela CAPES. Comparado ao quantitativo de programas brasileiros que contém cursos de mestrado classificados nestas duas áreas, os resultados obtidos apontam para a área de Ensino como a mais envolvida nas discussões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade a nível de pesquisas desenvolvidas pelos mestrados acadêmicos, mesmo havendo um número maior de programas de mestrado classificados como da área de Educação (137) do que de Ensino (87) de acordo com a Plataforma SUCUPIRA, em fevereiro de 2020.

Analisando em concomitância a Tabela 1, contemplamos um total de 60 programas ofertados por 49 instituições. Dentre estes programas, observamos que 26 são classificados como da área de conhecimento Educação e 34 como da área de Ensino, confirmando também que a relação entre programas envolvidos e dissertações com abordagens em CTS indagam uma participação mais ativa dos programas provenientes da área de Ensino.

2.4.2. Das instituições

Uma vez apresentadas as instituições de ensino, junto aos respectivos programas e áreas de conhecimento, realizamos a observância da dispersão das dissertações publicadas cronologicamente, ilustrando como estas universidades vêm contribuindo para os estudos CTS desenvolvidos no Brasil, por meio destes documentos ao longo dos anos.

Gráfico 1 – Linha do Tempo com o quantitativo de dissertações acadêmicas com abordagens CTS defendidas no Brasil.



Por meio deste gráfico podemos notar que as pesquisas com abordagens CTS nos mestrados acadêmicos vêm sendo intensificadas, principalmente a partir do ano de 2007, onde se mantém uma média de aproximadamente 22 dissertações concluídas por ano. Acentuamos que o trabalho de Albuquerque (2018) apresenta resultados bastante convergentes, nos quais a ampliação dos estudos CTS expressos em periódicos brasileiros notoriamente ocorreu a partir de 2007, inclusive com uma média similar de cerca de 20 artigos publicados anualmente. Devemos considerar a contribuição oriunda do *II Seminário Ibero-Americano de CTS em Ensino das Ciências*, em 2010, na Universidade de Brasília, visto que este é um dos mais relevantes eventos da área, realizado a cada dois anos em países da Ibero-América e organizado pela Associação Ibero-Americana de CTS (AIA-CTS). Albuquerque (2018) destaca também um elevado número de publicações no ano de 2012 (36 artigos), decorrentes principalmente do *II Seminário Hispano-Brasileiro de Avaliação das Atividades Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade*, promovido pelo Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UNICSUL (totalizando 20 artigos indexados a este evento). Um fato curioso é que o pico de nossa análise distributiva das dissertações ocorre em 2014, também com um total de 36 dissertações, e exatamente dois anos após ao cume dos 36 trabalhos divulgados nos periódicos brasileiros da área de Ensino. Contudo, apenas o fato de que uma pesquisa de mestrado dura em média dois anos de desenvolvimento, não nos permite afirmar que as mesmas têm características em comum ou que foram

inspiradas a partir das ideias discutidas no grande número de artigos realçados em 2012, porém nos instiga a futuramente analisar pontualmente sobre estes dados concorrentes, até mesmo para possivelmente realçarmos a importância e a contribuição dos diferentes eventos para propagação das pesquisas sobre uma área de estudo.

Além disso, a grande massa de trabalhos que compõem a base de dissertações acadêmicas CTS foram publicados nestes últimos nove anos de catalogação (2008 – 2016), totalizando quase 80% do escopo desta pesquisa de tese. Albuquerque (2018) elenca um conjunto de referencial teórico que ilustra o crescimento de abordagens CTS publicadas no campo científico internacional na última década, assim como a intensificação de produções brasileiras neste mesmo intervalo de tempo, resultado este condizente ao que apresentamos. O mesmo se confirma no estudo de Abreu et al. (2013) ao compararem o aumento de produções nacionais e internacionais nas principais revistas de pesquisas em ensino de ciências, realçando que os trabalhos brasileiros são mais recentes, em contraste aos internacionais que já exprimem espessos resultados nas últimas três décadas.

Outro acontecimento ocorrido no período elucidado foi a elaboração e execução do PIEARCTS, iniciado em 2007 no Brasil, com resultados até hoje por meio dos projetos que o sucederam, o que nos remete a especular que tal projeto, e seus sucessores, também podem ter colaborado para o aumento de pesquisas CTS no Brasil.

Ao tentarmos ainda apresentar o panorama completo de participação das instituições, agrupamos as inferências por regiões, devido a grande variação amostral destes resultados. Nos gráficos 2, 3, 4, 5 e 6 apresentamos o quantitativo de dissertações concluídas por ano e instituição de ensino reunidas, respectivamente, pelas regiões sudeste, sul, norte, centro-oeste e nordeste.

Gráfico 2 – Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do sudeste.

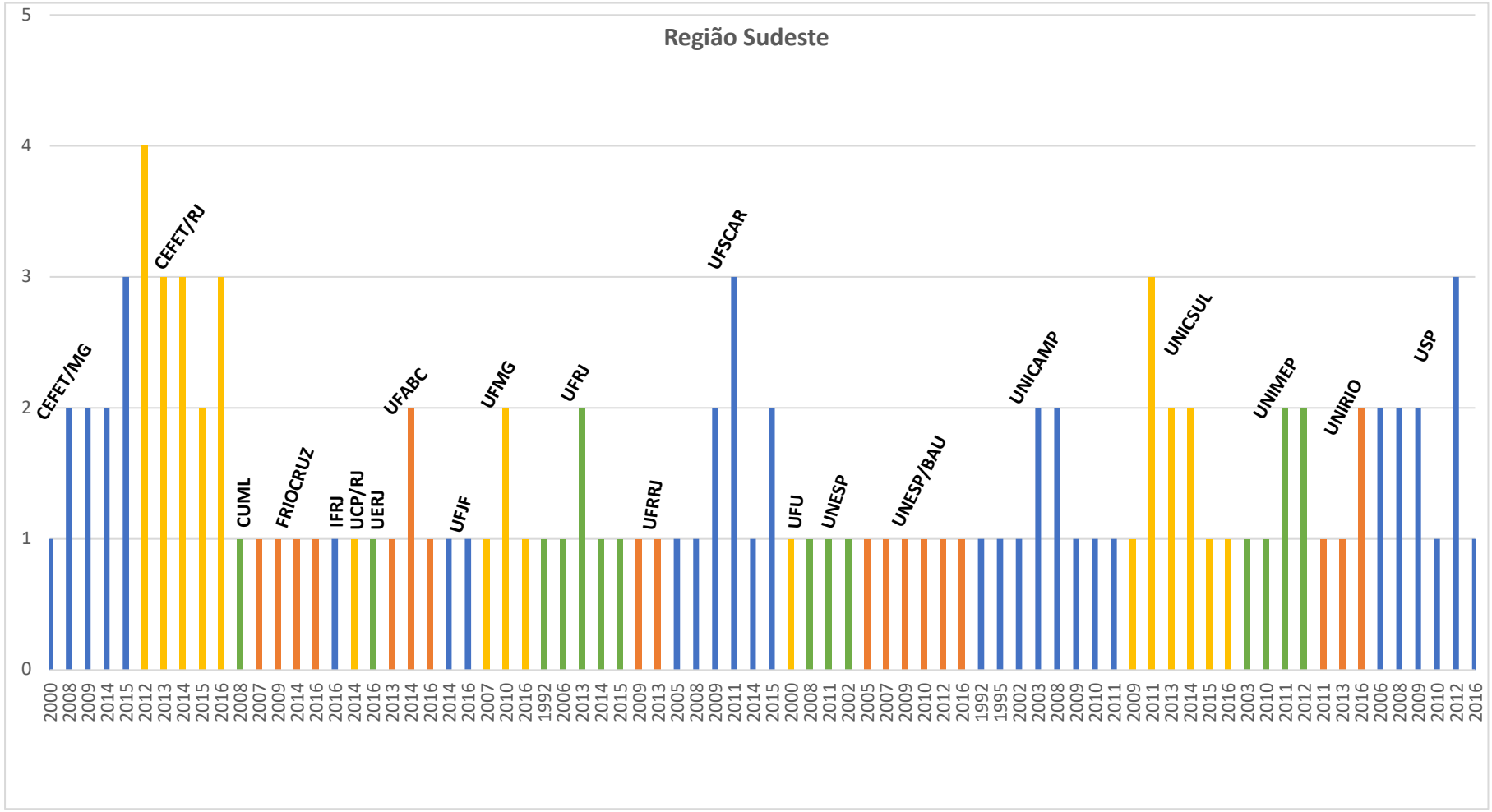


Gráfico 3 – Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do sul.

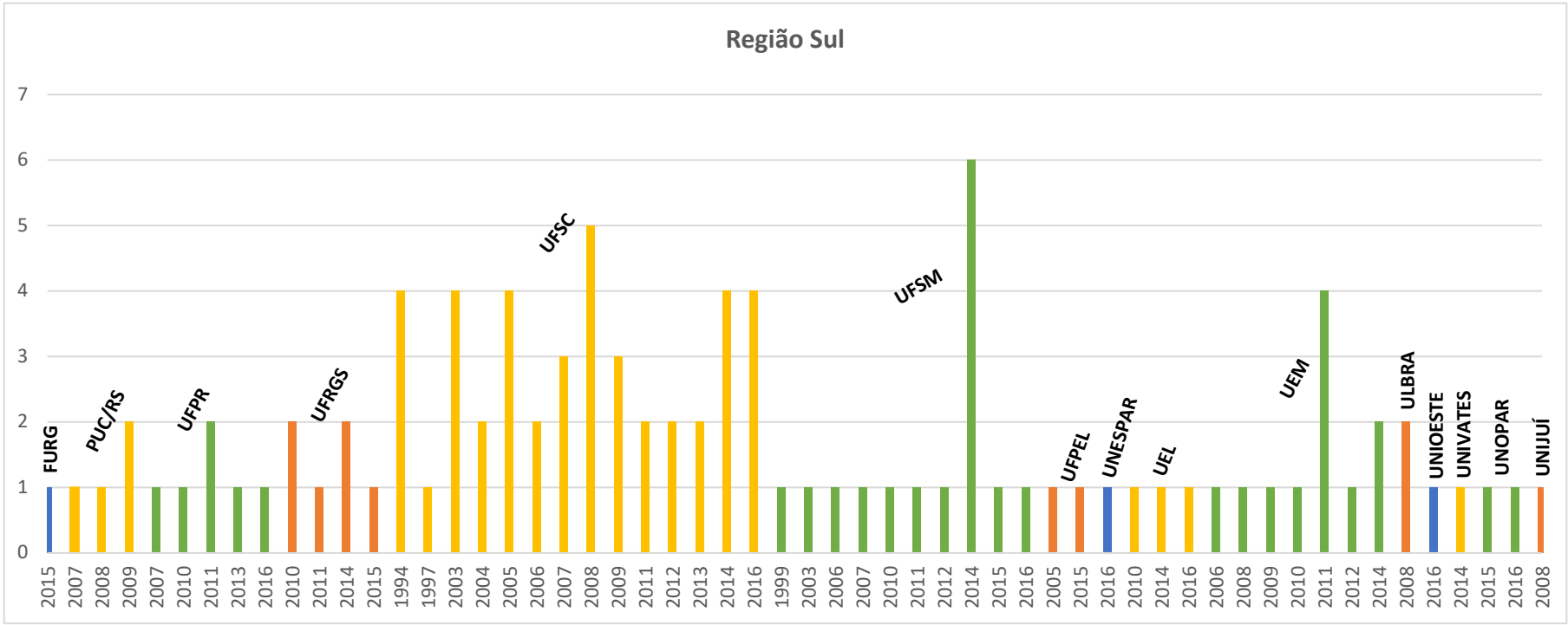


Gráfico 4 – Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do norte.

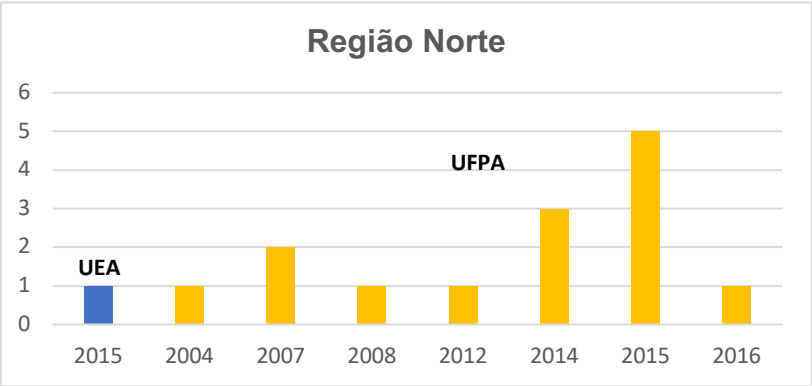


Gráfico 5 – Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do centro-oeste.

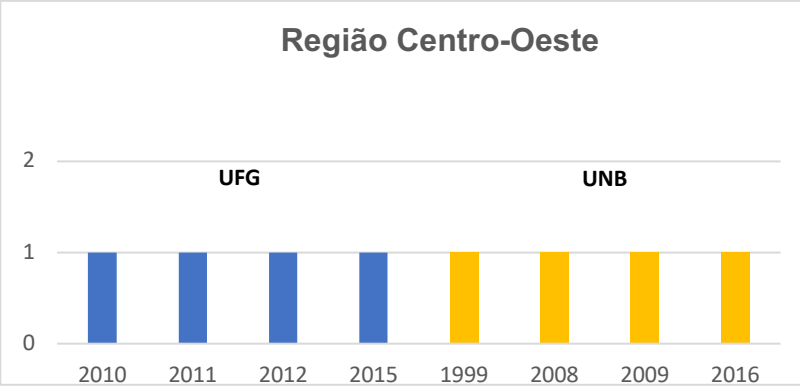
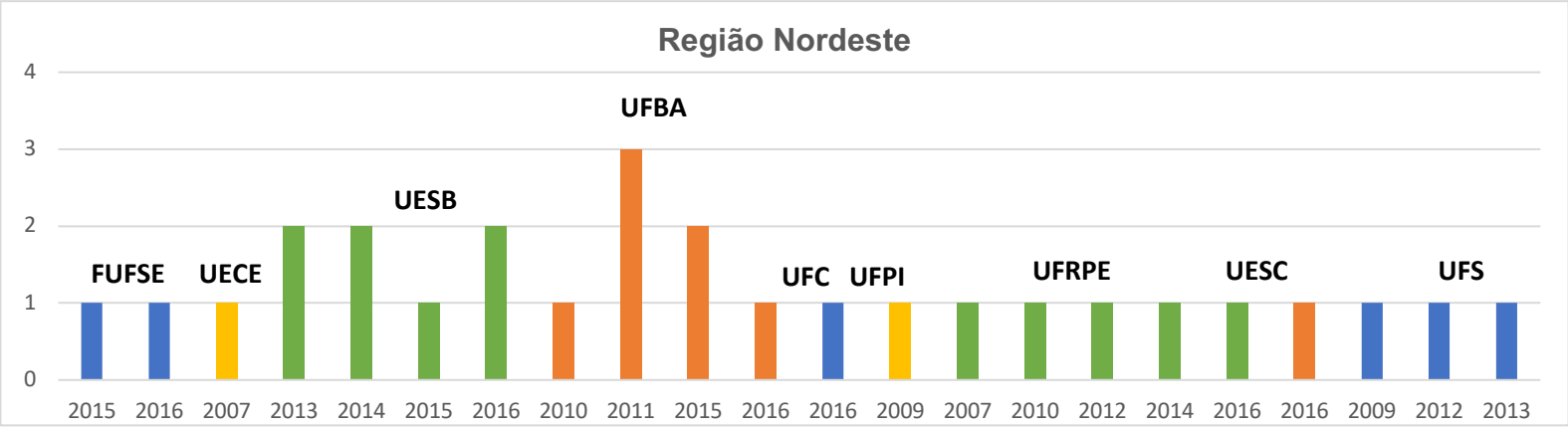


Gráfico 6 – Distribuição anual das dissertações publicadas pelas instituições do nordeste.



Analisando estes gráficos, notamos uma concentração de 74% das instituições situadas nas regiões sudeste e sul do país, totalizando 21 instituições no sudeste e 15 instituições no sul. Não menos importante, temos a participação da região nordeste, contando com nove instituições, e do centro centro-oeste e norte, tendo cada uma, duas instituições. Estes percentuais muito se equiparam ao cenário expresso pela participação destas regiões no mapeamento das teses (TOLEDO, 2018) e dos periódicos brasileiros (ALBUQUERQUE, 2018), o que nos sugere refletir em ações que não só expandam os debates CTS nas regiões identificadas com pouca aderência, mas também que fortaleçam o alcance das discussões exercitadas pelos grupos já existentes, principalmente nas extensões nordeste, norte e centro-oeste.

Tendo em vista a análise pontual de cada instituição de ensino ao longo de sua atuação acadêmica no período cronológico investigado, complementamos os dados apresentados pelos gráficos anteriores, destacando na Tabela 2 as 10 instituições de ensino que mais produziram pesquisas com enfoques CTS nos seus respectivos cursos de mestrado.

Tabela 2 – Instituições/programas que mais se destacaram em publicações de dissertações acadêmicas até 2016.

Instituição	Programa	Número de Dissertações até 2016	Total
UFSC	Educação	9	42
	Educação Cientifica e Tecnológica	33	
CEFET/RJ	Ciência, Tecnologia e Educação	15	15
UFSM	Educação	8	15
	Educação Matemática e Ensino de Física	2	
	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	5	
UFPA	Educação em Ciências e Matemáticas	14	14
UEM	Educação para a Ciência e a Matemática	8	11
	Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática	3	
USP	Educação	3	11
	Ensino de Ciências (modalidades física, química e biologia)	8	
UNICSUL	Ensino de Ciências	10	10
UFSCAR	Educação	10	10
UNICAMP	Educação	7	10
	Ensino e História de Ciências da Terra	3	
CEFET/MG	Educação Tecnológica	10	10

É nítida a proeminência da instituição UFSC quanto a concentração de dissertações acadêmicas advindas dos programas Educação (área Educação) e Educação Científica e Tecnológica (área Ensino). Entretanto, apesar destes programas terem iniciado, respectivamente, nos anos de 1984 e 2002, podemos elucidar que a preocupação por parte dos pesquisadores desta instituição ao tratar assuntos ao entorno da temática CTS começa a surtir resultados sobre as dissertações no Programa de Educação em 1994. Porém, as espessas pesquisas desta instituição se concentram no Programa de Educação Científica e Tecnológica, onde a partir de 2004 todas as dissertações defendidas por esta instituição foram provenientes do mesmo, mantendo uma média de três trabalhos concluídos por ano (apenas nos anos de 2010 e 2015 não apresentam resultados, vide Gráfico 3).

Tabela 3 – Dissertações CTS produzidas pelo PPGECT da UFSC.

Referência
ABEGG, I. Ensino-investigativo de ciências naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental. 2004. Orientador: JOSÉ DE PINHO ALVES FILHO.
SEPKA, F. H. Recepção, transmissão e processamento de dados: aplicação de uma sequência didática no ensino médio de física, estrutura sob a perspectiva CTS. 2004. Orientador: ARDEN ZYLBERSZTAJN.
SILVA, M. J. da. O ensino de CTS através de revistas de divulgação científica. 2005. Orientador: SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ.
COELHO, J. C. A chuva ácida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de química em criciúma (SC). 2005. Orientador: CARLOS ALBERTO MARQUES.
FLÔR, C. C. Leituras dos professores de ciências do ensino fundamental sobre as histórias da ciência. 2005. Orientador: SUZANI CASSIANI.
SOUZA, M. A. de. Poluição nuclear: a inserção da educação ambiental no ensino médio na perspectiva globalizante via enfoque CTS. 2005. Orientador: SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ.
RAMOS, M. B. Discursos sobre Ciência & Tecnologia no Jornal Nacional. 2006. Orientador: SUZANI CASSIANI.
VALERIO, M. Ações de divulgação científica na Universidade Federal de Santa Catarina: extensão como compromisso social com a educação em ciência e tecnologia. 2006. Orientador: VIVIAN LEYSER.
CIMA, V. A. Tópicos de ciência e tecnologia contemporâneas na educação básica: retratos de um desafio docente. 2007. Orientador: SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ.
CARVALHO, I. A. de. A rede sociotécnica na formação de professores de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/física. 2007. Orientador: CARLOS ALBERTO SOUZA.

FREIRE, L. I. F. Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química. 2007. Orientador: WALTER ANTONIO BAZZO.

PEREIRA, P. B. O meio ambiente e a construção de sentidos no ensino fundamental. 2008. Orientador: SUZANI CASSIANI.

SOCORRO, M. S. Os cursos técnicos nos CEFETes e o ensino de física: uma proposta para promoção da alfabetização científica. 2008. Orientador: SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ.

MORAES, G. H. Educação tecnológica, formação humanista uma experiência CTS no CEFET-SC. 2008. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN.

LIMA, C. A. Aproximações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e os temas transversais no livro didático de matemática do ensino fundamental de 5ª a 8ª séries. 2008. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN.

GONÇALVES, F. J. F. Ações educativas participativas para os atores da reciclagem: uma abordagem CTS. 2008. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN.

SCHMALL, A. V. Vestígios CTS no discurso de licenciandos em ciências da UFSC. 2009. Orientador: SUZANI CASSIANI.

MESSORES, C. M. Um estudo sobre a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS nas ciências naturais das séries iniciais do ensino fundamental no contexto da proposta curricular de Santa Catarina PC/SC. 2009. Orientador: WALTER ANTONIO BAZZO.

ARANTES, J. de S. N. Investigando a construção de sentidos sobre o ambiente em visitas de crianças a um colégio agrícola. 2009. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN.

BOCHECO, O. Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS. 2011. Orientador: SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ.

FERNANDES, C. dos S. O exame nacional do ensino médio e a educação química: em busca da contextualização. 2011. Orientador: CARLOS ALBERTO MARQUES.

COELHO, K. dos S. Saberes docentes dos professores de ciências que atuam no proeja de Santa Catarina. 2012. REJANE MARIA GHISOLFI DA SILVA.

MULLER, A. E. Educação formal em ciência: a relevância do enfoque CTS no ensino fundamental. 2012. Orientador: WALTER ANTONIO BAZZO.

SENA, R. M. de. Construindo sentidos sobre o ensino de ciências no contexto da pedagogia waldorf. 2013. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN. Co-orientador: SUZANI CASSIANI.

SELL, F. Efeitos de sentidos sobre ciência e tecnologia em um blog educacional. 2013. Orientador: SUZANI CASSIANI. Co-orientador: MARIANA BRASIL RAMOS.

KARAT, M. T. Autoria em discursos sobre resíduos sólidos: uma análise sobre produções audiovisuais de estudantes do ensino médio. 2014. Orientador: SUZANI CASSIANI. Co-orientador: PATRÍCIA MONTANARI GIRALDI

LUNARDI, G. Uma experiência na formação de professores em Timor-leste: das condições de produção aos sentidos construídos no enfoque CTS. 2014. Orientador: SUZANI CASSIANI.

ARAUJO, G. A. de D. O teatro na educação científica e tecnológica: sentidos, interpretação e produção em uma peça teatral que conta uma história de/sobre ciência. 2014. Orientador: SUZANI CASSIANI.
MARCELINO, L. V. Compreensões de professores sobre abordagens da biotecnologia no ensino de química. 2014. Orientador: CARLOS ALBERTO MARQUES.
GANHO, J. P. Ciência, Tecnologia e o RAP: contribuições à educação científica e tecnológica em periferias urbana. 2016. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN.
MONTALVÃO-NETO, A. L. Discursos de genética em livro didático: implicações para o ensino de biologia. 2016. Orientador: PATRÍCIA MONTANARI GIRALDI.
RIBEIRO, S. dos S. Articulações entre literatura e experimentação no ensino de ciências. 2016. Orientador: FÁBIO PERES GONÇALVES.
TOQUETO, A. R. Os temas 'vidros e metais' em livros didáticos de química: uma análise a partir dos estudos sociais da C&T. 2016. Orientador: IRLAN VON LINSINGEN.

Uma vez que o PPG-ECT contribuiu até o período mapeado com as 33 dissertações acadêmicas listadas na Tabela 3, buscamos analisar os idealizadores de tais pesquisas e identificamos três orientadores em destaque condicionando pelo menos 5 destes estudos: Irlan Von Linsingen, Sonia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz e Suzani Cassiani. Ao analisar o currículo lattes destes docentes, confirmamos que todos são credenciados no programa, atuando dentre outras áreas de interesse, na de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Realçamos que a importância da instituição UFSC quanto a promulgação do CTS brasileiro, apenas confirma o que já vem sendo estabelecido na literatura. No contexto geral dos trabalhos brasileiros em CTS na pós-graduação, Miranda (2012) não só evidencia a produtividade da UFSC, como destaca o rendimento do programa PPG-ECT ao mapear a área de Ensino de Ciências. Incrocci et al. (2017) destacam três programas como responsáveis pelo desenvolvimento de enfoques CTS na área Interdisciplinar no sul do país, sendo um destes o de Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC. Já Albuquerque (2018), ao mapear os grupos de pesquisadores que se destacam em publicações CTS nos periódicos brasileiros, ressalta a notoriedade desta instituição na produtividade, no quantitativo de pesquisadores envolvidos e na cooperação do desenvolvimento de suas pesquisas com membros de outras instituições, destacando ainda a existência de pequenos grupos de coautores internos vinculados a UFSC. Além disso, no cenário das teses CTS no Brasil, Toledo (2017) afirma que esta é a instituição com maior número de trabalhos, além de classificá-la como a universidade que mais intermedia o relacionamento entre demais

instituições, ao compartilhar através de convites para composição de suas bancas de defesa.

Não obstante, outro apontamento pertinente ao analisarmos estes dados institucionais é a relação entre o início de atuação dos programas de pós-graduação e o quantitativo de pesquisas de mestrado desenvolvidas. Deste modo, salientamos ao fato de que grande parte das instituições que mais produziram dissertações CTS até 2016 (Tabela 2), pertencem à programas iniciados no século XXI (vide Tabela 1), como é o caso do CEFET/RJ, UFPA, UEM, UNICSUL, CEFET/MG e até mesmo do programa PPG-ECT, vinculado a UFSC.

Ainda ao considerar o ano de início em que os programas envolvidos entraram em vigor, ressaltamos a participação dos programas de Educação da UFRJ e da UNICAMP, existentes, respectivamente, desde o ano de 1972 e 1975, pertencentes ao conjunto de programas mais antigos e precursores das dissertações CTS, tendo ambas sua primeira publicada no ano de 1992:

- CHRISPINO, A. Didática especial de química e prática de ensino de química: uma proposta voltada para a química e sociedade. Dissertação do Programa de Educação – UFRJ, 1992. Orientação: ANTONIO FLÁVIO MOREIRA.
- SANTOS, W. L. P. O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação de mestrado. Campinas: UNICAMP, 1992. Orientador: Roseli Pacheco Schnetzler.

Sobretudo, o total de contribuições da UFRJ foi relativamente pequeno em torno da temática em questão por parte deste programa, comparado aos demais cursos de mestrados que sobrelevam os estudos CTS iniciados no século XXI.

Um segundo exemplo é o programa de Ensino de Ciências (modalidades física, química e biologia) da USP que, apesar de ter iniciado em 1973, as primeiras dissertações publicadas com abordagem CTS ocorreram somente em 2006:

- CARVALHO, S. H. M. D. Ciência e arte, razão e imaginação – complementos necessários ao aprendizado de uma nova física. Dissertação do Ensino de Ciências (modalidades física, química e biologia), 2006. Orientação: JOÃO ZANETIC.

- BROTERO, P. P. A subjetividade na química impressa por químicos e seu efeito no ensino. Dissertação do Ensino de Ciências (modalidades física, química e biologia), 2006. Orientação: JOÃO ZANETIC.

Uma consequência provável disto é o fato de que os assuntos discutidos pelos grupos de pesquisa desta instituição tangenciarem abordagens temáticas mais genéricas, assim como a própria UFRJ que, mesmo sendo uma das universidades pioneiras em dissertações com enfoques CTS, totalizou apenas seis dissertações desenvolvidas até o ano final desta análise.

Finalizamos tal discussão contrastando o histórico apresentado na literatura com as informações obtidas em nosso levantamento do CTS brasileiro. Apesar de termos relatos do início das discussões sobre o Ensino de Ciências no Brasil desde os anos 1950, a aparição do termo CTS de fato se enraizou nos documentos científicos na década de 90. No presente trabalho, verificamos que as primeiras dissertações brasileiras envolvendo essa temática foram publicadas em 1992, similar a primeira tese defendida em 1993 (TOLEDO, 2017) – "TRIVELATO, S. L. F. Ciência/Tecnologia/Sociedade – mudanças curriculares e formação de professores. Tese do Programa de Educação – USP, 1993. Orientação: MYRIAM KRASILCHIK." – e o primeiro registro de artigos publicados em revistas digitais brasileiras na área de Ensino em 1998 (MELO, 2017) – "AMORIM, A. C. R. de. Biologia, tecnologia e inovação no currículo do ensino médio. Investigações em Ensino de Ciências, v. 3, n. 1, p. 61-80, 1998." – , o que contribui para indagarmos que as concepções sobre CTS começaram a ser fomentadas pela grande massa de pesquisadores brasileiros nos anos 90.

2.4.3. Dos pesquisadores/orientadores

Ao analisar o conjunto de dissertações brasileiras catalogadas, foi possível notarmos que estas pesquisas contaram com a orientação de 177 pesquisadores vinculados às diferentes instituições. Dentre eles, temos 153 atuando como orientadores e 34 atuando como coorientadores, sendo 10 destes atuando como ambos.

Na Tabela 4, elencamos os 12 orientadores que mais se destacaram exclusivamente no quantitativo de orientações das dissertações CTS.

Tabela 4 – Orientadores em destaque nas dissertações acadêmicas CTS.

Orientador	Número de Orientações até 2016
Alvaro Chrispino	12
Suzani Cassiani	8
Irlan Von Linsingen	7
Décio Auler	6
Sonia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz	5
Walter Antonio Bazzo	5
Paulo Marcelo Marini Teixeira	5
André Valdir Zunino	4
Maria Delourdes Maciel	4
Maria do Carmo Galiazzi	4
Maria Guiomar Carneiro Tomazello	4
Washington Luiz Pacheco de Carvalho	4

Agregando ao quadro acima as informações que ilustram a participação destes pesquisadores como coorientadores, percebemos que a pesquisadora Suzani Cassiani e os pesquisadores Irlan Von Linsingen e Paulo Marcelo Marini Teixeira coorientaram 2 dissertações cada, além das que atuaram como orientadores. Assim, considerando que a função de um coorientador também é participar da elaboração e discussão da pesquisa, atualizamos estes dados como apresentado na Tabela 5. Acrescentamos também ao quadro abaixo os programas e instituições cujas orientações ocorreram para melhor argumentarmos sobre o resultado.

Tabela 5 – Pesquisadores que mais orientaram ou coorientaram as dissertações acadêmicas sobre CTS.

Orientador ou Coorientador	Instituição	Programa	Número de Orientações até 2016
Alvaro Chrispino	CEFET/RJ	Ciência, Tecnologia e Educação	12
Suzani Cassiani	UFSC	Educação Cientifica e Tecnológica	10
Irlan Von Linsingen	UFSC	Educação Cientifica e Tecnológica	9
Paulo Marcelo Marini Teixeira	UESB	Educação Científica e Formação de Professores	7
Décio Auler	UFSM	Educação	6
Sonia Maria Silva Corrêa de Souza Cruz	UFSC	Educação Cientifica e Tecnológica	5

Walter Antonio Bazzo	UFSC	Educação Cientifica e Tecnológica	5
André Valdir Zunino	UFSC	Educação	4
Maria Delourdes Maciel	UNICSUL	Ensino de Ciências	4
Maria Do Carmo Galiazzi	UFRGS	Ensino de Ciências	4
Maria Guiomar Carneiro Tomazello	UNIMEP	Educação	4
Washington Luiz Pacheco de Carvalho	UNESP/BAURU	Educação para a Ciência	4

Analisando esta tabela e a base de dados construída a partir dos metadados catalogados, podemos extrair informações peculiares, a valer pelas obtidas quanto ao pesquisador Alvaro Chrispino, que além de ser o docente que mais orientou dissertações sobre o viés CTS no período mapeado, se destaca também como um dos autores das primeiras dissertações desenvolvidas no Brasil sobre tal temática.

Outra consequência expressa é o fato de que 5 dos 12 pesquisadores que mais orientaram/coorientaram dissertações CTS possuem vínculo com a UFSC, instituição esta já versada como a que contém o maior número de pesquisadores na área de CTS em outras pesquisas (MEZALIRA, 2008; ALBUQUERQUE, 2018), além de ser a instituição que mais desenvolveu pesquisas decorrentes em dissertações e teses com enfoques CTS, como dispõe a Tabela 2 e os resultados obtidos por Toledo (2017).

Almejando investigar também a produtividade destes pesquisadores, consultamos na plataforma do Google Acadêmico os perfis dos cinco orientadores mais realçados na tabela acima. De modo particular, extraímos o quantitativo de citações, o índice H, o índice i10 e o gráfico com o resumo do quantitativo de citações ao autor nos últimos anos e condensamos os resultados na Figura 1.

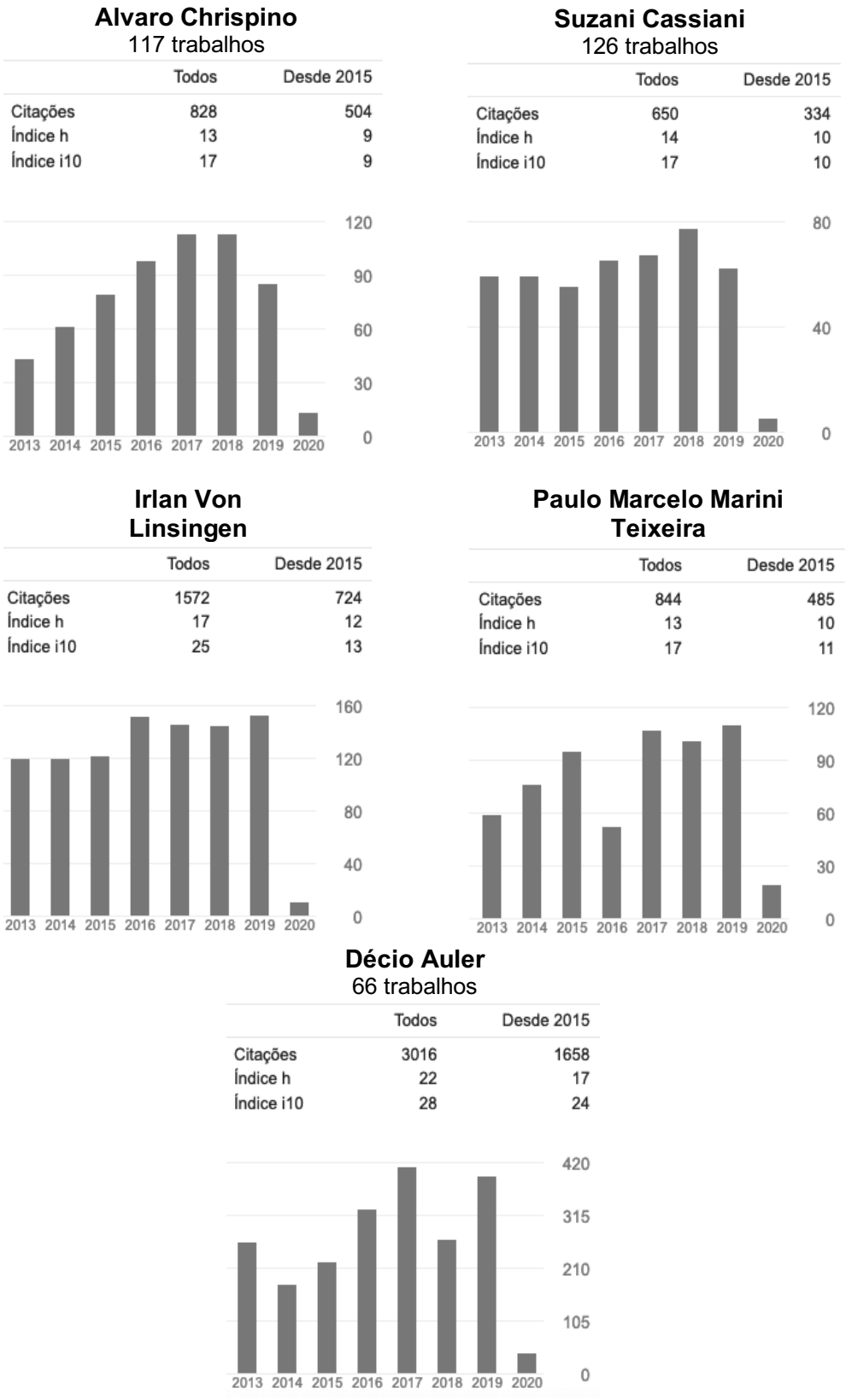


Figura 1 – Índices de citações dos principais orientadores CTS.

(Fonte: Índices e gráficos extraídos do Google Acadêmico em 10/04/2020.)

Uma vez que estes índices que indicam a qualidade e o prestígio de um pesquisador no segmento científico (CAPES, 2017), observamos que os 5 pesquisadores são bastante considerados pela comunidade acadêmica através de seus trabalhos, ao terem no mínimo 650 citações ligadas às suas obras, como verificado na ferramenta do Google Acadêmico para o perfil da orientadora Suzani Cassiani. Quanto ao índice de citações, vale ainda mencionarmos a relevância do orientador Décio Auler, que apesar de apresentar o menor número de trabalhos detectados na base, suas obras servem de referência para cerca de 3000 outras pesquisas. Assim, combinando este resultado ao já descrito na literatura, explicitamos que além de ser um dos pesquisadores que mais orientam investigações em mestrados acadêmicos, as produções de Décio Auler contribuem demasiadamente para os estudos brasileiros, uma vez que até o presente momento este se destaca como um dos principais autores citados em teses e artigos com abordagens CTS produzidos nas áreas de Educação e Ensino de Ciências (TOLEDO, 2017; PANSERA-DE-ARAUJO et al., 2009; ALBUQUERQUE, 2018).

Com exceção deste orientador cujos dados sobrelevam as médias, identificamos valores bem próximos para os índices H e i10 dos demais pesquisadores ilustrados na Figura 1, o que nos permite afirmar que suas produções relevantemente citadas pela academia totalizam aproximadamente 15 obras por orientador (índice H), além do fato destes possuírem cerca de 19 obras servindo para fundamentação teórica de no mínimo outros 10 estudos (i10).

Acrescentamos ainda que a correspondência entre os valores obtidos para estes mesmos índices, ao restringirmos o alvo de análise aos artigos proeminentes nos últimos cinco anos, indagam-nos de que estes resultados contemporizam com os que exprimem um grande aumento de investigações CTS no Brasil na última década, enaltecendo a contribuição desses pesquisadores neste cenário.

A fim de conhecermos especificamente as produções CTS que elevam os índices dos perfis apresentados, elencamos as cinco obras as mais citadas por outras pesquisas de autoria desses orientadores.

Tabela 6 – As 5 obras mais citadas de autoria dos pesquisadores que mais orientam dissertações com abordagens CTS.

Orientador	Título	Ano	Cit.
Alvaro Chrispino	Gestão do conflito escolar: da classificação dos conflitos aos modelos de mediação.	2007	209

	A Chrispino. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação 15 (54), 11-28.		
	A mediação do conflito escolar. A Chrispino, R. Chrispino. São Paulo: Biruta 7.	2011	92
	A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? A Chrispino, LS de Lima, MB de Albuquerque, ACC de Freitas, MAFB da Silva. Ciência & Educação 19 (2), 455-479.	2013	57
	A judicialização das relações escolares e a responsabilidade civil dos educadores. A Chrispino, RSP Chrispino. Ensaio: Avaliação e políticas públicas em educação 16 (58), 9-30.	2008	57
	Uma proposta de modelagem de política pública para a redução da violência escolar e promoção da Cultura da Paz. A Chrispino, MLHM Dusi. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação 16 (61), 597-624.	2008	45
Suzani Cassiani	Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. S Cassiani, I Von Linsingen. Educar em Revista, 127-147.	2009	44
	Leitura e escrita em aulas de ciências: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares. MJPM de Almeida, S Cassiani, OB de Oliveira. Letras contemporâneas.	2008	42
	A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. SC Souza, MJPM Almeida. Ciência & Educação (Bauru) 8 (1), 97-111.	2002	28
	Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da ciência e da tecnologia. I Von Linsingen, S Cassiani. Redes 16 (31), 163-182.	2010	34
	Escrita no ensino de ciências: autores do ensino fundamental. SC Souza, MJPM Almeida. Ciência & Educação (Bauru).	2005	34
Irlan Von Linsingen	Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedade). EMG Palacios, JCG Galbarte, W Bazzo. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).	2005	362
	Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. I Von Linsingen. Ciência & Ensino 1, 1-19.	2008	227
	Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. WA Bazzo, I Von Lisingen, LT do Vale Pereira. Universidade Federal de Santa Catarina.	2000	172

	Articulações entre o enfoque CTS ea pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. T Galieta Nascimento, I Von Linsingen. Convergência 13 (42), 95-116.	2006	126
	Fundamentos de sistemas hidráulicos. I Von Linsingen. Florianópolis: Editora da UFSC, 387-396.	2001	88
Paulo Marcelo Marini Teixeira	A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. PMM Teixeira. Ciência & educação 9 (2), 177-190.	2003	260
	Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. PMM Teixeira, JM Neto. Investigações em Ensino de Ciências 11 (2), 261-282.	2016	76
	Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. PMM Teixeira. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências 3 (1).	2003	75
	Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses. PMM Teixeira. Tese. Unicamp.	2009	73
	O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. PMM Teixeira, JM Neto. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 11 (1).	2012	48
Décio Auler	Alfabetização científico-tecnológica para quê? D Auler, D Delizoicov. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) 3 (2), 122-134.	2001	427
	Alfabetização científico-tecnológica: um novo” paradigma”? D Auler. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) 5 (1), 68-83.	2003	422
	Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. D Auler, WA Bazzo. Ciência & Educação (Bauru) 7 (1), 1-13.	2001	382
	Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. D Auler. Ciência & Ensino 1 (esp).	2007	315
	Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências. D Auler. Florianópolis, Tese. UFSC.	2002	242

(Fonte: Informações extraídas do Google Acadêmico em 10/04/2020.)

Analisando pontualmente o conteúdo desta tabela, aclaramos características particulares relacionadas ao foco de atuação e a formação de cada um destes orientadores. A começar por Alvaro Chrispino, é possível observar que seu atual prestígio em citações é elencado por produções com foco em políticas públicas, onde neste conjunto de cinco obras, apenas uma pesquisa se destaca com enfoque CTS, ao ser referenciada por 48 trabalhos. Todavia, as publicações que concentram altos índices de citações da orientadora Suzani Cassiani, contêm questionamentos em torno de interpelações CTS e/ou Ensino de Ciências. Ao analisarmos os artigos em evidência do pesquisador Irlan Von Linsingen constatamos que suas publicações mais conhecidas dividem discussões entre abordagens CTS e Engenharias, assim como a produtividade de Paulo Marcelo Marini Teixeira ao argumentar também sobre os Estados da Arte em Ensino de Biologia, além de CTS. Por fim, ao analisarmos não apenas os cinco trabalhos, mas sim todas as 66 obras detectadas pelo Google Acadêmico no perfil de Décio Auler, elucidamos que praticamente a totalidade de suas produções são sobre o enfoque CTS.

Alertamos que, tendo como base apenas os índices de produtividade, não podemos pontuar comparações entre os orientadores aqui sinalizados, argumento este apresentado por Marques (2013) como agente limitador dessas análises, em especial o índice H, pois não possuem atributos que considerem como variável os diferentes estágios da carreira dos cientistas, entre outros elementos. Acentuamos ainda que tais dados são efêmeros e, à medida que os estudos CTS no Brasil vêm crescendo nestes últimos anos, é possível que brevemente estes resultados apresentem consideráveis alterações.

Sobretudo, apesar das produções de Alvaro Chrispino, Suzani Cassiani, Irlan Von Linsingen e Paulo Marcelo Marini Teixeira ainda não apresentarem tamanho prestígio no embasamento de outros estudos como os de Décio Auler, o elevado índice de orientação aclarados na Tabela 5 ilustra a proeminência dos mesmos como propulsores das pesquisas CTS nos programas das áreas de Ensino e Educação, uma vez que, até o presente momento, não identificamos de modo expressivo docentes sobressaindo-se quanto a orientações de teses CTS nos cursos de doutorado, onde cada pesquisador identificado apenas fomentou no máximo duas pesquisas conclusivas até o ano de 2017, como explicitado no estudo de Toledo (2017).

2.5. Conclusões

O aumento do número de trabalhos acadêmicos que retratam a relação CTS vem ampliando o cenário das pesquisas brasileiras. O Gráfico 1, assim como as análises de Abreu et al. (2013), Toledo (2017) e Albuquerque (2018), explicitam o crescimento destes frutos científicos principalmente na última década.

Inúmeros fatores podem estar relacionados ao acréscimo de estudos sobre este tema, principalmente no que concerne as pesquisas desenvolvidas nas regiões sul e sudeste do país. Tais fundamentos não podem ser mapeados restritamente com o presente trabalho, porém resultados como estes sugerem reflexões mais aprofundadas sobre marcos ocorridos neste período, almejando traçar estratégias que deem continuidade às práticas que ampliam a difusão do enfoque CTS no Ensino de Ciências, principalmente no norte e centro-oeste do Brasil, onde a produção científica se apresenta relativamente baixa, comparada as demais localidades.

No que tange as áreas de avaliação da CAPES mapeadas, as quais restringimos nossa pesquisa, o quantitativo de dissertações oriundas à área de Ensino se sobressai, comparada a de Educação. Entretanto, essa divergência também se apresenta no número de cursos de pós-graduação classificados nestas áreas, além do crescimento paulatino de programas especificamente na área de Ensino de Ciências e Matemáticas, como apresentado por Miranda (2012) em sua pesquisa.

Além disso, os resultados apresentam que na grande maioria dos casos, as instituições que se destacam por movimentar as discussões CTS o fazem através de seus cursos de pós-graduação da área de Ensino, a citar a contribuição dos programas vinculados à UFSC, CEFET/RJ, UFPA, UEM, USP e UNICSUL na Tabela 2. Especificamente quanto às orientações de pesquisas com interpelações CTS a nível de mestrados, predomina-se em destaque pesquisadores ligados também a cursos da área de Ensino, em especial os professores Alvaro Chrispino, Suzani Cassiani, Irlan Von Linsingen e Paulo Marcelo Marini Teixeira, responsáveis por conduzirem estes estudos nos respectivos programas em que são credenciados, o que pode ser verificado na Tabela 5.

Salientamos também a eminente contribuição da instituição UFSC com relação as dissertações acadêmicas, tanto no quantitativo de trabalhos produzidos, quanto ao número de docentes liderando o desenvolvimento das pesquisas. Assim, com estes dados confirmamos o que já vem sendo ilustrado para outros objetos científicos, como

por exemplo a notabilidade desta instituição no quantitativo de teses (TOLEDO, 2017) e artigos (ALBUQUERQUE, 2018) publicadas em torno da temática CTS.

Por fim, vale ainda enfatizar a importância do pesquisador Décio Auler para a propagação das abordagens CTS nas pesquisas brasileiras, não só por se destacar em orientações nos cursos de mestrado acadêmicos, mas sim por ser um dos docentes mais citados como autor ligado aos estudos CTS (TOLEDO, 2017; PANSERA-DE-ARAUJO et al., 2009; ALBUQUERQUE, 2018), por um repertório consolidado de trabalhos sobre este tema, desenvolvido ao longo de sua trajetória acadêmica.

3. Sobre algumas temáticas que circundam as discussões CTS nas dissertações acadêmicas brasileiras

Resumo

A representatividade do CTS brasileiro acentua gradual aumento ao analisarmos a produção científica dos programas de pós-graduação, o que nos instiga a necessária reflexão sobre características atreladas à essas pesquisas que vão além das informações institucionais explicitadas no capítulo anterior. Dentre as inquietações, nos fora despertado o interesse em conhecer os assuntos mais aderentes às discussões CTS, assim como os setores educacionais susceptíveis a estes questionamentos através das dissertações acadêmicas produzidas nas áreas de Ensino e de Educação. Para isso, modelamos numa rede social as palavras-chave destes trabalhos a fim de ilustrar o cenário temático ao em torno do CTS brasileiro, aplicando um conjunto de técnicas elencadas Análise de Redes Sociais (ARS). Dos resultados, ficaram evidentes a adesão de enfoques CTS nas linhas de pesquisas formação docente e materiais didáticos. Subáreas do ensino de ciências, tais como o ensino de Física, Química e Biologia também corroboram fortemente para a expansão do CTS no Brasil, não eximindo a proximidade deste tema central aos debates envolvendo currículo, questões ambientais e educação científica e tecnológica. Vale destacar ainda como fruto dessas ilações a publicação Oliveira et al. (2019) obtida ao entrelaçarmos estes dados com os termos chave de dissertações profissionais e teses do Ensino de Ciências.

3.1. Introdução

Pesquisas que discorrem inferências sobre documentos científicos, enfatizam a importância dos metadados que as compõem (IMBELLONI, 2012; GONÇALVES, 2008). A título de exemplo, destacamos a notabilidade das palavras-chave ao atuarem como

termos de indexação (ISO 5963, 1985), além de categorizarem e denotarem a amplitude dos textos que descrevem um determinado estudo (MIGUÉIS et al., 2013).

Em virtude disto, investigações sobre estes índices podem refletir em contribuições satisfatórias para o mapeamento de uma área, quando de fato estes dados são bem descritos. Assim, analisando os termos chave de artigos e teses, o grupo de pesquisa em *CTS e Educação*, do CEFET/RJ publicou uma série de trabalhos explicitando o panorama de como estas temáticas se relacionam nas referidas pesquisas (MELO et al., 2016a; MELO, 2017; PONTES, 2016; TOLEDO et al., 2016a; TOLEDO, 2017).

Com este mesmo propósito, o presente estudo buscou elucidar características complementares a este escopo, inferindo sobre as palavras-chave catalogadas na base de dissertações CTS por meio do uso de técnicas peculiares, denominadas Análise de Redes Sociais (ARS).

Para facilitar o entendimento dessas análises, apresentamos nos próximos subcapítulos especificações sobre teoria de grafos e medidas de centralidade, que são os pilares da ARS.

3.2. Revisão de Literatura

Descrevemos aqui uma breve explanação sobre noções de redes e ARS, conceituando elementos básicos da *Teoria de Grafos*, que são pressupostos necessários para compreensão das demais análises.

Um grafo é uma estrutura composta por dois conjuntos, denominados vértices e arestas. O conjunto de vértices representa os nós ou elementos que estruturam o grafo, enquanto o conjunto de arestas é composto por relacionamentos ou enlaces existentes entre pares de elementos do conjunto de vértices (BORBA, 2013).

Nos apropriamos ainda das seguintes definições aplicadas a grafos: dois vértices são ditos *vizinhos ou adjacentes* se estão ligados diretamente por uma aresta (BORBA, 2013); um *caminho* é uma sequência de vértices, $v_1, v_2, ..., v_{k-1}, v_k$, distintos e adjacentes que liga o nó v_1 ao nó v_k; a *distância* entre dois elementos é o menor caminho existente entre eles; classificamos um grafo como *conexo* se existe um caminho interligando quaisquer dois nós pertencentes ao conjunto de vértices; caso contrário, basta não

existir o caminho entre um único par de elementos para remeter-nos a definição de um grafo *desconexo* (BARBOSA et al., 2011).

Alguns termos existentes na teoria de grafos podem ser facilmente substituídos por sinônimos que possuem as mesmas definições e representam melhor a pesquisa que estamos desenvolvendo (BORBA, 2013). Assim, substituímos os termos grafos por redes, vértices por elementos, arestas por relacionamentos, caminhos mínimos por distâncias geodésicas, e aproveitando o ensejo destas modificações, exemplificamos diferentes modelagens e inferências que podem ser obtidas aplicando tal teoria.

Borba (2013) apresenta um levantamento histórico sobre análises de redes, indicando que tais estudos começaram a ser intensificados no século XX, destacando em especial a estruturação de uma rede que molda o desenvolvimento de muitas pesquisas atuais. Esta rede, criada a mão em 1979, desenha a coautoria entre cientistas da época a partir dos trabalhos produzidos pelo matemático húngaro Paul Erdös. Como pode ser visualizado na Figura 2, Erdös se encontra em destaque na parte central da rede e todos os seus elementos vizinhos são coautores em ao menos uma de suas produções científicas. Posteriormente, foram mapeados os artigos publicados por estes pesquisadores adjacentes ao autor principal, onde identificaram os coautores dos coautores, modelando-os como vizinhos dos coautores de Erdös. E assim, repetindo sucessivamente esta operação, foi gerada uma rede cujos vértices são os autores que possuem a relação de coautoria direta ou indireta com Erdös, onde notamos a presença de cientistas bastante conhecidos, como Gauss e Einstein.

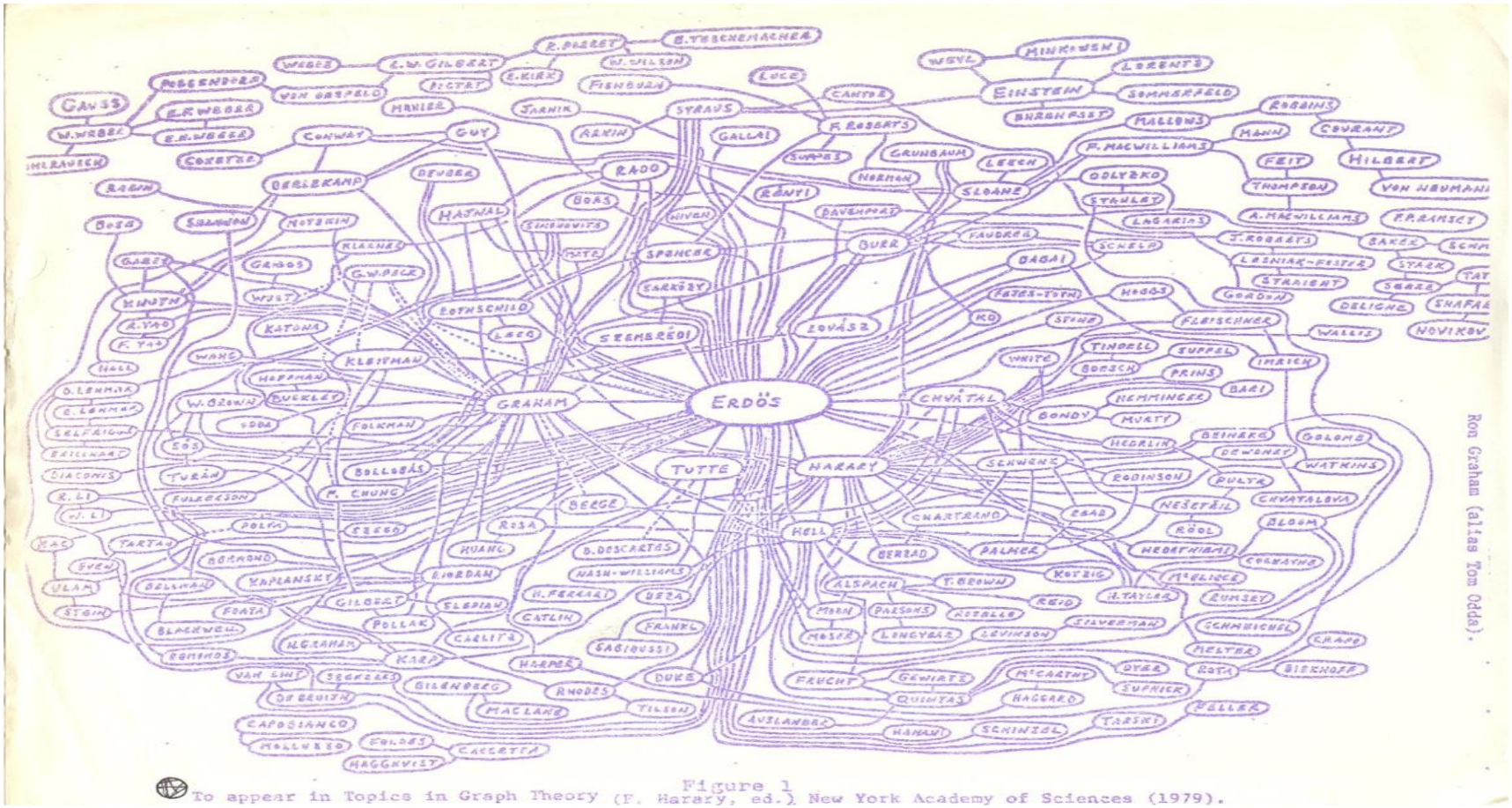


Figure 1
To appear in Topics in Graph Theory (F. Harary, ed.) New York Academy of Sciences (1979).

Figura 2 – Rede de Coautoria de Paul Erdös.
(Fonte: Borba, 2013)

Ainda neste trabalho, Borba (2013) apresentou outras explanações sobre o uso da análise de redes aplicada à modelagem de relações sociais na década de 2000, também conhecidas como sociogramas ou redes sociais. Dentre estes relatos, destacam-se as redes terroristas, desenhadas nas pesquisas que analisaram as conexões entre os envolvidos no ataque às torres World Trade Center, além do estudo arquitetado para captura do ditador iraquiano Saddam Hussein. A partir de estímulos como estes, Borba afirma que o governo americano passou a agregar procedimentos da teoria de Análise de Redes às estratégias de segurança nacional.

Complementando a definição de redes sociais, incorporamos à nossa pesquisa o trabalho de Kleinberg e Easley (2010), que caracteriza uma estrutura como “social” quando os elementos que a compõem representam algum tipo de relação interpessoal. Numa rede social, os elementos são conhecidos como atores que podem assumir diferentes significados a depender do contexto, como pessoas, equipes, objetos provenientes de indivíduos, grupos organizacionais (MATHEUS; SILVA, 2006). Assim, podemos classificar o grafo da Figura 2 como uma rede social, cujos vértices são os autores dos artigos e os relacionamentos exprimem a coautoria entre eles.

Os diferentes estudos associados a essas modelagens apresentam uma pluralidade de técnicas que nos possibilitam melhor interpretação dos dados, conhecidas como ARS – Análise de Redes Sociais (OTTE; ROUSSEAU, 2002; MATHEUS; SILVA, 2006). Por meio de teorias matemáticas e estatísticas, a versatilidade desta análise nos permite obter uma visão ampla das relações que compõem situações-problemas aplicáveis a uma diversidade de áreas (MATHEUS; SILVA, 2006).

Atuando como ferramenta metodológica, a ARS dispõe ainda de um conjunto de métricas que nos auxiliam a compreender o comportamento das ligações que correlacionam os atores, assim como investigar as características internas ou externas influenciadoras para que essas conexões sejam estabelecidas (MATHEUS; SILVA, 2006). Dentre as métricas, destacamos as chamadas medidas de centralidade, em especial a *centralidade de grau*, a *centralidade de proximidade* e a *centralidade de intermediação*, as quais fizemos o uso neste estudo.

Definimos a *centralidade de grau* como uma medida cujos elementos mais relevantes são consequentemente os que possuem um número elevado de relacionamentos diretos na rede. Isso quer dizer que, quanto maior a centralidade de grau de um determinado vértice, maior é a quantidade de elementos diretamente ligados a ele (BARBOSA et al., 2011). Matematicamente, a *centralidade de grau* de um

elemento pode ser descrita pela razão entre o número de vizinhos a ele (relacionados) e o total de relacionamentos existentes na rede (BARBOSA et al., 2011). Há definições mais simplificadas que associam a cada elemento o valor igual ao número de vizinhos que o mesmo possui (FREITAS, 2010), sendo esta a que utilizaremos na presente pesquisa. Vale ressaltar ainda literaturas que classificam esta medida como local para a ARS, uma vez que a centralidade de um elemento é definida apenas pelo número de atores adjacentes a ele (FREITAS, 2010), fazendo com que a adição ou remoção de relacionamentos entre pares de elementos abranjam apenas alterações pontuais nos valores das centralidades dos próprios atores envolvidos nessas operações.

Já a *centralidade de proximidade* de um nó pode ser conceituada pelo cálculo inverso do somatório dos menores caminhos entre este elemento e os demais vértices alcançáveis por ele (FREITAS, 2010). Em outras palavras, esta medida elege como o mais centrais aqueles que estão mais próximos de todos os outros integrantes da rede, o que consequentemente evidencia maior comunicação entre tais termos (BOUZON et al., 2018). Em contraste da *centralidade de grau*, essa medida pode ser classificada como global no que tange a sua abrangência na rede como um todo, pois ao removermos ou adicionarmos um determinado relacionamento à rede, podemos acarretar modificação nos valores da centralidade de proximidade de muitos ou até mesmo todos atores.

Por sua vez, definimos como *centralidade de intermediação* a medida que rotula como elementos mais centrais, aqueles que servem de pontes para estabelecer o maior número de comunicações na rede (BOUZON et al., 2018). Pelo mesmo motivo que a *centralidade de proximidade*, a intermediação é uma medida de abrangência global, pois mudanças estruturais na rede podem afetar boa parte dos elementos que a compõem.

Dentre as variadas medidas que podem ser aplicadas à ARS, devemos selecionar a que nos proporciona melhor representatividade dos dados a considerar o contexto modelado. No que tange à *centralidade de grau*, sua utilização é justificada quando o enfoque está centrado em destacar os elementos que possuem números elevados de vizinhos na rede. Em contrapartida, a *centralidade de intermediação* se aplica na tentativa de elucidar os elementos que se destacam por intermediar, ou seja, por estabelecer o relacionamento de outros elementos que não se ligam entre si diretamente, enquanto a *centralidade de proximidade* exprime quais são os elementos que estão mais próximos aos demais que compõem a rede. Essas e outras medidas de centralidade podem ser encontradas tecnicamente mais detalhadas em Barbosa et al. (2011) e Freitas (2010).

Além das especificações descritas acima, frisamos que a ARS nos fornece um ganho analítico no quesito visualização geral dos dados, pois através de uma única imagem é possível apresentar uma gama de informações relacionadas ao material de estudo em questão (BORBA, 2013), nos possibilitando mensurar de modo global tamanha abrangência do contexto modelado.

3.3. Metodologia

Uma vez conhecido os conceitos sobre Teoria de Grafos e ARS, iniciamos o processo metodológico com objetivo de apresentar as temáticas que são realçadas junto ao CTS brasileiro nas pesquisas decorrentes dos mestrados acadêmicos.

Entretanto, a primeira etapa metodológica compreendeu o tratamento dos metadados na base de dissertações, a fim de padronizarmos e enriquecermos o significado dos resultados. Assim, ao analisarmos as 987 palavras-chave, sendo 509 distintas (Anexo 1), verificamos a existência demasiada de termos com similaridade semântica e alguns erros de digitação. Em decorrência disto, examinamos termo a termo fazendo uma leitura geral destes índices, com o intuito de encontrar possíveis correlações. A partir das convergências, selecionamos apenas uma palavra para representar a temática explicitada pelos termos sinônimos. Contudo, para não perdermos o rastreio dos descritores originais utilizados nas pesquisas, criamos uma planilha auxiliar contendo os termos que foram substituídos pela palavra genérica eleita para representar a temática em questão.

Explicitando melhor o que coube a este processo, exemplificamos citando os termos encontrados para retratar a temática currículo. Dentre eles temos: CURRÍCULO, CURRÍCULO CIBORGUE, CURRÍCULO MÍNIMO, ÊNFASES CURRICULARES, REORIENTAÇÃO CURRICULAR, CONCEPÇÕES CURRICULARES. Como todas essas variações de palavras-chave tem como objetivo central explicitar abordagens genéricas a um mesmo tema, definimos a palavra CURRÍCULO para classificá-las. Todas estas substituições aplicadas aos termos-chave estão explicitadas no Anexo 2.

Ainda sobre o escopo do tratamento da catalogação das palavras-chave, mencionamos a respeito da limitação de pesquisa que enfrentamos quanto a algumas dissertações não apresentarem estes indexadores. Nestes casos, realizamos uma consulta sobre o currículo lattes dos autores, para identificarmos se existem declarações

de palavras-chave vinculadas a sua formação de mestrado na referida plataforma e, nos casos positivos acrescentamos esta informação à nossa catalogação. Em consequência deste esforço, das 37 dissertações que não contém os descritores, restaram apenas 13 cujos autores não possuíam currículo lattes cadastrado ou não apresentavam essa informação em seus perfis.

Vale enfatizar que a execução destes procedimentos é extremamente necessária para modelagem da rede proposta, tanto para completude da informação, quanto para a estrutura da rede de palavras-chave que compõe os objetivos específicos desta pesquisa de tese. Por exemplo, as expressões “Formação Docente” e “Formação de Professores” poderiam gerar elementos distintos na rede de modo errôneo, uma vez que estas representam uma mesma temática.

Feito isto, extraímos dois tipos de resultados quanto aos termos-chave. De início, apresentamos temporalmente as temáticas discutidas ao entorno do CTS brasileiro nos primeiros 20 anos e nos últimos seis anos de ocorrências de dissertações na catalogação. Decidimos por esta divisão no período de amostragem pelo fato de que até 2011 (que representa o vigésimo ano de nossa amostra) temos um quantitativo de 133 dissertações mapeadas, sendo as outras 128 publicadas de 2012 a 2016.

Posteriormente, explicitamos a modelagem das palavras-chave numa rede social aplicando ARS, na qual cada elemento representa uma palavra-chave e os relacionamentos expressos entre duas palavras, simbolizam que ambas foram descritas conjuntamente como termos-chave de ao menos um trabalho. Apesar desta análise estar cercada de procedimentos complexos, programas computacionais gratuitos como *Pajek*, *Nodexl* e *Gephi* foram desenvolvidos com a finalidade de automatizar a construção gráfica e efetuar os cálculos de suas métricas. Assim, com o uso do Gephi na versão 0.8.2 plotamos a rede e geramos os valores das medidas de centralidade de grau e de proximidade para cada um de seus vértices.

Vale citar ainda como etapa metodológica a construção dos dados de entrada para que softwares, similares ao *Gephi*, possam construir as redes. Cada programa possui um conjunto de entrada de dados específico que cabe a nós usuários organizá-los. Especificamente ao manipularmos o *Gephi*, podemos fazer o uso de dois tipos de entrada, sendo estes o uso de bancos de dados e o uso de planilhas já convertidas no formato “.net” (ou seja, na tipologia de redes – network). Assim, elaboramos uma planilha contendo todos os pares ordenados que representam os relacionamentos entre as palavras-chave e, após isto, a convertemos através do software *Create Pajek* para

um arquivo no formato ".net". Tendo este tipo de entrada adequado que é aceito pelo *Gephi*, importamos os pares ordenados e geramos a plotagem do grafo resultante.

Por fim, enfatizamos que a análise quantitativa que cerca a ARS, assim como os demais acoplamentos de dados que realizamos, não impedem a formulação de críticas que também abranjam uma análise qualitativa, o que nos ajuda a fomentar a classificação metodológica desta tese (MATHEUS; SILVA, 2006).

3.4. Resultados e Discussões

Na busca de conhecermos quais temáticas se relacionam com os enfoques CTS nas dissertações investigadas, seccionamos o quantitativo de trabalhos para compararmos se os assuntos com grande aderência nas pesquisas mais antigas permanecem em destaque nos estudos mais atuais.

Entre os anos de 1992 e 2011 foram produzidas 133 dissertações. Assim, elencamos na Tabela 7 as palavras-chave mais realçadas, seguidas dos termos "ABORDAGEM CTS" e "ENSINO DE CIÊNCIAS", desconsiderados em todos os próximos resultados os quais nos propomos apresentar, pelo fato de nossa pesquisa utilizar como critério de seleção as dissertações das áreas de Ensino e Educação a partir da expressão indexadora CTS. Deste modo, já era esperado como ilação trivial que "ABORDAGENS CTS" e "ENSINO DE CIÊNCIAS" apresentariam contabilizações elevadas em todas as análises.

Tabela 7 – Assuntos mais abordados pelas dissertações CTS até 2011.

Palavras-Chave	Frequência
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	26
ENSINO DE QUÍMICA	14
ENSINO DE FÍSICA	11
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	10
LIVRO DIDÁTICO	10
CTSA	9
CURRÍCULO	8
ANÁLISE DE DISCURSO	7
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	6
CONTEXTUALIZAÇÃO	6

Podemos observar que dentro de um escopo que contém 221 temas distintos, demasiados estudos têm a preocupação em correlacionar debates envolvendo formação de professores e ensino de Química. Tais apontamentos alinham-se com as temáticas das primeiras pesquisas que ganharam destaque no levantamento do CTS brasileiro nas áreas de Educação e Ensino, tais como as dissertações percursoras publicadas em 1992, ambas versando sobre o ensino de Química, assim como a primeira tese na área, defendida em 1993, atrelando aos enfoques CTS discussões centradas na formação de professores (TOLEDO, 2017).

Contudo, para fins de comparações, salientamos na Tabela 8 os assuntos com grande participação nos trabalhos defendidos entre os anos de 2012 e 2016.

Tabela 8 – Assuntos mais abordados pelas dissertações CTS de 2012 a 2016.

Palavras-Chave	Frequência
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	23
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	10
EDUCAÇÃO CTS	10
ENSINO DE QUÍMICA	10
ANÁLISE DE DISCURSO	8
LIVRO DIDÁTICO	8
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	7
ENSINO DE BIOLOGIA	7
CURRÍCULO	6
FREIRE	6

Ao examinar estes dados, notamos que muitos dos temas destacados na Tabela 7 se mantêm eminentes no panorama das pesquisas atuais, principalmente os enfoques quanto à Formação de Professores, o que é esperado devido aos apontamentos evidenciados na literatura destacando a formação de professores como um dos principais problemas a serem enfrentados para a implementação mais ampla e sistemática das abordagens CTS (CHRISPINO, 2017; STRIEDER, 2012; AULER; BAZZO, 2001). Ademais, mesmo sem expressivos resultados, percebemos que assuntos como Livro de Didático, Análise de Discurso, Educação Científica e Ensino de Química também são discutidos por boa parte dos estudos ao longo de todo o período mapeado.

Este tipo de análise permite que tenhamos a noção quantitativa geral dos conteúdos que estão próximos às abordagens CTS discutidas pelos estudos brasileiros, porém, estes valores são aproximados e sem contexto, onde não avaliamos, por exemplo, se as pesquisas que retratam CTS e formação de professores não são as mesmas que argumentam sobre CTS e ensino de Química, uma vez que nada impede que estes dois termos estejam em concomitância na descrição de um mesmo trabalho.

Desta forma, buscando contrastar esses números com abordagens mais globais, exibimos a modelagem das palavras-chave mapeadas através de uma rede social. Vale ressaltar que podemos classificar tal modelagem como uma rede social, pelo fato dos atores, que nesse caso são as palavras-chave, representarem indexadores de trabalhos científicos desenvolvidos por pesquisadores da área, o que nos permite inferir que existe uma relação interpessoal atrelada a este objeto de análise. Ademais, explicitamos que os relacionamentos existentes entre os diferentes pares de termos-chave retratam a participação de cada par atuando conjuntamente como indexadores em no mínimo uma dissertação.

A Figura 3 apresenta o grafo (representação gráfica) desta referida rede, composta por todas as temáticas presentes nas dissertações que compõem nosso corpus de pesquisa.

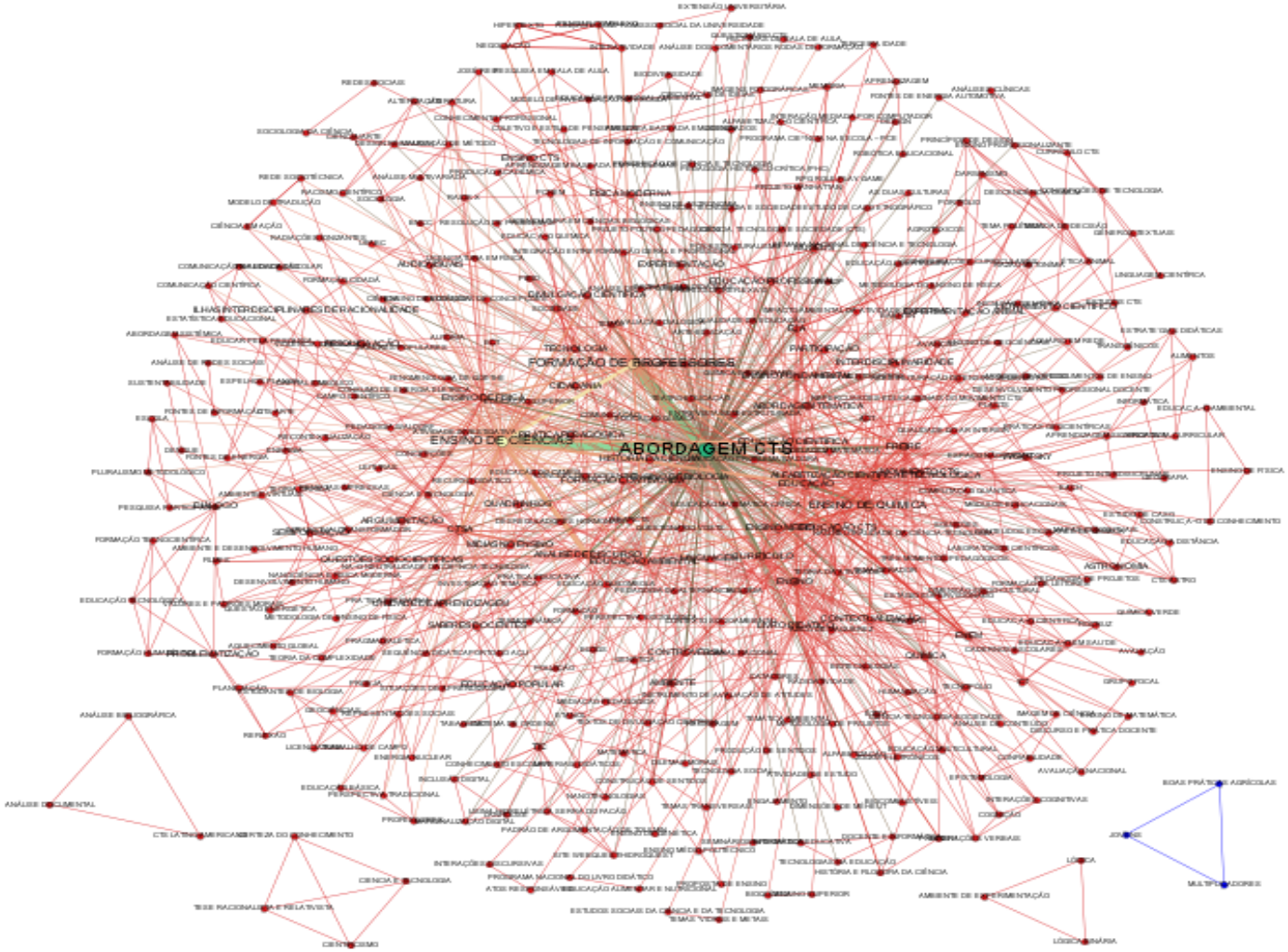


Figura 3 – Rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras.

Esta rede é formada por 373 palavras-chave distintas semanticamente, onde o elemento mais central, “ABORDAGENS CTS”, foi utilizado para descrever grande parte de conotações a CTS. Também foi possível constatar que nem todas as palavras catalogadas têm relação direta com este termo, pelo fato de nosso objeto de estudo ser composto por todas as dissertações contidas no BDTD e nas bases adicionais incorporadas que possuem em seus títulos, resumos ou palavras-chave o acrônimo CTS ou uma de suas variações. Ou seja, os trabalhos catalogados não necessariamente contêm referências à palavra CTS como termo de indexação, mas sim a contém em seus títulos e/ou resumos.

Por exemplo, a dissertação de Márcia Palma Botega, intitulada *O jovem como multiplicador das boas práticas agrícolas no município de Agudo, RS, Brasil*, possui em seu resumo o termo CTSA, porém seu conjunto de palavras-chave contém os indexadores “jovens”, “multiplicadores” e “boas práticas agrícolas”, termos estes pertencentes apenas à essa dissertação. Deste modo, essas três palavras formam uma pequena rede disjunta do conjunto maior, como podemos notar na Figura 4. Chamamos este pequeno grupo de relacionamentos particulares, assim como todos os demais conjuntos independentes, de componente conexa da rede.

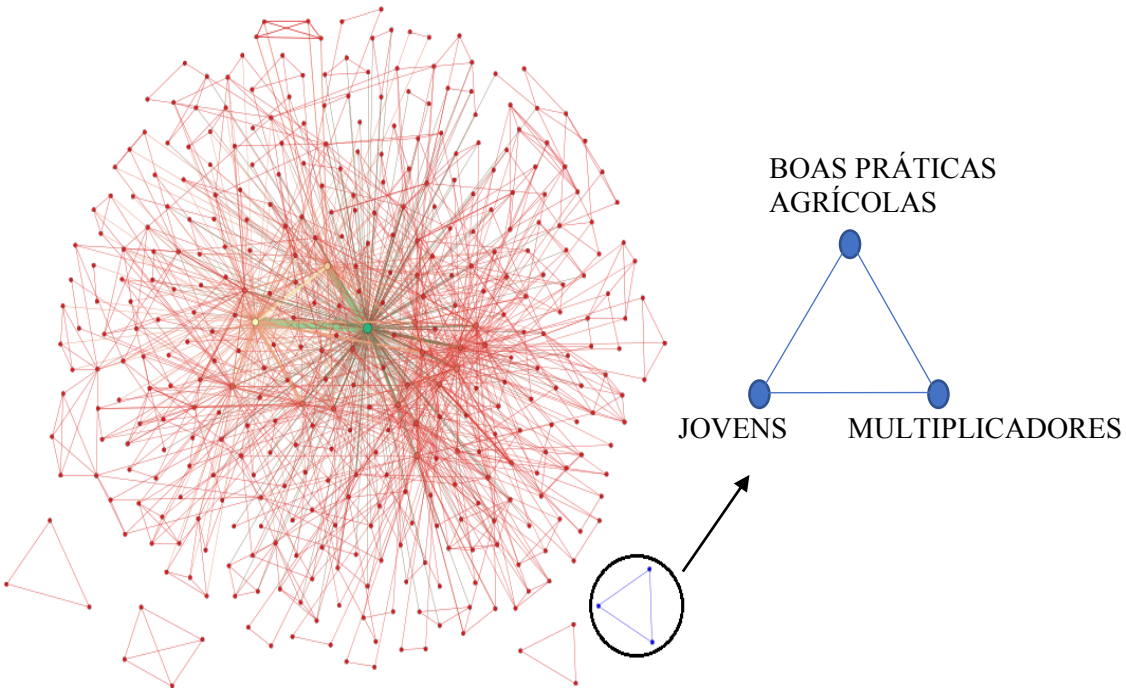


Figura 4 – Componente conexa contida na rede de palavras-chave com apenas 3 indexadores.

É fácil notar que a maior componente conexa é o conjunto com o maior número de temas distintos que se relacionam entre si por meio de ligações diretas (um com os outros) ou por um caminho de ligações composto por outras temáticas que os interligam. Assim, com o auxílio do *Gephi*, analisamos a maior componente conexa da rede, uma vez que determinadas inferências só podem ser calculadas com precisão para grafos conexos, como por exemplo as medidas de centralidade de intermediação e proximidade.

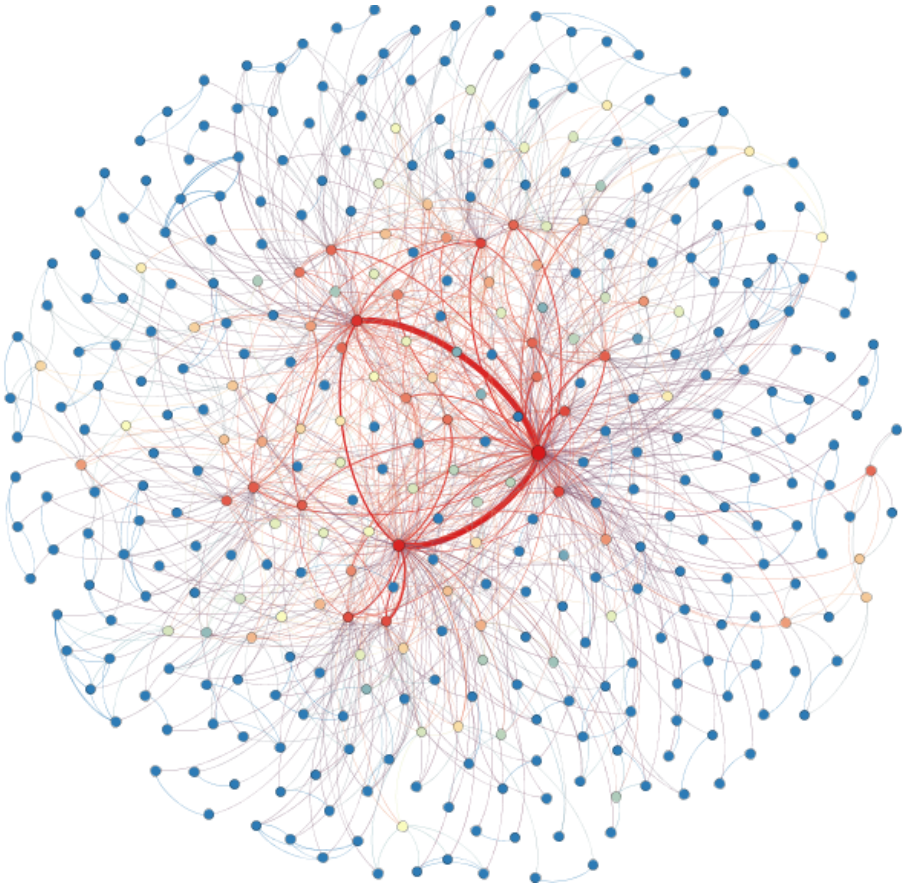


Figura 5 – Maior componente conexa da rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras.

Em outras palavras, a rede explicitada na Figura 5 representa o subconjunto da rede ilustrada na Figura 4 que contém o maior número de palavras-chave com relacionamentos diretos ou indiretos, sendo os diretos aqueles estabelecidos por dois termos que compartilham simultaneamente indexação em pelo menos uma das 261 dissertações acadêmicas brasileiras com abordagens CTS. Dentro deste escopo, podemos analisar as temáticas mais próximas do tema central de estudo e que compartilham espaço com as discussões CTS nestes trabalhos.

Iniciando as ilações sobre esta maior componente, apresentamos o que chamamos em nossas pesquisas do *grupo CTS e Educação*, do CEFET/RJ como *orbital*, onde realçamos os elementos pelos tamanhos e/ou cores variando de acordo com as medidas a qual queremos aplicar. Adiantamos que os orbitais ilustrados a seguir contém todas as palavras-chave tratadas que compõe a maior componente conexa, porém os resultados que expomos nas próximas tabelas, explicitando os termos em destaque por seus respectivos valores para as medidas de centralidade, sucumbem os temas “ABORDAGENS CTS” e “ENSINO DE CIÊNCIAS”, pelo mesmo motivo apontado anteriormente de que estes são obviamente mais centrais à rede, devido aos critérios usados para definir o recorte de trabalhos do nosso escopo.

Resumidamente, ao dispormos dos orbitais apresentados a seguir, pretendemos dar luz às temáticas que circundam a perspectiva CTS e o ensino de ciências nas dissertações acadêmicas que possuem essas palavras como temas centrais de suas pesquisas. A começar pela *centralidade de grau*, apresentamos na Figura 6 uma modelagem em que são enfatizados os elementos com valores elevados para tal medida. Assim, os termos-chave que se relacionam com o maior número de outros temas diretamente nas dissertações, possuem grande destaque nesta componente conexa da rede, ao considerarmos a *centralidade de grau* de seus elementos.

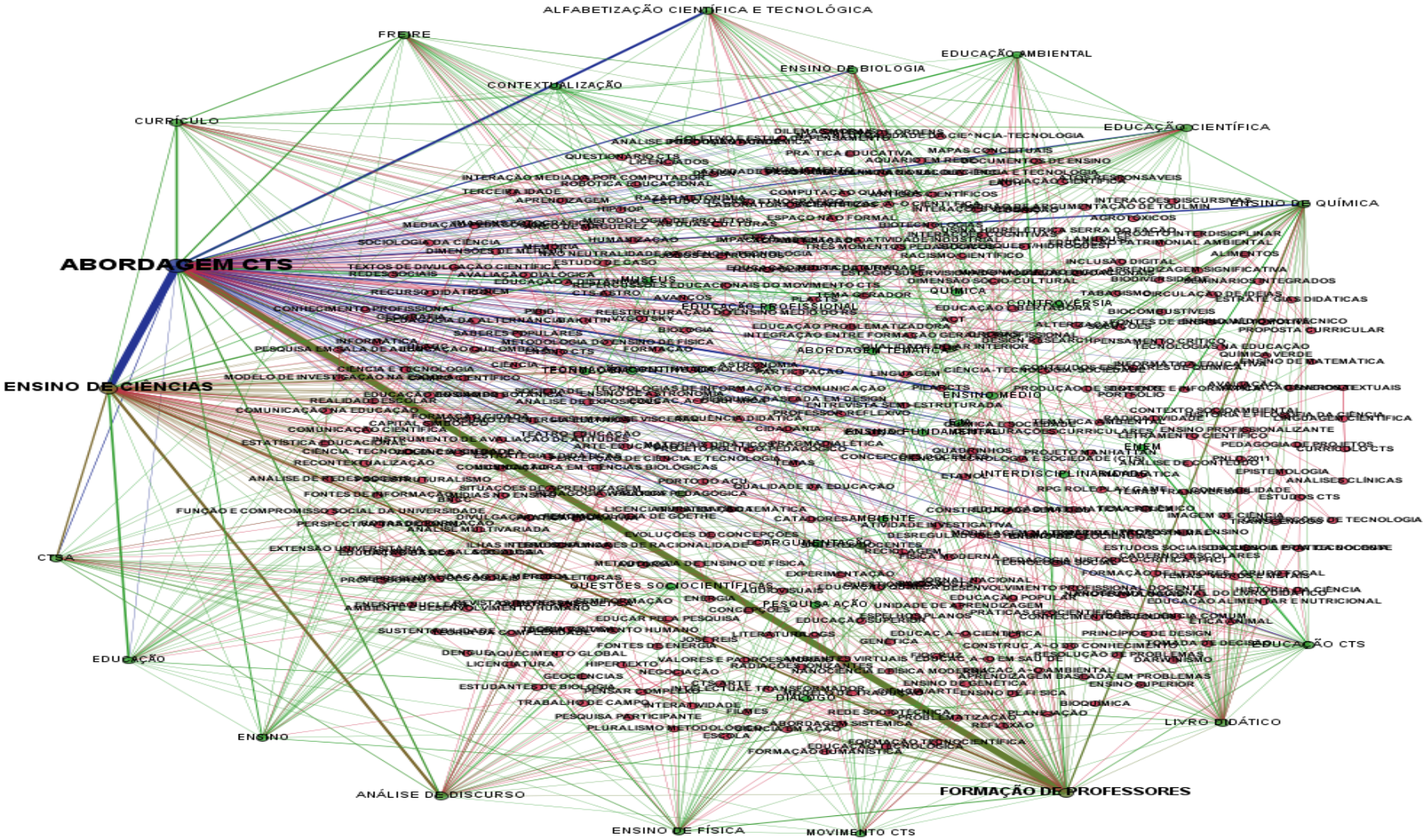


Figura 6 – Rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras, destacando os elementos mais centrais quanto a *centralidade de grau*.

Para melhor conhecermos as temáticas destacadas no orbital acima, elencamos na Tabela 9 os 15 termos-chave com maiores valores para a *centralidade de grau*, sendo este o número de vizinhos de um determinado elemento.

Tabela 9 – Palavras-chave com maiores valores para *centralidade de grau*.

Palavras-Chave	Centralidade de Grau
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	79
ENSINO DE QUÍMICA	44
ANÁLISE DE DISCURSO	42
LIVRO DIDÁTICO	42
CTSA	39
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	38
FREIRE	35
CURRÍCULO	34
EDUCAÇÃO CTS	34
ENSINO DE FÍSICA	33
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	31
EDUCAÇÃO	28
ENSINO	27
MOVIMENTOS CTS	25
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	23

É importante reportamos que, o fato de um termo chave possuir centralidade alta para grau, não significa necessariamente que este tema é tratado em concomitância com um grande número de temáticas em diferentes pesquisas, pelo mesmo argumento usado ao classificar esta medida como local para a análise de redes. Por exemplo, o termo “FREIRE”, ilustrado na nossa tabela dentre os 15 mais centrais quanto a centralidade de grau, é citado por apenas 12 das 261 dissertações catalogadas, sendo que um destes trabalhos contém sozinho 7 palavras-chave como indexadores, o que já acrescenta ao cômputo do grau do termo “FREIRE” o quantitativo de 6 ligações diretas.

Logo, no contexto das redes de palavras-chave, é necessário combinar estes resultados com a frequência em que as mesmas aparecem nas pesquisas, para de fato podermos caracterizar a importância destes termos. Neste viés, salientamos as temáticas “FORMAÇÃO DE PROFESSORES”, “ENSINO DE QUÍMICA”, “ANÁLISE DE DISCURSO” e “LIVRO DIDÁTICO” por se relacionarem diretamente com o maior número de outros temas e também por sobressaírem ao analisarmos o quantitativo de

estudos que utilizam as mesmas como descritores temáticos, o que verificamos nos quadros de frequência das Tabelas 7 e 8.

Buscando outros mecanismos para comparações e discussões dos resultados, elaboramos o orbital da Figura 7 destacando os elementos mais privilegiados quanto a *centralidade de proximidade*. Em outras palavras, este orbital evidencia os elementos que possuem as menores distâncias aos demais vértices, comparado ao cálculo dos caminhos mínimos entre todos os pares de elementos da rede. Sobre esta perspectiva, podemos elucidar que temáticas mais centrais nas discussões sobre CTS no panorama geral das dissertações, são aquelas cujo espaçamento aos demais temas discutidos são pequenos, fazendo com que sejam aclarados os que mais se aproximam de todas as outras temáticas da rede.

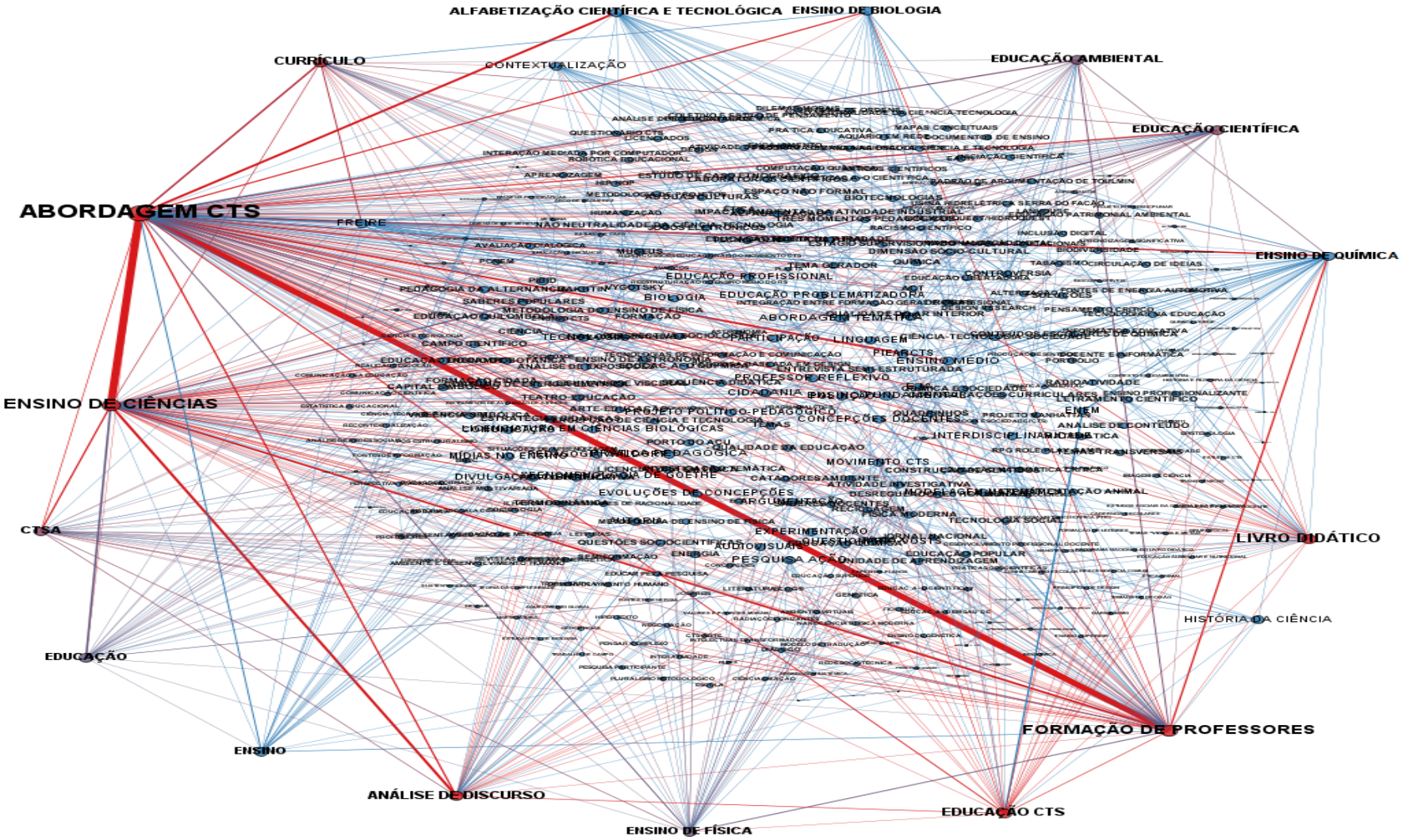


Figura 7 – Rede de palavras-chave das dissertações CTS brasileiras, destacando os elementos mais centrais quanto a *centralidade de proximidade*.

Na Tabela 10 descrevemos os 15 temas mais centrais quanto a medida de proximidade. Nota-se que alguns termos são comuns à Tabela 9 e que outras não aparecem nestas listagens. Exemplificamos, novamente, através da palavra-chave “FREIRE’, que ocupa o ranking de 9º lugar quanto a centralidade de grau, contemplando 35 relacionamentos com outras temáticas na rede. Enquanto isso, ao analisarmos a lista dos 15 termos mais centrais para proximidade, vemos que o mesmo não aparece neste ranking, pois ocupa a 18ª posição. Com isso, quando avaliamos o relacionamento deste foco temático junto aos 373 outros temas, concluímos que tal abordagem atuando como objeto de investigação repercute em poucos trabalhos no contexto das dissertações.

Tabela 10 – Palavras-chave com maiores valores aproximados para *centralidade de proximidade*.

Palavras-Chave	Centralidade de Proximidade
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	0,54
LIVRO DIDÁTICO	0,51
EDUCAÇÃO CTS	0,50
ANÁLISE DE DISCURSO	0,49
CURRÍCULO	0,49
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	0,49
CTSA	0,49
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	0,48
ENSINO DE FÍSICA	0,48
EDUCAÇÃO	0,48
ENSINO	0,48
ENSINO DE QUÍMICA	0,48
ENSINO DE BIOLOGIA	0,48
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	0,47
HISTÓRIA DA CIENCIA	0,46

É válido nos atermos ao fato de que nesta tabela, as temáticas “FORMAÇÃO DE PROFESSORES”, “ENSINO DE QUÍMICA”, “ANÁLISE DE DISCURSO” e “LIVRO DIDÁTICO” novamente apresentam razoável destaque quanto a proximidade em relação aos demais temas, do mesmo modo como ilustraram os resultados quantitativos expressos pela *centralidade de grau* e pelas tabelas 7 e 8 que contém os assuntos mais tratados ao longo das publicações dessas pesquisas.

Reforçando ainda a afirmação de que tal medida seja considerada como global, a considerar a distribuição da rede como um todo, interpretamos que as temáticas mais bem localizadas, elegíveis pela centralidade de proximidade, são as que estreitamente orbitam o CTS brasileiro explicitado através das dissertações acadêmicas.

Outro dado que vale mencionarmos é a aparição dos termos independentes “CTSA”, “EDUCAÇÃO CTS” e “MOVIMENTOS CTS” repercutido nas tabelas 9 e 10. Ao realizarmos a substituição das palavras com similaridade semântica que fazem alusão ao termo CTS (Anexo 2), preservamos o conjunto de 11 expressões que consequentemente geraram 11 atores distintos em nossa rede social: “ABORDAGENS CTS”, “CURRÍCULO CTS”, “ENSINO CTS”, “EDUCAÇÃO CTS”, “CTSA”, “CTS-ARTE”, “CTS-ASTRO”, “PLACTS”, “ESTUDOS CTS” e “MOVIMENTOS CTS”. A primeira foi utilizada para sobrepor todas as referências genéricas ao termo CTS, tais como campo CTS, concepções CTS e até mesmo a contração CTS. Já o uso das expressões dissociadas ENSINO CTS e EDUCAÇÃO CTS justifica-se pela mesma definição que distingue as áreas de ensino e educação, porém sobre a ótica CTS. Além disso, os termos “CURRÍCULO CTS”, “CTSA”, “CTS-ARTE e CTS-ASTRO” foram mantidos disjuntos por tratarem de temáticas relativas à áreas bastante específicas com coparticipação de interpelações CTS. Por sua vez, o tema PLACTS foi usado para nos possibilitar a identificação dos estudos que enfatizam a existência do Pensamento Latino-Americano, uma vez que este é classificado como um enfoque CTS, assim como as visões tradicionais americana e europeia (CHRISPINO, 2017). Por último, a separação dos termos ESTUDOS CTS e MOVIMENTOS CTS fundamenta-se em parte da literatura especializada ao distinguir estas ações, empregando os estudos CTS como um campo de investigações, onde os atores que movimentam a ciência e a tecnologia têm a preocupação em debater previamente as possíveis consequências sociais geradas no relacionamento entre a tríade CTS (CHRISPINO, 2017; VACAREZZA, 2002), enquanto os Movimentos CTS se referem a reflexões centradas em ativismos sociais ou mobilizações contrárias aos embates nocivos a sociedade decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico (CHRISPINO, 2017; ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2003).

Destacamos que o uso destes indexadores nas dissertações não necessariamente tenha sido embasado nas justificativas aqui apresentadas para permanência das 11 expressões divergentes. Para nos certificarmos disto, faz-se indispensável a leitura aprofundada dos trabalhos envolvidos, o que pode ser desenvolvida em futuras pesquisas.

A fim de ampliarmos as reflexões sobre as temáticas elucidadas nas dissertações, combinamos os resultados gerados através das bases de teses e artigos CTS, onde observamos correspondências no que diz respeito as discussões sobre Ensino de Ciências (Química, Física e Biologia), Formação de Professores e Educação Científica e Tecnológica (MELO, 2017; TOLEDO, 2017), além dos assuntos que envolvem os materiais didáticos, com resultados mais expressivos nas dissertações acadêmicas e artigos. Assim como discutido por Melo (2017) em sua tese, podemos afirmar sem pormenorizar que o panorama dos documentos científicos acerca da perspectiva CTS no Brasil despejam cuidados a temas categorizados quanto a conceituação da área – ao referenciarem as áreas Ensino de Ciências, Educação, Ensino, incluindo as subáreas Ensino de Física, Química e Biologia; a reformulação das linhas de pesquisa – tais como a de formação docente e materiais didáticos; a estruturação de metas educacionais – dando ênfase à organização dos currículos e à Educação Científica e Tecnológica como promulgadora de uma cultura tecnocientífica; e a especificação de conteúdos a serem tratados – enfatizando principalmente questões ambientais.

Em Melo (2017) temos ainda o destaque dos termos mais elucidados entre os anos 2003 a 2008 e 2009 a 2014, onde é perceptível o uso de indexadores que nos remete à pedagogia de Paulo Freire nos artigos publicados neste primeiro ciclo. Contudo, ao destrincharmos as informações das tabelas 7 e 8, verificamos que tal comportamento não permanece nos estudos que desencadeiam as dissertações acadêmicas, tendo um pouco mais de aderência nas pesquisas desenvoltas após o ano de 2012.

Fica proeminente ainda as divergências quanto as subáreas mais próximas das discussões CTS nos estudos brasileiros, onde ao considerarmos todo o período analisado, identificamos debates mais eminentes nas áreas de Química e Física nas dissertações e artigos, enquanto nas teses os estudos sobre Biologia e Física são os mais frequentes nessas investigações. Já os temas formação de professores e materiais didáticos são focos temáticos não só nos programas de pós-graduação brasileiros, como nas instituições portuguesas (MIRANDA, 2012), resultado este confluente ainda com a produtividade dos programas da área de Ensino de Ciências, como verificado por Megid Neto (1999) e Palma et al. (2017).

3.5. Conclusões

Ao construirmos as redes de palavras-chave dos documentos que expressam as relações CTS nas dissertações acadêmicas brasileiras, buscamos agregar ao conhecimento da comunidade acadêmica um panorama temático concernente a este contexto. Dos resultados obtidos, notamos a inquietude destas pesquisas em discutir as temáticas formação de professores e livro didático. Ficou ainda evidente que diante da polaridade de assuntos ao entorno das dissertações acadêmicas CTS, há uma grande cooperação de estudos envolvendo ensino de física, química e biologia, além de abordagens sobre currículo, meio ambiente e educação científica e tecnológica. Resultados similares a estes se confirmam nos estudos realizados por Megid Neto (1999) e Palma et al. (2017) no mapeamento de trabalhos vinculados ao Ensino de Ciências e, também, por Miranda (2012) ao contrapor o panorama CTS transcrito pelas produções de programas de pós-graduação brasileiros e portugueses.

Por outro lado, a perspectiva CTS no Brasil aclara pouca explicitação de descritores que tratem pontualmente aspectos tecnológicos e sociais como termos chave de artigos, teses e dissertações. Contudo, enfatizamos tal percepção devido as ilações decorrentes do PIEARCTS apontarem fragilidades na concepção sobre tecnologia por parte da comunidade acadêmica (BOCK, 2018; SILVA, 2012; CHRISPINO et al., 2011; MACIEL et al., 2009; CHRISPINO; BELMINO, 2009), principalmente acerca da percepção da Tecnologia como aplicação da ciência (SILVA, 2012), o que nos sugere traçar estratégias que ampliem estudos neste viés.

Assinalamos que as medidas de centralidade de grau e proximidade, junto a periodicidade em que cada tema é empregado no âmbito geral de trabalhos investigados, atuam nesta tese como ferramentas auxiliares à interpretação dos dados, visto que as definições que lhe cabem se aplicam a conjuntura da rede modelada. Análises como estas já nos permitiram publicar alguns resultados oriundos da análise das palavras-chave dessa base de dissertações acadêmicas, junto às bases de teses e dissertações profissionais, na qual aplicamos a ARS para explorar a *centralidade de intermediação* e assim elencar as temáticas que entrepõem o maior número de outras temáticas no escopo das pesquisas CTS desenvolvidas nos cursos de pós-graduação (OLIVEIRA et al., 2019).

Com isso, enfatizamos que nossa pretensão ao explicitar estes resultados é a contemplação das temáticas que inspiram os estudos CTS, além de debater quais

campos de investigação aparentam ser mais resistentes à incorporações dessas relações. Em adição, frisamos que ao dispormos uma base de dados com o detalhamento destes termos de indexação, fornecemos um material organizado e a apto a práticas de metodologias mais complexas, como as reportadas no capítulo anterior. Com isso, principalmente no que corresponde a leitura aprofundada destes trabalhos, podemos categorizar esses documentos quanto a tipologia, conforme realizado por Abreu et al. (2013) ao segregar seu objeto de análise em estudos de revisão, pesquisa empírica e ensaios, ou até mesmo quanto as correntes pedagógicas que influenciam tais investigações, similar a proposição de Teixeira (2003) ao analisar o histórico educacional no Brasil.

Por fim, ressaltamos que o destaque dado as palavras-chave na presente pesquisa justifica-se ainda por essas atuarem como termos geradores de novos estudos, como alcançado por Lima et al. (2018) e Silveira et al. (2019), que pesquisaram sobre “interdisciplinaridade” e Bouzon et al. (2018) que trabalharam sobre um recorte de artigos que versam sobre “Ensino de Química”, ambos extraídos da base de artigos CTS.

4. Sobre as referências que embasam as dissertações acadêmicas CTS brasileiras

Resumo

Para concluirmos o panorama que nos propomos ilustrar nesta pesquisa de tese, analisamos o último metadado extraído das dissertações acadêmicas CTS: o "referencial teórico". Apesar do processo de catalogação englobar exaustivos e repetitivos procedimentos para homogeneização destes conteúdos, elas nos convidam a indagar sobre alguns atributos peculiares, tais como: que tipo de abordagens fomentam os estudos desenvolvidos sobre esta área? Quais autores inspiram a perspectiva CTS brasileira? O referencial teórico utilizado é colonizado ou xenófobo? Na tentativa de responder tais questionamentos, retratamos ilações decorrentes do acoplamento dos dados coletados, junto à proposição de uma rede que explicita as relações de co-citação entre tais trabalhos. Com base nos resultados, reunimos também uma série de discussões que nos permitiram refletir sobre propriedades intrínsecas ao pensamento CTS brasileiro.

4.1. Introdução

Grande parte das produções acadêmicas se reportam a outros estudos anteriormente desenvolvidos, a fim de enfatizar, justificar, comparar ou conceituar uma determinada ideia. Afinal, o conhecimento é resultado de acumulação e intercâmbio entre aqueles que fazem parte da área do conhecimento a que se filiam.

Neste sentido, Albuquerque (2018) e Toledo (2017) ao construírem as bases de artigos e teses CTS, destacaram na catalogação as referências bibliográficas utilizadas por estes trabalhos, acentuando características inerentes ao contexto mapeado, como a identificação de um conjunto coeso de obras brasileiras fomentando grande parte das pesquisas brasileiras, frequentes recorrências à pedagogia freiriana, pouca referência à obras e autores inglês e norte-americanos.

A partir disto, debates sobre tais elementos sugeriram ponderações relevantes, tendo como principal contribuição a proeminência de 13 obras consideradas de cunho indispensável na composição das pesquisas CTS no Brasil, uma vez que estas são maciçamente expressas como referências nos documentos que discorrem de tais investigações (CHRISPINO et al., 2013a).

Assim, motivados a expandir o alcance dessas discussões, elaboramos no presente capítulo uma pequena revisão bibliográfica, ressaltando a importância do processo de embasamento teórico nas pesquisas científicas, seguida da explicitação do ferramental metodológico utilizado para incorporarmos o mapeamento do referencial das dissertações acadêmicas CTS ao escopo deste trabalho. Por fim, apresentamos algumas possibilidades de resultados que nos propiciaram observar elementos característicos da perspectiva CTS brasileira.

4.2. Revisão de Literatura

A indicação dos documentos utilizados para sustentar as ideias defendidas num determinado estudo é o que denominamos o ato de referenciar (AMORIM, 1981). Referenciar é um ato bastante antigo, que dentre outras funções, nos permite acessar relatos de trabalhos desenvolvidos ao longo da história que não estão mais disponíveis nos dias atuais (AMORIM, 1981).

Aplicada ao contexto científico, esta técnica é vista como uma tradição que exige do autor articular com demais pesquisadores ao entorno da temática que está sendo examinada, a fim de homenagear os pioneiros de determinada área, conhecer novas metodologias e técnicas de pesquisa, auxiliar na conceituação do tema, além de comparar, ou até mesmo refutar, inferências estabelecidas por outros autores (WEINSTOCK,1971).

Especificamente ao analisar o desenvolvimento de teses e dissertações, Alves (1992) cita como objetivo de uma revisão bibliográfica, a agregação de trabalhos que amparem a descrição do estudo, com a incorporação de relatos que iluminem as discussões teórico-metodológicas acerca do tema. Contudo, no intuito de melhorar a qualidade do objeto resultante deste processo investigativo à outras obras, Alves (1992) pontua um conjunto de tipologias a serem evitadas, as quais destacaremos duas: a revisão colonizada, onde apenas são referenciadas pesquisas publicadas por autores internacionais; e as revisões xenófobas, em que as citações são estritamente

delimitadas à produções de conhecimento elaboradas em âmbito nacional (ALVES,1992), o que não exime a importância de nos apropriarmos dos enfoques explicitados em obras nacionais.

Salientamos assim que a exigência atrelada a cultura das pesquisas científicas quanto ao mecanismo de referenciar, requer procedimentos cautelosos de observação e reflexão que impactam diretamente na construção intelectual do texto a ser elaborado, pois se mal utilizada pode transcrever apenas em um conjunto de ideias não concatenadas ou na simples cópia de informações oriundas de análises produzidas por outros autores, o que conhecemos como plágio (AMORIM, 1981).

Uma vez ilustrado alguns cuidados a serem tomados e a importância em fundamentarmos os estudos através de citações à documentos, sejam estes livros, revistas, artigos, trabalhos acadêmicos, sites seguros, entre outros tipos de materiais, discorremos também sobre pesquisas que convergem para o mapeamento deste objeto como foco de suas análises.

Galvão (2011) apresenta relatos enfatizando técnicas que permitem potencializar a produção de novas pesquisas através de um levantamento bibliográfico de qualidade, combinando conhecimentos específicos e metodológicos quanto a delimitação do tema, a seleção da base de dados e a extração do material que será coletado.

Enquanto isso, o trabalho de McGillivray e Astell (2019) dispõe de um estudo observacional apresentando os artigos mais antigos e referenciados ao coletar as citações da revista multidisciplinar *Scientific Reports*. Ademais, estes autores aplicaram técnicas que nos permitem mensurar como o prazo de uso e a área de estudo se relacionam por meio do quantitativo de citações, explicitando por exemplo, que artigos muito referenciados nos 6 primeiros meses a partir da sua citação primária, têm maior probabilidade de serem os mais citados durante os próximos 2 anos.

Small (1973) por sua vez, nos apresenta uma alternativa de escrutinar as referências bibliográficas de um conjunto de trabalhos catalogados, sendo esta através da modelagem em redes sociais. Para este autor, uma rede de documentos co-citados serve como proposta para analisar a estrutura de uma área escolhida, diferentemente de um simples acoplamento bibliográfico que apenas contabiliza o número de citações a uma mesma obra.

Visto este leque de possibilidades para análises, ao estratificarmos as referências utilizadas pelos artigos, teses e dissertações CTS, nosso objetivo é disponibilizarmos um acervo previamente estruturado, com premissas que

potencialmente nos desafiem a conceber novas ponderações e nos capacite a fazer melhor gestão do conhecimento na área.

4.3. Metodologia

Antes de apresentarmos o cenário das referências, as quais as dissertações acadêmicas CTS alicerçam suas pesquisas, é necessário descrevermos o conjunto de procedimentos metodológicos executados para garantirmos, ainda assim, uma análise aproximada de tais dados.

A coleta destas informações foi a etapa mais trabalhosa do processo de catalogação de nosso objeto de estudo, uma vez que grande parte do mecanismo é realizado de forma manual, fazendo a abertura de cada uma das cópias dos arquivos e copiando quatro de seus metadados numa planilha: o código numérico da dissertação (criado para controle interno), a descrição da obra sem os autores, a descrição da obra conforme consta no documento original e todos os autores referenciados separados um a um numa coluna de dados. Após executarmos este passo a passo para todas as dissertações, totalizamos quase 22 mil registros de referências. Em seguida, iniciamos o tratamento deste conteúdo, para garantirmos a consistência dos dados cadastrados.

Inicialmente, ao verificarmos cerca de 855 explicitações aos termos “et al.” ou “e colaboradores”, nos concentramos em demarcar as citações cuja autoria não foi completamente descrita, a fim darmos visibilidade a todos os integrantes que participaram da elaboração do estudo referenciado e não apenas privilegiar o primeiro autor citado nas referências. Uma vez realçados estes registros, ordenamo-los em ordem alfabética, verificamos se já haviam sido citados com sua descrição completa por alguma outra dissertação e, nos casos afirmativos, completamos o cadastro com os dados faltosos. No caso das obras cujos autores estão descritos parcialmente em todos os trabalhos que as referenciam e a frequência de citação foi relativamente expressiva, recorremos a busca destes documentos na internet para consultar o registro de sua autoria na íntegra. Porém, mesmo com o esforço desta análise, o número final de acrônimos “et al.” mantidos em nossa base foi algo próximo de 490 ocorrências.

Persistindo ainda sobre os autores, percebemos também irregularidades quanto a padronização ao declarar os nomes e, em alguns casos, a presença de erros de digitação. Agrupando as colunas que competem aos autores e ordenando estes registros também em ordem alfabética, foi possível constatar tais casos e definir apenas

um padrão para caracterizar a nomenclatura utilizada para expressar cada pesquisador. Todavia, enfatizamos que este processo de análise é impreciso, pois não temos como garantir que determinado autor é referenciado apenas por um único nome. Além desta restrição, constatamos a possibilidade de haver mais de um autor sendo retratado pela mesma nomenclatura. Por exemplo, as citações GONZÁLEZ, M. I. G. e GONZALEZ, G. podem ser expressas para reportar-se a autora Marta Isabel González García. Entretanto, a descrição GONZALEZ, F. G. foi utilizada para referir-se a autora Fabiana Gaspar Gonzalez, o que não impede outras dissertações de também terem usado a citação GONZALEZ, G. para referenciar um de seus trabalhos. Portanto, ao ordenarmos todas as citações apenas por ordem alfabética, não conseguimos distinguir se GONZALEZ, G. corresponde a GONZÁLEZ, M. I. G. ou a GONZALEZ, F. G.

Para finalizar a correção sobre o metadado referencial teórico, averiguamos as divergências apresentadas na declaração dos títulos das obras. Ordenando-as intencionalmente em ordem alfabética, foi possível identificar as repetições e definir apenas uma descrição para representar todas as citações referentes a um mesmo trabalho e, nos casos em que uma mesma obra foi citada regularmente, mas com a especificação dos números de edição distintos, optamos por padronizar os registros com a titulação cujo número de edição é o mais antigo.

Vale ressaltar que todos estes procedimentos no que tange a ordenação das informações foram realizados através do recurso “classificar dados por coluna” disponíveis nos programas gratuitos Google Planilhas e a ferramenta “Calc” do pacote LibreOffice. No entanto, a verificação e correção das irregularidades procederam manualmente em sincronismo com o uso deste artifício da planilha.

Contudo, após todos os tratamentos relatados, agrupamos as informações de dois modos. No primeiro dispomos as obras mais referenciadas, e no segundo mostramos a notoriedade dos autores que servem de embasamento para as dissertações, incluindo reflexões sobre o alcance destes pesquisadores no âmbito científico geral. Para estas análises também utilizamos o artefato das planilhas eletrônicas por meio da funcionalidade de agrupamento de dados por contagem, além de usufruirmos da ferramenta de busca do Google Acadêmico para extração dos índices produtividade.

Ademais, por observarmos no processo de catalogação que as dissertações CTS corriqueiramente referenciam outras dissertações que também compõem a base que construímos, fomos estimulados a conhecer propriedades acerca deste relacionamento, de modo a aclarar possíveis grupos de pesquisas que enriquecem suas

discussões agregando entraves CTS sob a perspectiva de outros grupos brasileiros. Para isso, com mecanismos da ARS, modelamos uma rede social pontuando as instituições envolvidas nesse processo de citação entre dissertações.

4.4. Resultados e Discussões

4.4.1. Sobre as obras

Iniciamos a exposição das variáveis resultantes deste exaustivo processo metodológico, explicitando que das 261 dissertações coletadas, foram extraídos quase 22 mil registros de referências, envolvendo mais de 13 mil obras citadas. Contudo, também foi notória a dispersão do referências utilizadas nestas pesquisas, ao constatarmos que muitos trabalhos são citados apenas uma vez.

Entretanto, a fim de conhecermos as obras que mais se destacam pela frequência em que são mencionadas em tais documentos, apresentamos a Tabela 11 a seguir.

Tabela 11 – Principais trabalhos citados pelas dissertações acadêmicas CTS.

Obras	Número de citações
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. In: Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n.2, Belo Horizonte, dez., 2002.	146
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.	102
FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.	96
SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.	85
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. Ciência & Educação, v.7, n.1, pp.95-111, 2001.	83
AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2001.	81
GARCÍA PALACIOS, E. M.; VON LINSINGEN, I.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. C.; LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN LÓPEZ, J.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de Ibero América. OEI-Organização dos estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura. Espanha: Madrid, 2003.	82
FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1987.	77

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.	76
LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagem qualitativa. São Paulo, EPU, 1986.	76

Interessados em compreender quais assuntos inspiram as investigações acerca do CTS brasileiro, analisamos o conteúdo destes trabalhos e, resumidamente, observamos argumentações envolvendo: a reformulação do ensino de ciências por meio de propostas curriculares nacionais, abrangendo especificidades do contexto social de cada país (SANTOS; MORTIMER, 2002); reflexões a respeito de peculiaridades entrelaçadas ao contexto brasileiro, que impactam diretamente no desenvolvimento científico-tecnológico, sendo estas decorrentes do histórico colonial e da situação social e econômica dos países latino-americanos (AULER; BAZZO, 2001); conscientizações quanto a importância da contextualização do ensino de ciências visando despertar a criticidade nos cidadãos sobre o impacto da Ciência e Tecnologia (C&T) na vida pública e desenvolver o senso de responsabilidade de cada indivíduo perante aos problemas enfrentados pela sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997; SANTOS; MORTIMER, 2001; BAZZO, 1998); articulações entre o Movimento CTS e o pensamento freiriano ao discutir o tema alfabetização científico-tecnológica (AULER; DELIZOICOV, 2001); pressupostos pedagógicos defendidos por Paulo Freire; além do compartilhamento de ideias entre pesquisadores ibero-americanos quanto a conceituações sobre a tríade CTS (GARCÍA PALACIOS et al., 2003).

Em seguida, examinamos os resultados obtidos por Albuquerque (2018) e verificamos que todos os trabalhos explicitados acima constam no ranking dos 29 artigos mais versados na base de artigos, incluindo os que não estão relacionados diretamente a área, tais como as obras de Paulo Freire e dos autores Ludke e André. Além disso, acrescentamos que grande parte das obras evidenciadas na Tabela 11 compõem a lista dos 13 trabalhos considerados importantes para compreensão de como são fomentadas as pesquisas com enfoques CTS no Brasil, ao analisarmos os dados do trabalho de Chrispino (2013a) que também inferem sobre artigos publicados em periódicos nacionais.

Não obstante, consultando o estudo de Toledo (2017) que, dentre outras ilações, contrastou a análise dos trabalhos mais citados sobre as teses CTS com os resultados obtidos por Chrispino (2013a), Albuquerque (2018) e o mapeamento CTS realizado por Pansera-de-Araújo et al. (2009), identificando três obras sendo assinaladas como mais referenciadas nas pesquisas brasileiras sobre tal enfoque, sendo estas:

- BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

- 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. In: Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n.2, Belo Horizonte, dez., 2002.

- 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.

Portanto, ao analisarmos a Tabela 11, confirmamos que essas 3 obras se mantêm eminentes quando incluímos as dissertações acadêmicas como objeto de investigação. Assim, a fim de complementarmos o resultado obtido por Toledo (2017), incrementamos tal inferência apresentando o índice de citação disponibilizado pelo Google Acadêmico para cada um destes estudos. A ideia ao observarmos os referidos valores é validar o alcance de tais pesquisas não apenas no contexto da perspectiva CTS brasileira, mas sim verificar a amplitude de reconhecimento dessas obras no âmbito científico global.

Quanto aos números, constatamos 648[3] menções à primeira obra que corresponde ao livro de Walter A. Bazzo. Em seguida, a obra de Santos e Mortimer foi localizada na plataforma por dois links, os quais apenas dispomos do que apresenta o maior número de citações, um total de 526[3], pelo fato de poder haver duplicidade. Por último, tal ferramenta de busca nos mostrou 382[3] menções por parte de outras pesquisas ao artigo de Auler e Bazzo. Com essas declarações, podemos potencializar a afirmação conclusiva de Toledo (2017) ao enfatizarmos que os três trabalhos não só fundamentam de modo representativo as discussões CTS explicitadas em documentos brasileiros, como também outras interpelações além deste escopo.

De modo geral, com base em todas estas obras em destaque no fomento dos artigos, dissertações e teses mapeadas, qualificamos atributos que modelam o pensamento CTS brasileiro, ao combinarem elementos intrínsecos à realidade do país, preocupações com responsabilidade e criticidade da sociedade quanto a educação científica, além de inserções das perspectivas de Paulo Freire.

[3] Estes valores foram extraídos do Google Acadêmico no dia 10/04/2020.

4.4.2. Sobre os autores

De modo a aperfeiçoarmos as inferências sobre o referencial teórico presente nas dissertações acadêmicas CTS, apresentamos os autores que mais embasam os trabalhos que delimitam nosso tema de estudo. Desta forma, listamos na Tabela 12 os autores cuja frequência aproximada de citações às suas obras ultrapassaram a 180 registros catalogados na base construída na presente tese.

Tabela 12 – Os autores mais citados nas dissertações acadêmicas CTS.

Autores	Número aproximado de citações
SANTOS, W. L. P.	698
AULER, D.	627
BAZZO, W. A.	450
DELIZOICOV, D.	389
MORTIMER. E. F.	372
FREIRE, P.	342
GIL-PÉREZ, D.	251
LÓPEZ CEREZO, J. A.	253
ACEVEDO DÍAZ, J. A.	247
ANGOTTI, J. A. P.	217
AIKENHEAD, G. S.	218
CARVALHO, A. M. P.	204
LUJÁN LÓPEZ, J. L.	188
VÁZQUEZ ALONSO, A.	181

Apesar de não explicitarmos na tabela acima, cerca de 900 citações foram feitas à documentos gerados por órgãos públicos governamentais, sendo em torno de 20% referências aos PCN do Ensino Médio, 10% à LDB e 8% aos PCN do Ensino Fundamental, o que demonstra certa preocupação da comunidade acadêmica em discorrer sobre os documentos que norteiam a base curricular da educação brasileira. Partindo da concepção de que estudos apontam para um considerável respaldo para educação CTS nesses documentos (STRIEDER et al., 2016), aclaramos assim ainda mais detalhamentos à caracterização do pensamento CTS brasileiro.

Quanto aos autores mais prestigiados pelas pesquisas provenientes dos mestrados acadêmicos, também é notória a similaridade ao analisarem as bases de teses e artigos CTS, reforçando assim que estes pesquisadores contribuem demasiadamente para fundamentação das relações CTS nas pesquisas brasileiras.

Sobretudo, nos conscientizamos de que tal agrupamento de dados talvez não seja o ideal para exprimir a representatividade dos autores retratados como os mais referenciados por estes estudos, uma vez que não garantimos, por exemplo, que tais citações a um mesmo autor estejam vinculadas a um grande ou pequeno grupo de trabalhos de nossa amostragem. Outra justificativa para tal fato seria a dificuldade para validarmos se a obra do autor referido é usado para fundamentação da pesquisa ou se somente há uma citação que confirma uma determinada ideia ou argumento, bem como não ficará claro se o autor referido apoia a tese defendida ou se é contrária a ela, diferença a ser identificada somente pela leitura de todos os textos.

Com isso, para melhor dissertarmos sobre estes pesquisadores, acrescentamos ao cenário mapeado os índices de produtividade registrados em seus perfis no Google Acadêmico, tendo em vista apresentarmos o grau de impacto deles também no cenário externo. Para cada pesquisador, destacamos na Tabela 13 a consulta aos índices de citações, H e i10.

Tabela 13 – Índices de produtividade dos autores mais citados nas dissertações acadêmicas CTS.

Autores	Número de citações	Índice h	i10
SANTOS, W. L. P.	5994	32	54
AULER, D.	3016	22	28
MORTIMER. E. F.	15162	47	81
FREIRE, P.	395441	145	601
GIL-PÉREZ, D.	21598	67	236
LÓPEZ CEREZO, J. A.	3997	28	57
ACEVEDO DÍAZ, J. A.	6783	45	93
ANGOTTI, J. A. P.	4161	15	19
LUJÁN LÓPEZ, J. L.	3081	21	40
VÁZQUEZ ALONSO, A.	7764	47	144

(Fonte: Informações extraídas do Google Acadêmico em 10/04/2020.)

Até o presente momento de elaboração desta tese, apenas os autores Bazzo,

Delizoicov, Aikenhead e Carvalho não possuem a vinculação de seus nomes a um perfil na ferramenta investigada. Contudo, os demais pesquisadores listados na Tabela 13 já nos convidam para uma série de reflexões.

A primeira, são os elevados valores de produtividade atrelados a autoria de Paulo Freire. Verificamos que as propostas educacionais enunciadas por este pesquisador corroboram para o desenvolvimento de muitas pesquisas na esfera científica. Podemos especificar tal afirmação para o contexto da Educação e das Ciências Sociais baseando-nos na investigação de Rockwell (1991), que relata o reconhecimento de Paulo Freire na Latino-América principalmente nestas duas grande áreas. No entanto, tais indicações nos auxiliam a compreender tamanha expressividade de articulações do pensamento de Freire à perspectiva CTS brasileira, já que o mapeamento das bases CTS que construímos se apoiaram em periódicos e programas de pós-graduação avaliados como das áreas de Ensino e Educação.

Ao analisarmos os trabalhos mais versados que constam no perfil de Paulo Freire no Google Acadêmico, identificamos as obras: “Pedagogia do Oprimido”, “Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido” e “Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa”. Apesar dessas obras tratarem abordagens mais genéricas ao campo de atuação da educação e dos índices de produtividade confirmarem que o destaque deste autor não é uma exclusividade dos estudos CTS, o elevado número de manifestações às suas obras nesta área também colabora para a caracterização de uma identidade para o pensamento educação CTS brasileira, como conclui Abreu et al. (2013) ao ilustrar as resultantes do levantamento das produções CTS no campo do Ensino de Ciências.

Ademais, substanciamos que a representatividade das obras de Paulo Freire não é apreciável apenas como referencial teórico nos documentos CTS, pois também se manifesta relevantemente como temática discutida dos trabalhos catalogados em nossas outras bases (artigos e teses), apesar de não ter sido tão expressivo nas dissertações acadêmicas ao analisarmos as palavras-chave em destaque. Esta observação resultou na elaboração de uma pesquisa, pontuando a influência deste autor como tema no panorama do CTS brasileiro, ao fragmentarmos no acervo dos artigos os trabalhos que contemplam alusões a termos-chave que indicam manifestações às ideias freirianas. Este estudo foi aceito pela revista colombiana *Góndola - Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias* a compor o editorial do ano 2021 (DIONYSIO et al., 2021).

Voltando-nos aos dados da Tabela 13, dispomos abaixo os trabalhos mais citados que intensificam os elevados índices atrelados também aos demais autores.

Tabela 14 – Obras mais citadas no Google Acadêmico de autoria dos pesquisadores mais versados nas dissertações.

Orientador	Título	Ano	Cit.
SANTOS, W. L. P.	Educação em química: compromisso com a cidadania.	2003	916
	Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.	2002	878
	Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.	2007	716
AULER, D.	Alfabetização científico-tecnológica para quê?	2001	427
	Alfabetização científico-tecnológica: um novo" paradigma"?	2003	422
	Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro.	2001	382
MORTIMER. E. F.	Constructing scientific knowledge in the classroom.	1994	3353
	Meaning Making In Secondary Science Classroom.	2003	1844
	Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.	2000	873
GIL-PÉREZ, D.	Formação de professores de ciências: tendências e inovações.	2011	1590
	A necessária renovação do ensino das ciências.	2005	1185
	Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación.	1993	1178
LÓPEZ CEREZO, J. A.	Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.	1996	663
	Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedade).	2005	362
	Ciencia y política del riesgo.	2000	288
ACEVEDO DÍAZ, J. A.	Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía.	2004	529

	Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas.	2003	360
	Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS.	1996	236
ANGOTTI, J. A. P.	Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.	2002	2163
	Metodologia do ensino de ciências.	1990	926
	Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação.	2001	248
LUJÁN LÓPEZ, J. L.	Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología.	1996	941
	Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).	2003	362
	Ciencia y política del riesgo.	2000	286
VÁZQUEZ ALONSO, A.	Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas.	2003	360
	El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica.	2008	261
	Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica.	2005	204

(Fonte: Informações extraídas do Google Acadêmico em 10/04/2020.)

De maneira geral, ao visualizarmos diretamente os resultados quantitativos, notamos que estes autores são bastante referenciados no campo científico, assim como Freire. Contudo, ao observarmos as obras que influenciam diretamente o número de citações, constatamos especificidades em suas interpelações, indicando que tais nomes são reconhecidos principalmente pelos pontos de vista defendidos em suas pesquisas quanto ao Ensino de Ciências e às relações CTS.

Outra característica interessante a ser constatada é o fato de que 50% dos pesquisadores em destaque, quanto a autoria das obras que embasam o pensamento CTS brasileiro, possuem como país de nacionalidade e de atuação a Espanha. Dentre eles temos: Daniel Gil-Pérez, Ángel Vázquez Alonso, José-Antonio Acevedo Díaz, José Antonio López Cerezo e José Luis Luján López. Por outro lado, a notarmos os nomes Paulo Freire, Eduardo Fleury Mortimer (UFMG), Wildson Luiz Pereira dos Santos (UNB), Jose Andre Angotti (UFSC) e Décio Auler (UFSM), verificamos que os demais autores

que se sobressaem nestes estudos atuam em instituições brasileiras. Acrescentamos ainda uma percepção quanto à questão de gênero ao analisarmos estes dados, visto que no escopo dessas pesquisas não se destacam nomes femininos sendo aclarados tanto como autores mais citados, quanto na autoria das obras mais referenciadas.

Todas essas abordagens nos sugerem inferir que genericamente as dissertações acadêmicas CTS produzidas no Brasil não podem ser consideradas como xenófobas, quanto a origem dos autores/trabalhos recorridos por estes estudos. Entretanto, tais apontamentos, quanto as questões de gênero e do estrangeirismo fortemente evidenciados através dos autores mais citados, nos permitem identificar atributos adjacentes ao histórico colonial, intrínseco ao contexto dos Estudos CTS latino-americano, como afirma Von Linsingen e Cassiani (2010) ao discutirem a relação entre as universidades latino-americanas e a "colonialidade do saber", destacando a necessidade de ampliação dos estudos sobre as possibilidades para o ensino científico-tecnológico. Estes autores defendem que estas "novas" alternativas para ensino científico-tecnológico possam vir a modificar radicalmente o conhecimento historicamente estabelecido, a citarem como exemplo, os estudos feministas sobre ciência, preconizando que o conhecimento não se desenvolve a partir de [...] interesses e percepções socioculturais parcelares (VON LINSINGEN; CASSIANI, 2010).

De certo modo, ao observarmos as instituições de vínculo dos autores brasileiros mais citados, podemos expandir tal afirmação acerca do caráter colonizador no embasamento destas pesquisas para o âmbito nacional, pois apesar destes pesquisadores estarem vinculados à instituições polarizadas nas diferentes regiões do país, também notamos a ausência de autores adjacentes às regiões norte e nordeste sendo realçados nesta análise.

Com esta amostragem de dados, ressaltamos que não objetivamos comparar a importância de cada pesquisador para o contexto das investigações sobre Ensino de Ciências e CTS, até mesmo pelo fato já mencionado no Capítulo 2, ao assinalarmos que os índices de produtividade não sustentam a comparação entre os pesquisadores por absterem variáveis fundamentais que possibilitem tal procedimento, sendo uma delas a diferença temporal de suas experiências acadêmicas.

4.4.3. Sobre as citações entre dissertações acadêmicas CTS

Ao longo da catalogação das referências bibliográficas das dissertações acadêmicas CTS, observamos um grande quantitativo de outras teses e dissertações sendo utilizadas para o embasando destas pesquisas. Especificamente citações à dissertações acadêmicas, obtemos 828 registros de citações. Deste número, 232 apresentam-se como referências à trabalhos que compõem a base construída neste presente estudo, correspondendo a 77 dissertações acadêmicas distintas.

Para conhecermos alguns desses trabalhos, destacamos na Tabela 15 as pesquisas mais “co-citadas” que fazem parte do escopo de nosso material de estudo.

Tabela 15 – As 5 dissertações com enfoques CTS mais citadas na base de dissertações acadêmicas CTS.

Dissertações	Citações
SANTOS, W. L. P. O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições pra a sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação de mestrado. Campinas: UNICAMP, 1992. Orientador: Roseli Pacheco Schnetzler.	30
STRIEDER, R. B. Abordagem CTS e ensino médio: espações de articulação. Dissertação de mestrado. São Paulo: USP, 2008. Orientador: Maria Regina Dubeux Kawamura.	23
AMORIM, A. C. R. O ensino de biologia e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade: o que dizem os professores e o currículo do ensino médio?. Dissertação de mestrado. Campinas: UNICAMP, 1995. Orientador: Hilário Fracalanza.	17
KOEPSEL, R. CTS no Ensino Médio: Aproximando a Escola da Sociedade. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 2003. Orientador: Walter Antonio Bazzo	14
FREIRE, L. I. F. Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 2007. Orientador: Walter Antonio Bazzo	8

Nesta pequena amostra, encontramos a aparição de alguns nomes bastante conhecidos através dos resultados já explicitados, não só na base de dissertações acadêmicas, como nas bases de artigos e teses CTS.

A começar por Wildson Luiz Perreira dos Santos, que ao compilarmos nossos dados, observamos que sua dissertação se destaca em dois quesitos: por ser uma das primeiras dissertações acadêmicas com abordagens CTS publicada nas áreas investigadas e por apresentar-se como o trabalho mais referenciado entre os demais deste mesmo gênero. Tais ilações só enfatizam a relevância de Wildson L. P. dos Santos para o cenário do CTS brasileiro, o qual previamente já havíamos assinalado como o pesquisador mais referenciado nas produções científicas CTS e o autor de uma

das três obras mais citadas neste mesmo contexto (TOLEDO, 2017; ALBUQUERQUE, 2018; CHRISPINO et al., 2013a).

Uma característica interessante também desses resultados é o fato de termos dois trabalhos mais referenciados sob a orientação de Walter A. Bazzo, pesquisador este também destacado em nossas pesquisas como um dos nomes que mais orientam dissertações acadêmicas CTS, além de ter seus estudos bastante referenciados nas bases CTS, assim como Wildson L. P. dos Santos (TOLEDO, 2017; ALBUQUERQUE, 2018; CHRISPINO et al., 2013a).

De modo a complementarmos tais observações, fomos instigados a modelar uma rede bibliográfica explicitando os relacionamentos existentes entre as instituições vinculadas a tais trabalhos, visando identificar pequenos grupos de pesquisa que possivelmente compartilham de uma mesma linha de fundamentação teórica. Um objetivo subsequente ao elaborarmos essa rede é verificar se grupos de diferentes instituições compartilham entre si suas pesquisas.

Para isso, estruturamos uma rede onde os vértices representam as instituições e os relacionamentos são estabelecidos quando há pelo menos um par de dissertações vinculadas a estas universidades que se referenciam entre si (simultaneamente ou não). Este contexto nos possibilita classificar tal estrutura como uma rede social, uma vez que já explicitamos esta definição ao apontarmos os estudos de Matheus e Silva (2006) e de Kleinberg e Easley (2010).

Vale ressaltar que nesta rede foram apresentadas ligações envolvendo duas instituições distintas, como também co-citações de trabalhos de uma única instituição, ou seja, existem arestas interligando um elemento a ele mesmo, o que chamamos de laço na Teoria de Grafos (JURKIEWICZ, 2009). Outro recurso utilizado nessa modelagem foi a definição de grafos dirigidos ou direcionados, os quais as arestas são formadas por pares ordenados dos elementos (JURKIEWICZ, 2009). Nesta classificação, o primeiro elemento do par é rotulado como a origem e o segundo como o vértice de destino. Isto nos permitiu diferenciar, por exemplo, o par de instituições UEM - UNICAMP do par UNICAMP - UEM, indicando na primeira relação que existe pelo menos um trabalho desenvolvido pela UEM que referencia no mínimo um trabalho da UNICAMP, e na segunda explicitando o sentido contrário, a considerar alguma pesquisa elaborada na UNICAMP direcionada a UEM por referenciar algum de seus estudos.

Partindo deste princípio, construímos uma rede composta por 42 instituições e

115 arestas (relacionamentos), incluindo as ligações que classificamos como do tipo laço e as arestas direcionadas. Assim, a fim de obtermos uma visão geral de como estas instituições se relacionam no panorama descrito, ilustramos o grafo na Figura 8 gerado a partir da ferramenta Gephi.

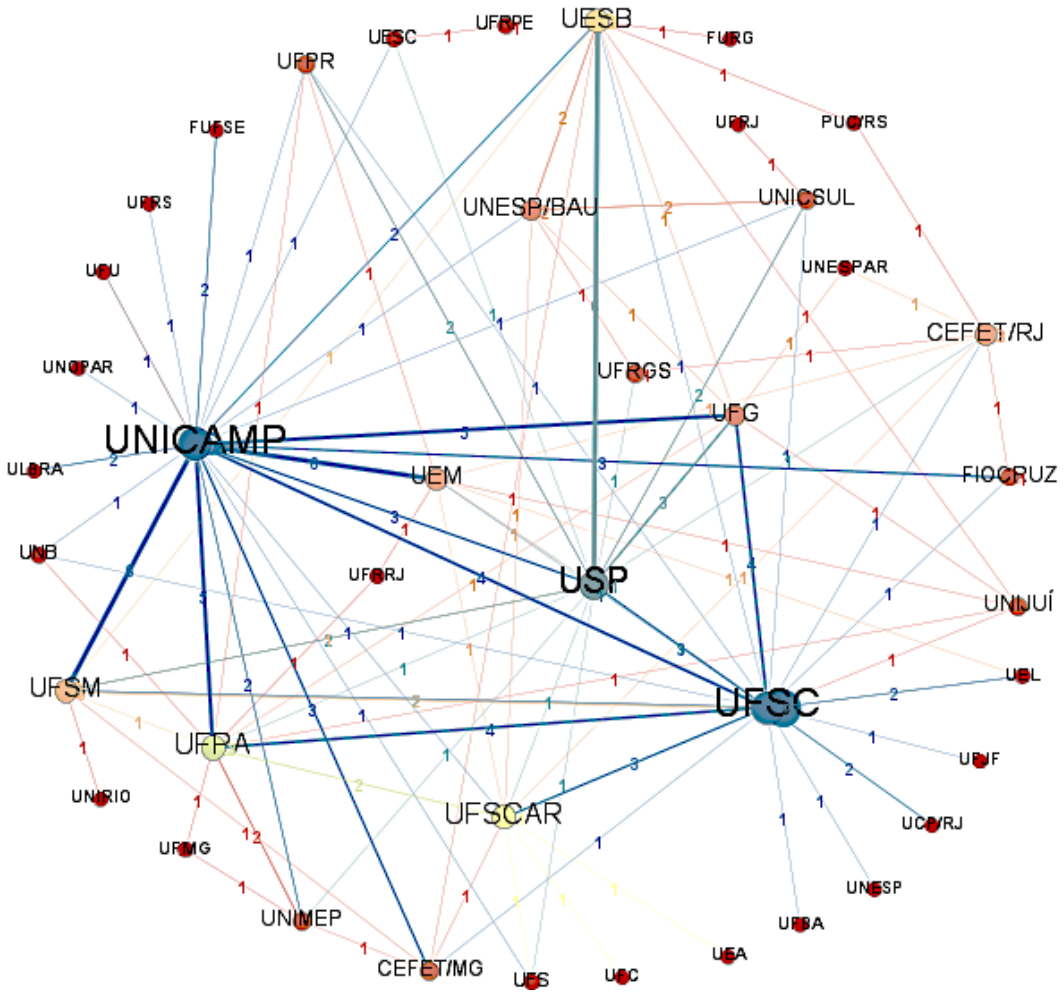


Figura 8 – Rede de co-citações entre instituições de ensino.

O total de elementos dispostos nesta modelagem revelam uma quantidade razoável de instituições compartilhando entre si as pesquisas desenvolvidas em seus cursos de mestrados acadêmicos como referencial teórico. Contudo, é possível notar uma particularidade neste grafo, comparado as redes apresentadas no capítulo anterior: as ligações entres os atores possuem uma rotulação valorada, a qual denominamos por pesos das arestas (JURKIEWICZ, 2009). Estes pesos podem assumir um vasto significado, porém no presente contexto, expressam o número de vezes em que existe a cooperação de citação entre duas dissertações vinculadas a este par de instituições.

Apesar da figura não favorecer que reconheçamos com precisão a correspondência de tais números com suas respectivas arestas, podemos afirmar que todas elas estão associadas a um valor, incluindo os relacionamentos que são laços. Para exemplificarmos, apresentamos na Tabela 16 as arestas cujos pesos se sobressaíram nesta rede.

Tabela 16 – Relacionamentos com maiores pesos entre as instituições que compartilham citações entre dissertações acadêmicas.

Instituição	Instituição	Peso
UFSC	UFSC	22
UEM	UNICAMP	6
UFSM	UNICAMP	6
UESB	USP	6
UFG	UNICAMP	5
UNICAMP	UNICAMP	5
UFSM	UFSM	5

Destes dados, ao analisarmos a aresta do tipo laço que une a UFSC a ela mesma, podemos inferir que tal universidade na elaboração de suas pesquisas de mestrado com enfoques CTS, se destaca por priorizar neste escopo os estudos elaborados no âmbito interno dessa instituição. Além disso, a expressividade das relações caracterizadas como laço nesta tabela, não só para a UFSC, mas também para a UNICAMP e a UFSM, nos sugerem a existência de grupos de pesquisas que compartilham entre si as discussões CTS desenvolvidas nestas instituições.

Por outro lado, os demais relacionamentos destacados envolvendo os atores UEM, UNICAMP, UFSM, UESB, USP e UFG nos convidam a cogitar que os trabalhos elaborados por estas instituições se preocupam em confrontar e/ou cooperar interpelações com a de outros grupos.

Contudo, para podermos afirmar tais especulações, se faz necessário conhecermos mais propriedades atreladas a essas ligações na rede. Assim, explorando a ARS, complementamos estes resultados com a construção da Tabela 17, explicitando a *centralidade de grau*, o grau de entrada e o grau de saída vinculados a cada uma das universidades que se destacam quanto à centralidade de grau. As medidas grau de entrada e grau de saída expressam o número de vezes em que o vértice ocupa a posição de destino e origem, respectivamente, no cômputo geral de arestas. Tais

valores são contabilizados automaticamente por ferramentas como o *Gephi*, ao informarmos ao referido programa que a tipologia do grafo é dirigida, junto a importação dos pares ordenados.

Tabela 17 – Instituições com maiores *centralidade de grau* na rede de co-citações.

Instituição	Grau	Grau entrada	Grau saída
UNICAMP	25	23	2
UFSC	24	19	5
USP	20	15	5
UFPA	14	2	12
UFSCAR	13	4	9
UESB	12	1	11
UFSM	11	5	6
CEFET-RJ	10	4	6
UEM	10	3	7

No contexto aqui modelado, entendemos por grau de entrada de uma instituição o total de outras instituições que a citaram, referenciando em suas pesquisas de mestrado pelo uma das dissertações acadêmicas oriundas dessa primeira instituição de ensino. Por outro lado, compreendemos como grau de saída de uma instituição o número de instituições a qual a primeira referenciou no processo de elaboração de suas pesquisas de mestrado por meio da citação de dissertações dessas demais instituições.

Deste modo, devido os elevados valores de seus graus de entrada, podemos notar que instituições como a UNICAMP, UFSC e USP são bastante proeminentes nesta rede por seus estudos fomentarem outras pesquisas desenvolvidas externamente a estas universidades. Tais ocorrências justificam-se pelo resultado recentemente apresentado na Tabela 15, onde ilustramos que as dissertações mais citadas dentro deste mesmo escopo são oriundas a estas instituições.

Contudo, através do grau de saída percebemos que os trabalhos vinculados à UFPA, UESB, UFSCAR, UEM, UFSM e CEFET-RJ demonstram se relacionar de modo mais expressivo com os estudos desenvoltos por outras universidades, aumentando assim a visibilidade do pensamento CTS discutido por demais grupos de pesquisa, além de agregar novas perspectivas aos debates CTS em seu contexto institucional.

4.5. Conclusão

Mediante aos resultados aqui discutidos, é inegável percebermos que os documentos brasileiros com enfoques CTS apresentam características singulares quanto aos pesquisadores e obras que alicerçam suas investigações.

Das obras e dos autores que amplamente fomentam as dissertações acadêmicas, identificamos que, neste contexto, a perspectiva CTS não pode ser caracterizada como xenófoba, pois apesar das obras mais citadas serem nacionais, principalmente por aclararem a necessidade de discutirmos o cenário dos Estudos CTS brasileiros, observamos a presença de muitas referências à obras de autores estrangeiros bastante reconhecidos pela comunidade científica, principalmente os de nacionalidade espanhola. Ainda sobre esta análise, uma possível ilação a qual sugere-nos relacionar tamanha expressividade de autores brasileiros e espanhóis no contexto da fundamentação da relação CTS no Brasil, é a cooperação entre os países ibero-americanos na elaboração de trabalhos importantes para esta área, tais como o caderno de Ibero-América intitulado como *Introdução aos Estudos CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade* (GARCÍA PALACIOS et al., 2003) e o projeto *PIEARCTS* - percursor de um grande número de estudos brasileiros (BENNÁSSAR ROIG et al., 2010).

Outra observação instigante extraída do presente estudo foi sinalizada ao analisarmos a Tabela 11, que exibe os trabalhos mais citados, onde percebemos que as obras com abordagens explícitas à relação CTS foram publicadas entre os anos de 1997 e 2003. Este período também exprime o início do enraizamento das pesquisas CTS brasileiras como já explicitado e, ao cruzarmos essas informações, notamos que os documentos representativos desta origem permanecem sendo popularizados como agentes iluminadores para novos estudos.

De modo geral, com a acentuação desta amostra, junto a constatação eminente dos demais resultados aqui pontuados também nas investigações sobre as outras bases mapeadas (ALBUQUERQUE, 2018; TOLEDO, 2017), podemos inferir que o pensamento CTS brasileiro desfruta de particularidades quanto ao referencial teórico usado na elaboração de suas pesquisas, por citarem de modo eloquente problematizações que articulam alfabetização científico-tecnológica, documentos gerados por órgãos públicos governamentais, pedagogia freiriana, histórico de colonização impactando no contexto cultural, político e econômico, necessidade de

contextualização do ensino de ciências para estabelecer a criticidade e a responsabilidade social dos cidadãos. A vivacidade de tais interpelações nos documentos brasileiros fortificam o ponto de vista defendido por Abreu et al. (2013), ao argumentá-las como atributos da identidade própria da perspectiva CTS brasileira, cercada de elementos condizentes com a realidade dos países latino-americanos, agrupando assim características que a diferencia das concepções norte-americana e europeia.

Em adição, finalizamos a proposta de panorama aqui ilustrada ao contexto das dissertações acadêmicas, enfatizando a necessidade de refletirmos sobre medidas que estimulem o diálogo entre os diferentes grupos de pesquisa em CTS no Brasil, uma vez que o dados relatados no subcapítulo anterior expondo a relação de co-citação envolvendo estes trabalhos, demonstraram uma pequena parcela de instituições cooperando entre elas as investigações desenvolvidas por seus programas.

Considerações Finais

Aspirando responder a pergunta introdutória de como se caracteriza o perfil dos estudos CTS ilustrado pelas dissertações acadêmicas brasileiras das áreas de Ensino e Educação, realizamos o levantamento dos trabalhos deste teor consultando num primeiro momento a BDTD, e em seguida examinando as bases Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Domínio Público e a Biblioteca Digital da ANPED. Em todas estas investigações foram utilizados como regra a busca de termos que mencionavam explicitamente a relação CTS nos títulos, resumos e/ou palavras-chave. Foram catalogadas 261 dissertações, onde resguardamos uma cópia do trabalho completo ou de parte dele (sendo estes os casos em que apenas conseguimos a capa, o resumo e as referências escaneadas) e esquematizamos em planilhas digitais cada um de seus metadados: título, instituição de vínculo, ano de publicação, autor, palavras-chave, orientador e coorientadores.

A planilha com o detalhamento destes dados foi disponibilizada através do link: *https://docs.google.com/spreadsheets/d/1owXhOrqMRQVJBisrbYrEyhDWsXGyVFtiVm7LhCsA6Q4/edit?usp=sharing*, a fim de que a comunidade acadêmica tenha acesso a tais informações, possibilitando assim futuras expansões da pesquisa com o uso de outras metodologias, uma vez que esta etapa manual e fatigosa já foi realizada. Em complemento, disponibilizamos também no link *https://drive.google.com/drive/folders/152rM3dWO2jhff1OuKmNJuORrn07v8BgH?usp=sharing* os arquivos digitais os quais extraímos os metadados de cada uma das dissertações.

Após a elaboração da base de dados, a qual rotulamos como base de dissertações acadêmicas CTS, fizemos uma breve descrição elencando caracterizações atreladas a seus dados institucionais. Contemplando 49 universidades, 60 programas de pós-graduação e 177 pesquisadores envolvidos no processo de orientações a tais pesquisas, observamos que os estudos com enfoques CTS sob este escopo dirigem-se para um aumento gradual, demonstrando espessos resultados a partir do ano de 2007. Além disso, ao discriminarmos as áreas de classificação dos programas, é notória a discrepância pontuando a área de Ensino como mais participativa no desenvolvimento de trabalhos com enfoques CTS, comparada a de Educação.

Ainda sobre as informações institucionais, no que tange a situação geográfica das universidades de vínculo dos trabalhos mapeados, verificamos grande colaboração das regiões sul e sudeste do país. Todavia, uma vez que o pensamento CTS articula, dentre outros elementos, a cultura associada ao contexto social específico de cada território, faz-se necessário ponderarmos medidas que estimulem o avanço destas pesquisas também nas demais regiões do país, como dispõem Queiroz et al. (2018) ao investigar impreterivelmente os projetos desenvolvidos pelos programas de pós-graduação *stricto sensu* do nordeste brasileiro. Neste estudo, Queiroz et al. (2018) realçam resultados preocupantes quanto a não discussão da perspectiva CTS em alguns estados nordestinos, o que também constatamos nas regiões norte e centro-oeste do país através das bases CTS. Sobretudo, vale destacar a importância de pequenas equipes que vêm convergindo para modificação deste quadro, como o *Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS,* coordenado pelo professor Paulo Marcelo Marini Teixeira, na UESB, em destaque na região no nordeste (QUEIROZ et al., 2018), além do *Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* liderado por Licurgo Peixoto de Brito, na UFPA, e do eixo de pesquisa *Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano* vinculado ao Programa Educação em Ciências e Matemática, da UFG, dados estes constatados após observarmos o crescimento de dissertações CTS nas regiões norte e centro-oeste, respectivamente, perceptível nos gráficos 4 e 5 por meio destas instituições.

No que tange às temáticas em foco nos mestrados acadêmicos, notamos aproximações de nossos resultados com os relatados por demais panoramas, sendo estes com levantamentos de materiais com enfoques CTS (TOLEDO, 2017; ALBUQUERQUE, 2018; MIRANDA, 2012), ou outros que usufruem de documentos mais genéricos sobre a área de Ensino de Ciências (MEGID NETO, 1999; PALMA et al., 2017). Entretanto, com a análise dos tópicos mais versados e a modelagem das palavras-chave em redes sociais, exprimindo que dois assuntos se relacionam por serem discutidos simultaneamente num mesmo trabalho, ficou clara que a polissemia intrínseca ao termo CTS é traduzida nas dissertações fortemente pela articulação de temas como formação de professores, livro didático, ensino de física, ensino de química, ensino de biologia, currículo, meio ambiente e educação científica e tecnológica. Todavia, enquanto estes se mantêm em alta, desde os primeiros trabalhos publicados até os mais recentes, a fecundação de tópicos direcionados aos aspectos tecnológicos e sociais não se sobressaem com a mesma bonança, pelo menos quanto ao que é explícito pelos descritores termos-chave. Isso permite-nos meditar sobre as lacunas

explicitadas pelos resultados do PIEARCTS (BENNÁSSAR ROIG et al., 2010; MACIEL et al., 2009; CHRISPINO; BELMINO, 2009; SILVA, 2012), principalmente com relação a concepção ingênua por parte da comunidade acadêmica ao tentar conceituar tecnologia.

Dos pesquisadores e obras que mais inspiram o pensamento CTS transcrito pelo objeto de estudo aqui relatado, elencamos particularidades condizentes com o cenário educacional do Brasil. A pautarmos os materiais utilizados para o alicerce teórico dos documentos catalogados, deparamo-nos com um conjunto robusto de estudos brasileiros compondo a lista de trabalhos maciçamente referenciados. O interessante é que, mesmo com esta individualidade evidente, não podemos caracterizar o pensamento teórico do CTS brasileiro como estritamente xenófobo, pois as ilações que nos propiciam apresentar os autores mais citados nestas mesmas pesquisas, dispõem da participação ponderada de pesquisadores ibero-americanos, especialmente composta por espanhóis e brasileiros.

Percebemos ainda que áreas fundadoras da cultura CTS, como Sociologia, Filosofia, Políticas Públicas, perdem a cena para sustentações centradas em discutir atributos da realidade de nosso país e de muitos outros da Latino-América, cercada de referências que salientam conflitos histórico-político-econômicos determinantes na trajetória do desenvolvimento científico-tecnológico (AULER; BAZZO, 2001), reformas curriculares com alusões à alfabetização científico-tecnológica baseados no contexto da sociedade brasileira (SANTOS; MORTIMER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001), estímulos a criticidade científica junto ao compromisso social (SANTOS; SCHNETZLER, 1997; SANTOS; MORTIMER, 2001; BAZZO, 1998), além da eminência frequente da pedagogia de Paulo Freire e de normas educativas vinculadas a órgãos governamentais. Isto permite-nos diferenciar a perspectiva CTS brasileira não só das tradições europeias e norte-americana (ABREU et al., 2013), como também da visão CTS ibero-americana (MELO, 2017), por destacar propriedades que reforçam a peculiaridade concernente à concepção CTS latino-americana.

Visto todos estes apontamos, sinalizamos que nossa pretensão na presente tese não é explicitar um panorama estático e imutável das dissertações acadêmicas CTS, pois através destes relatos, somos instigados a dar continuidade a pesquisa com constantes atualizações sobre o escopo do trabalho, adicionando os documentos publicados nos anos mais recentes, ampliando os repositórios de consulta para coleta de materiais e incluindo novas áreas de avaliação a compor a abrangência de nosso mapeamento, como a Interdisciplinar e as Engenharias. Além disto, as diversas

restrições de pesquisa as quais pontuamos ao longo deste estudo, também nos impulsionam a aperfeiçoar a investigação aqui descrita, principalmente no que diz respeito:

- ao critério estabelecido para seleção do elemento de pesquisa, o qual apenas analisando os títulos, as palavras-chave e os resumos não garantimos que de fato detectamos dissertações com ênfases substanciais à relação CTS;
- ao quantitativo de referências a um determinado autor, por não conhecermos a polaridade de alcance dessas citações na base como um todo. Deste modo, com a aprimoramentos no processo metodológico, poderemos afirmar mais precisamente se o referencial teórico que fomentam os estudos CTS no Brasil de fato é xenófobo ou não, a depender do tamanho do conjunto de documentos que se referem a trabalhos deste pesquisador evidenciado dentre os mais versados;
- a impossibilidade de caracterizações dos enfoques e eixos temáticos abordados, inviabilizando assim recortes de investigações mais precisos sobre a base CTS criada.

Tais fragilidades da pesquisa nos sugerem ainda disponibilizar esta base de dados dinâmica à comunidade acadêmica, convidando-a a colaborar para o aprofundamento dos debates aqui colocados, principalmente com estudos sobre o conteúdo de cada documento, acentuando assim os dados e as percepções acerca dos embates que limitam ou potencializam o progresso da área CTS no Brasil. Neste sentido, atualmente nosso grupo de pesquisa CTS vem desenvolvendo três outras pesquisas de doutorado, visando refinar as ilações pontuadas neste estudo e também nos trabalhos de Albuquerque (2018), Melo (2017) e Toledo (2017):

- o perfil dos estudos CTS brasileiros nos cursos de mestrados profissionais e a criação da base de dissertações resultantes destes programas de pós;
- a construção de um vocabulário controlado que represente a polissemia que cabe a área CTS, com o propósito de melhorarmos o processo de catalogação e a precisão dos dados extraídos dos documentos científicos;
- análise da dicotomia entre as concepções “Movimentos CTS” e “Estudos CTS” ao serem figuradas nas pesquisas brasileiras, de modo a identificarmos se tais termos são embasados apropriadamente, de acordo com suas linhas de pensamento.

Por fim, realçamos a necessidade de contemplarmos com sensibilidade os dados e as ideias aqui compiladas, no intuito de traçarmos estratégias mediadoras entre o ensino-aprendizagem das ciências e a alfabetização C&T, de expandir os debates CTS entre grupos de pesquisa de diferentes instituições e regiões do país e, sobretudo, de propagar o número de estudos desenvolvidos no Brasil com especificidades de sua realidade social, pois como afirma Teixeira (2003), é incoerente construirmos uma educação científica que não interpelam as especificidades de nosso contexto social, com disseminações de conceitos que não dialogam com o mundo o qual os educandos e os educadores vivem, deturpando assim o processo instrutivo que deve corroborar para o desenvolvimento da criticidade dos indivíduos.

Referências

ABREU, T. B. de; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no campo de Ensino de Ciências. **ALEXANDRIA: R. de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 3-32, jun. 2013.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS. Una cuestión problemática. **En línea en Sala de Lecturas CTS+I de la OEI**, 1996. Disponível em: https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo9.htm. Acesso em: 5 mar. 2019.

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A. El Movimiento Ciencia-Tecnología- Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. **En línea en Sala de Lecturas CTS+I de la OEI**, 2001. Disponível em: https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm. Acesso em: 5 mar. 2019.

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. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf. Acesso em: 8 abr. 2019.

AGUIAR-SANTOS, D.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. Evolução CTS a CTA nos Seminários Ibero-Americanos. **Revista Indagatio Didáctica**, v. 8, n. 1, p. 1962-1974, 2016.

AIKENHEAD, G. S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. Educación Química v.16, n.2, 2005. Disponível em: http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66121. Acesso em: 8 mai. 2019.

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, 2016.

ALBUQUERQUE, M. B. **O perfil dos estudos brasileiros sobre ciência, tecnologia e sociedade baseado nas publicações nacionais da área de ensino de ciências**. Orientador: Alvaro Chrispino. 2018. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e

Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.

ALVES, A. J. A "revisão da bibliografia" em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 53-60, mai. 1992.

AMORIM, M. J. T. de. Documentação de trabalho. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 1, p. 55-73, jan./dez. 1981. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40601981000100005. Acesso em: 8 ago. 2019.

ANTONIOLI, P. **Atitudes de professores e alunos de uma instituição tecnológica brasileira sobre tecnologia**. Orientador: Alvaro Chrispino. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2012.

ARAUJO, C. G. S. de; SARDINHA, A. Índice-H dos artigos citantes: uma contribuição para a avaliação da produção científica de pesquisadores experientes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 358-362, set./out. 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000500013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922011000500013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 8 jan. 2020.

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

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf. Acesso em: 9 set. 2019.

BARBOSA, D. A. B. L.; AVELINO, L. B.; SOUZA, R. F.; OLIVEIRA, C. C. G. F.; JUSTEL, C. Medidas de centralidade e detecção de comunidades em rede de co-autoria. *In:* XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, ago. 2011, Ubatuba. **Trabalhos Completos** [...]. Ubatuba, v.1, 2011. p. 2574-2583.

BAUMAN, Z. O que é pós-modernidade? 2015. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Fronteiras do Pensamento. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=aCdUuQycl6Q. Acesso em: 15 mar. 2019.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Orientador: José André Peres Angotti. 1998. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BENNÁSSAR ROIG, A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A.; GARCIA-CARMONA, A. Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología. Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU) de la OEI, **Documentos de Trabajo**, n. 5, Madrid 2010. Disponível em: www.oei.es/salactsi/DOCUMENTO5vf.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

BENTANCOURT, S. S. M. P.; ROCHA, R. P. da. Metadados de qualidade e visibilidade na comunicação científica. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 17, n. esp. 2 – III SBCC, p.82-101, 2012. DOI: 10.5007/1518-2924.2012v17nesp2p82. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2012v17nesp2p82. Acesso em: 25 jan. 2020.

BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES - BDTD (Brasil). **Sobre a BDTD**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT. [s.d.] Disponível em: http://bdtd.ibict.br/. Acesso em: 20. jan. 2019.

BOCK, B.S.; ALBUQUERQUE, M.B.; CHRISPINO, A. Estudos sociais da tecnologia: uma análise do tema na produção de publicações no Brasil e em periódicos internacionais. *In:* V Seminário Ibero-americano CTS - IX Seminário CTS, 2016, Aveiro, Portugal. **Anais** [...]. V SIACTS2016, Aveiro, Portugal, 2016a.

BOCK, B. S.; ALBUQUERQUE, M. B.; CHRISPINO, Alvaro. 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**, n. extra, p. 789-797, 2016b.

BOCK, B. S. **A tecnologia na abordagem CTS: uma análise comparativa em dois periódicos internacionais de estudos de C&T e brasileiros na área de ensino**. Orientador: Alvaro Chrispino. 2018. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.

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

BORGES, D. K. G.; SOUZA, K. S.; FARIAS, S. A. Lixo Urbano como tema sociocientífico no ensino de química. *In:* 57º Congresso Brasileiro de Química, 2017, Gramado. **Trabalhos** [...]. Gramado-RS, 57º Congresso Brasileiro de Química, 2017. ISBN 978-85-85905-21-7. Disponível em: http://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/11718-22699.html. Acesso em: dez. 2019.

BOURDIEU, P. **Usos sociais da ciência**. São Paulo: Unesp, 2004.

BOUZON, J. D.; BRANDÃO, J. B.; SANTOS, Tais C.; CHRISPINO, A. O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA** (IMPRESSO), v. 40, p. 214-225, 2018.

BRANDÃO, J. B.; BOUZON, J. D.; SANTOS, Tais C.; PEREIRA, V.; CHRISPINO, A. Mapeamento de publicações sobre o ensino da química verde no brasil a partir de redes sociais. **Amazônia: Revista de educação em Ciências e Matemáticas,** v. 14, n. 30, p. 59-76, jan./jul. 2018.

CHIMELLO, C. M.; BRUZA, F. B; RAMOS, M. J.; SILVA, R. C. S. de; KREMER, C. K. Estudo sobre a escolha do tipo de detergente utilizado pelos consumidores de Itatiba. **Revista Ciências do Ambiente On-line**, v. 8, n.1, 2012. Disponível em: http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/nova/index.php/be310/article/download/317/248. Acesso em: jan. 2020.

CHRISPINO, A.; BELMINO, H . Analise Preliminar do PIEARCTS no Rio de Janeiro: O Exemplo do Conceito de Tecnologia. **Ensenanza de Las Ciencias**, v. extra, p. 2991-2995, 2009.

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, 2013a.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M.B.. Vendo CTS como rede: as publicações mais prestigiadas no Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 919-923, 2013b.

CHRISPINO, A.; SILVA, M. A. F. B. ; ANTONIOLI, P. ; NIGRO, F. As crenças de professores e alunos sobre a tecnologia. *In:* BENNÁSSAR ROIG, A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A.; GARCIA-CARMONA, A. (Org.). **Ciencia, tecnología y sociedad en iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología**. 1 ed. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI, v. 1, p. 165-178, 2011.

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.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES (Brasil). **Plataforma Sucupira**. 2014. Disponível em: https://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira. Acesso em: 15 jan. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES (Brasil). Ministério da Educação – Avaliação Quadrienal. **Documento de Área - Ensino**. 2016. Disponível em: https://pos.cepae.ufg.br/up/480/o/DOCUMENTO_DE_AREA_ENSINO_2016_final.pdf. Acesso em: 3 set. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES (Brasil). Portal de Periódicos. **Índice H para pesquisadores: entenda o que significa e como obter**. 2017. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=Clipping&view=pnewsclipping&cid=970&mn=0. Acesso em: 30 jan. 2020.

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 pensamento ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: uma interpretación política de su trayectoria. **Redes**, v. 7, n. 3, p. 13-51,1996. Disponível em: https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/504/03R1996v3n7.pdf. Acesso em: 15 dez. 2019.

DAGNINO, R. A construção do Espaço Ibero-americano do Conhecimento, os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a política científica e tecnológica. **Revista CTS**, v. 4, n. 12, 2009.

DIAS, A. M. I.; THERRIEN, J.; FARIAS, I. M. S. de. As áreas da educação e de ensino na Capes: Identidade, tensões e diálogos. **Revista Educação e Emancipação**, v. 10, n. 1, jan./abr. 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.18764/2358-4319.v10n1p34-57. Disponível em: http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/reducacaoemancipacao/article/view/6974. Acesso em: 23 jan. 2020.

DIONYSIO, R. B.; CHRISPINO, A.; CARVALHO, A. P. M.; MENEZES, R. F. A.; XAVIER, G. P. O. Representatividade de Paulo Freire no ensino CTS brasileiro. *In:* ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS, GÓNDOLA, 2021. **Trabalho** [...] (ACEITO 2021)

DOMINGOS, M. F.; MELO, T. B.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. Educadores CTS nas publicações de Ensino no Brasil: uma análise por Redes Sociais. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, 2016.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 79, 2002.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; PARANHOS, R.; SILVA JÚNIOR, J. A. da; ROCHA, E. C. da; ALVES, D. P. O que é, para que serve e como se faz uma meta-análise? **Teoria e Pesquisa: Revista de Ciência e Política**, v. 23, n. 2, p. 205-228, 2014. DOI: http://dx.doi.org/10.4322/tp.2014.018. Disponível em: http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/tp.2014.018. Acesso em: 20 jan. 2020.

FREITAS, L. Q. de. **Medidas de centralidade em grafos**. Orientador: Nair Maria Maia de Abreu. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção – COPPE) – Universidade Federal Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

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. DOI: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n3p3. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n3p3. Acesso em: 20 jan. 2020.

FREITAS, M. da S. **Metapesquisa em ensino e aprendizagem de línguas: um estudo modelar com foco em interação**. Orientador: Nelson Viana. 2018. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2018.

FREITAS, R. de O.; BRAGA, M. Qual deveria ser o principal combustível do Brasil nas próximas décadas? Uma proposta para introduzir controvérsias CTS na sala de aula. *In:* VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Trabalhos** [...]. VII ENPEC, ABRAPEC, 2009.

GALVÃO, M. C. B. **Levantamento bibliográfico e pesquisa científica**. *In:* Fundamentos de Epidemiologia [S.l: s.n.], 2011.

GARCÍA PALACIOS, E. M.; VON LINSINGEN, I.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. C.; LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN LÓPEZ, J. L.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de Ibero América**. OEI-Organização dos estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura. Espanha: Madrid, 2003.

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

GONÇALVES, A. L. Uso de resumos e palavras-chave em Ciências Sociais: uma avaliação. **Encontros Bibli**, v. 13, n. 26, 2008. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14712794006. Acesso em: jan. 2019.

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

GROSSI JÚNIOR, J. A. **Análise comparativa de ferramentas de extração de metadados em artigos científicos**. Orientador: Marcello Peixoto Bax. 2016. Dissertação acadêmica (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

HUNSCHE, S. **Professor fazedor de currículos: desafios do estágio curricular supervisionado em Ensino de Física**. Orientador: Décio Auler. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

IMBELLONI, L. E. Títulos de Trabalhos Científicos: Obrigado pela Informação Contida em seu Título. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 62, n. 2, p. 139-140, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rba/v62n2/v62n2a01. Acesso em: jan. 2019.

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

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STANDARDIZATION – ISO (Suíça). Documentation. **Methods for examining documents, determining their subjects, and selecting indexing terms** (ISO 5963:1985). Geneva, Switzerland: Author. 1985.

JURKIEWICZ, S. **Grafos – uma introdução**. Apostila OBMEP. 2009. Disponível em: http://www.obmep.org.br/docs/apostila5.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.

KLEINBERG, J.; EASLEY, D. **Netwoks, Crowds and Markets: Reasoning about a Highly Connected World**. Cambridge University Press. cap.1, 2, 3. 2010.

LIMA, L. F.; SANTOS, A. G. F.; DESCOFFIER, L. N.; SANTOS, T. C.; CHRISPINO, A. 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**. 2018.

MACIEL, D. M; BISPO, D. de O.; COLUSSI, F. E.; RIBEIRO, J. C. Atitudes cts de estudantes e professores diagnosticadas na ação brasileira do proyecto iberoamericano de evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad (PIEARCTS). *In:* VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Trabalhos** [...]. VII Enpec, 2009. ISSN: 21766940.

MADUENHO, A. de S.; SCARMINIO, J. **Lixo Tecnológico: o que fazer?** Governo do Estado do Paraná: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – Artigos. Versão Online. 2014.

MAINARDES, J. A pesquisa no campo da política educacional: perspectivas teórico-epistemológicas e o lugar do pluralismo. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/s1413-24782018230034. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782018000100227&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 25 nov. 2019.

MARQUES, F. **Os limites do índice-h**. Pesquisa FAPESP, ed. 207, p. 35-39, 2013. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/2013/05/14/os-limites-do-indice-h/. Acesso em: 15 abr. 2020.

MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. D. O. Análise de redes sociais como método para a Ciência da Informação. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 7, n. 2, p. 1-15, 2006.

McGILLIVRAY, B.; ASTELL, M. The relationship between usage and citations in an open access mega jornal. **Scientometrics**. 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-019-03228-3.

MEGID NETO, J. O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. *In:* II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, Valinhos, São Paulo. **Trabalhos** [...]. São Paulo, 1999.

MELO, T. B.; 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** - RBPEC, v. 16, n. 3, p. 587-606, 2016a.

MELO, T. B. ; PONTES, F. C. C. ; BOCK, B. S. ; TOLEDO, C. E. R. ; CHRISPINO, A. Redes Sociais Formadas pela Revista CTS: uma Análise dos Doze Primeiros Anos de Publicações. **Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad** (En Línea), v. 11, p. 267-290, 2016b.

MELO, T. B.; PONTES, F. C. C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. Research Issues Orbiting the STS Approach: A Network Analysis of the Brazilian Academic Production in Education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, p. 587-606, 2016c.

MELO, T. B.; CHRISPINO, A. ; SILVA, M. A. F. B.; ALBUQUERQUE, M. B. Cultura científica no campo CTS ibero-americano. **Indagatio Didactica**, v. 8, p. 1823-1837, 2016d.

MELO, T. B. **CTS na Ibero-América e Ensino CTS no Brasil: Convergências e divergências numa análise da produção científica**. Orientador: Alvaro Chrispino.

2017. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2017.

MESSINA, G. Investigación en o investigación acerca de la formación docente: un estado del arte en los noventa. **Revista Iberoamericana De Educación**, v. 19, p. 145-207, 1999.

MEZALIRA, S. M. **Enfoque CTS no Ensino de Ciências Naturais a partir de publicações em eventos científicos no Brasil**. Orientador: Maria Cristina Pansera-de-Araújo. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

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

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

MOURA, A. C. A importância dos metadados no uso das geotecnologias e na difusão da cartografia digital. *In:* II Seminário Nacional sobre Mapeamento Sistemático, 2005, Belo Horizonte. **Trabalhos** [...]. Belo Horizonte: CREA-MG, 2005.

MOURA, M. E. T. de. Quanto vale nossas vidas? – uma abordagem CTS dos processos de mineração (exploração da terra e da força de trabalho) a partir dos crimes ambientais de Mariana e Brumadinho. *In:* VI Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 2019.

OLIVEIRA, F. S. de. **A percepção de ciência e tecnologia na vida diária de professores e alunos do sistema Colégio Militar do Brasil: subsídios para implantação do currículo por competência**. Orientador: Alvaro Chrispino. 2015. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2015.

OLIVEIRA, C. C. G. F. de; FREITAS, T. dos S.; SANTOS, J. J. A. dos; TOLEDO, C. E. R. de; BOCK, B. S.; CHRISPINO, A. Mapeamento da revista Enseñanza de las Ciencias: uma análise de redes geradas a partir da catalogação das publicações no período de 2004 a 2015. *In:* X Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 2017, Sevilla. **Trabalho** [...]. Sevilla, 2017.

OLIVEIRA, C. C. G. F. de; RICARDO, J. da C.; TOLEDO, C. E. R. de; CHRISPINO, A. 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, n. 2, ago. 2019. ISSN: 1647-3582.

OTTE, E., & ROUSSEAU, R. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. **Journal of information Science**, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.

PALMA, L. C. R.; GUARNIERI, P. V.; PANSERA, F. C.; GATTI, S. R. T. Um levantamento de teses e dissertações de um programa de pós-graduação sobre a aproximação da história da ciência e o ensino de ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, 2017. DOI: 10.3895/actio.v2n1.6788. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6788. Acesso em: 20 dez. 2019.

PANSERA-DE-ARAUJO, M. A.; GEHLEN, S. T.; MEZALIRA, S. M.; SCHEID, N. M. J. Enfoque CTS na pesquisa em Educação em Ciências: extensão e disseminação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências**, v. 9, n. 3, 2009.

PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. R. F. As redes de conhecimento dos professores de Ciências: um mapeamento da prática de ensino a partir da análise de redes sociais. **Acta Scientiae**. Canoas. v. 17, p. 252-271. 2015.

PONTES, F. C. C. ; MELO, T. B. ; CHRISPINO, A. Temas na pesquisa em ensino CTS brasileiro: um panorama. **Indagatio Didactica**, v. 8, p. 1498-1510, 2016.

QUEIROZ, M. B. A.; SILVA, R. da L.; PRUDENCIO, C. A. V. ESTUDOS CTS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: tendências e perspectivas da produção stricto sensu no Nordeste brasileiro. **Revista Exitus**, Satarém-PA, v. u, n. 3, p. 310-339, 2018.

REUSING, L.; BAPTISTELLA, R.; SILVA, S. R. da; OLIVEIRA, P. (2019). Bioética e CTS – uma reflexão ética e filosófica das tecnologias aplicada à vida "biotecnologia" na sociedade pós-humana do século XXI. **Revista Científica Interdisciplinar**, Instituto Federal do Paraná – IFP, Paranaguá, v. 5, n. 1. jan. 2019.

RIBEIRO, T.; SANTOS, A.; GENOBVESE, L. A História Dominante do Movimento CTS e o seu Papel no Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 13-43. 2017.

ROCHA, E. A. C. **A pesquisa em Educação Infantil no Brasil: trajetória recente e perspectiva de consolidação de uma pedagogia da educação infantil**. Orientador: Ana Lúcia Goulart de Faria. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Rio de Janeiro, 2018.

ROCHA, M. L.; GONZALEZ, A. H. G.; BRUNO, N. V.; CHRISPINO, A. Representatividade da Biologia em CTS por meio de Análise por Redes Sociais. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 81-99, 2017.

ROCKWELL, E. **Ethnography and critical knowledge of education in Latin America**. 1991.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional, Curitiba**, v. 6, n. 19, p.37-50, 2006.

SANTOS, H. I. B. S; PAULA, L. V. de; SANTOS, C. S.; CANEDO, D. R. Conversas em rede: ideação do suicídio entre adolescentes do Instituto Federal de Luziânia. **Revista CTS**, Instituto Federal de Goiás – IFG, Luziânia, v. 2, n. 1, 2015.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

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**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

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

SCIELO – Scientific Electronic Library Online. **Orientação para criação e apresentação do DOI**. Disponível em: http://www.scielo.org/local/content/pdf/11.pdf. Acesso em: fev. 2019.

SILVA, P. B. C. da S. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70: Análise de obras do período**. Orientador: Alvaro Chrispino. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2015.

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

SILVEIRA, A. P. de C.; SANTOS, T. C.; CHRISPINO, A. Uma análise do conceito de interdisciplinaridade no ensino CTS brasileiro. **REVISTA EDUCAÇÃO E FRONTEIRAS ON-LINE**, v. 9, p. 166-182, 2019.

SIMIONATO, A. C. Mapeamento dos metadados para dados científicos. *In:* XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2017, Marília. **Trabalhos** [...] MatrGT-8 – Informação e Tecnologia. Marília: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação. 2017.

SMALL, H. Co-Citation in the Scientific Literature: A New Measure of the Relationship Between Two Documents. **Journal of the American Society for Information Science**. v. 24. p. 265-269, 1973. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.4630240406. Disponível em: https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.4630240406. Acesso em: 15 ago. 2019.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. **Alfabetização**. Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2000. (Série Estado do Conhecimento).

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas**. Orientador: Maria Regina Dubeux Kawamura. 2012. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A. e; SOBRINHO, M. F.; SANTOS, W. L. P. dos. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **Actio: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, 2016. DOI: 10.3895/actio.v1n1.4795. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4795. Acesso em: 10 dez. 2019.

TEIXEIRA, P. M. M.. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, p. 261-282, 2006.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses**. Orientador: Jorge Megid Neto. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

THOMAZ, P. G.; ASSAD, R. S.; MOREIRA, L. F. P. Uso do Fator de impacto e do índice H para avaliar pesquisadores e publicações. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, v. 96, n. 2, p. 90-93, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011000200001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2011000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 15 jan. 2020.

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

TOLEDO, C. E. R.; BITTENCOURT, B. A.; CHRISPINO, Alvaro. Análise dos referenciais teóricos da área de CTS no Ensino de Ciências a partir das Teses brasileiras. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnologia**, v. número ext, p. 216-224, 2016b.

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

TREINTA, F. T; FARIAS FILHO, J. R.; SANT'ANNA, A. P.; RABELO, L. M. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 508-520, 2014. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132013005000078.

TURNER, J. **O que são os metadados?** 2004. Disponível em: http://turner.ebsi.umontreal.ca/meta/portugues/metadados.html#haut. Acesso em: 20 fev. 2019.

WEINSTOCK, M. Citation indexes. *In:* KENT, A.; LANCOUR, H., eds. **Encyclopedia of library and information science**. New York, M. Dekker, v. 5, p. 16-40. 1971.

VACAREZZA, L. S. **Ciência, tecnologia e Sociedade: O estado da arte na América Latina**. *In:* SANTOS, L. W. et al.(orgs.) Ciência, tecnologia e sociedade: O desafio da interação. Londrina: IAPAR, cap. 2. 2002.

VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple en ciencia, tecnología y sociedad: Escalamiento de ítems. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, v. 7, n. 1, 2005. Disponível em: http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido-vazquez.html. Acesso em: 8 set. 2019.

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

VÁZQUEZ ALOSNO, A.; MANASSERO MAS, M. A.; PORRO, S.; VALLÉS R., C.; CHRISPINO, A.; MACIEL, M. D.; SEPINI, R. P. Investigaciones cooperativas iberoamericanas sobre ciencia-tecnología-sociedad. Dos proyectos ejemplares sobre evaluación y enseñanza de temas concretos de ciencia-tecnología-sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación** (Impresa), v. 61, p. 77-95, 2013.

VON LINSINGEN, I; CASSIANE, S. Educação CTS em Perspectiva Discursiva: Contribuições dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. **Redes** [en linea]. v. 16, n. 31, p. 163-182, 2010. ISSN: 0328-3186. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721346008. Acesso em: jul. 2020.

Anexos

Anexo 1 - Palavras-chave distintas extraídas das dissertações acadêmicas

ABORDAGEM CTS	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA
ABORDAGEM CTS DE ENSINO	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	MEIO AMBIENTE
ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	EDUCAÇÃO EM SAÚDE	MEMÓRIA
ABORDAGEM DE ENSINO CTS	EDUCAÇÃO LIBERTADORA	METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA
ABORDAGEM SISTÊMICA	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	METODOLOGIA DE PROJETOS
ABORDAGEM TEMÁTICA	EDUCAÇÃO MULTICULTURAL	MÍDIA IMPRESSA
ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA	EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	MODELAGEM MATEMÁTICA
ABORDAGENS CTS	EDUCAÇÃO PARA CIDADANIA	MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO
ACT	EDUCAÇÃO PATRIMONIAL AMBIENTAL	MODELO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA
AGROTÓXICOS	EDUCAÇÃO POPULAR	MODELO DE TRADUÇÃO
ALFABETIZAÇÃO	EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA	MÓDULOS EDUCACIONAIS
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	MOVIMENTO - CTS
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	MOVIMENTO CTS
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA AMPLIADA	EDUCAÇÃO PROGRESSISTA DE PAULO FREIRE	MULTIPLICADORES
ALFABETIZAÇÃO TECNOLÓGICA	EDUCAÇÃO QUILOMBOLA	MUSEU DE CIÊNCIAS
ALIMENTOS	EDUCAÇÃO QUÍMICA	MUSEUS
ALTERIZAÇÃO	EDUCAÇÃO SEXUAL	MUSEUS DE CIÊNCIA E TÉCNICA
AMBIENTE	EDUCAÇÃO SUPERIOR	NANOCIÊNCIA E FÍSICA MODERNA
AMBIENTE DE EXPERIMENTAÇÃO	EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA	NANOTECNOLOGIAS
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO HUMANO	EDUCAR PELA PESQUISA	NÃO NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA-TECNOLOGIA
AMBIENTE MULTÍMIDIA TELEMÁTICO	ENEM	NEGOCIAÇÃO
AMBIENTES VIRTUAIS	ENERGIA	ORIENTAÇÃO CTS

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA	ÊNFASES CURRICULARES	PADÃO DE ARGUMENTAÇÃO DE TOULMIN
ANÁLISE DE CONTEÚDO	ENFOQUE CTS	PARTICIPAÇÃO
ANÁLISE DE DISCURSO	ENFOQUE CTS/CTSA	PAULO FREIRE
ANÁLISE DE DISCURSO CRÍTICA - ADC	ENFOQUE CTS/PLACTS	PCNEM
ANÁLISE DE EXPOSIÇÕES	ENGAJAMENTO	PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA
ANÁLISE DE REDES SOCIAIS	ENSINO	PEDAGOGIA DE PROJETOS
ANÁLISE DO DISCURSO	ENSINO CTS	PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA (PHC)
ANÁLISE DO DISCURSO FRANCESA	ENSINO CTSA	PEDAGOGIA WALDORF
ANÁLISE DOCUMENTAL	ENSINO DE ASTRONOMIA	PENSAMENTO CRÍTICO
ANÁLISE DOS COMENTÁRIOS	ENSINO DE BIOLOGIA	PENSAMENTO LATINO-AMERICANO CTS
ANÁLISE MULTIVARIADA	ENSINO DE BOTÂNICA	PENSAMENTO LATINO-AMERICANO EM CTS (PLACTS)
ANÁLISES CLÍNICAS	ENSINO DE CIÊNCIAS	PENSAR COMPLEXO
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E SUAS TECNOLOGIAS	PERCEPÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
APRENDIZAGEM	ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL I	PERCEPÇÃO DE PROFESSORES
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	PERCEPÇÕES SOBRE AS INTER-RELAÇÕES CTS DE LICENCIANDOS EM FÍSICA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	ENSINO DE CIÊNCIAS TECNOLOGIA E SOCIEDADE	PERSPECTIVA CTSA
AQUÁRIO EM REDE	ENSINO DE CTS	PERSPECTIVA FREIREANA
AQUECIMENTO GLOBAL	ENSINO DE FÍSICA	PERSPECTIVA SOCIOLÓGICA
ARCO DE	ENSINO DE GENÉTICA	PERSPECTIVA TRADICIONAL
ARGUMENTAÇÃO	ENSINO DE GEOCIÊNCIAS	PESQUISA AÇÃO
ARGUMENTAÇÃO NA SALA DE AULA	ENSINO DE MATEMÁTICA	PESQUISA BASEADA EM DESIGN
ARTE-EDUCAÇÃO	ENSINO DE QUÍMICA	PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
ARTIGOS CIENTÍFICOS	ENSINO E APRENDIZAGEM	PESQUISA EM SALA DE AULA
AS DUAS CULTURAS	ENSINO FUNDAMENTAL	PESQUISA PARTICIPANTE
ASTRONOMIA	ENSINO MÉDIO	PESQUISA-AÇÃO
ATIVIDADE DE ESTUDO	ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO	PIBID
ATIVIDADE INVESTIGATIVA	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	PIEARCTS
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS	ENSINO PROFISSIONALIZANTE	PLANEJAÇÃO

ATOS RESPONSÁVEIS	ENSINO PROFISSIONALIZANTE E TECNOLÓGICO	PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM
ÁUDIO-VISUAL	ENSINO REFLEXIVO	PLURALISMO METODOLÓGICO
AUDIOVISUAIS	ENSINO SUPERIOR	PNLD 2011
AUTORIA	ENSINO-APRENDIZAGEM	POLUIÇÃO
AVALIAÇÃO	ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA	PORTFÓLIO
AVALIAÇÃO DIALÓGICA	ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA	PORTO DO AÇU
AVALIAÇÃO NACIONAL	ENXERTO CTS	PÓS-ESTRUTURALISMO
AVANÇOS	EPISTEMOLOGIA	PRAGMADIALÉTICA
BAKHTIN	ESCOLA	PRÁTICA DE ENSINO
BIOCOMBUSTÍVEIS	ESPAÇO NÃO FORMAL	PRÁTICA EDUCATIVA
BIODIVERSIDADE	ESPELHOS PLANOS	PRÁTICA PEDAGÓGICA
BIOLOGIA	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	PRÁTICAS EDUCATIVAS
BIOQUÍMICA	ESTATÍSTICA EDUCACIONAL	PRÁTICAS GEOCIENTÍFICAS
BIOTECNOLOGIAS	ESTRATÉGIAS DE ENSINO	PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES
BLOGS	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
BNCC	ESTUDANTES DE BIOLOGIA	PRINCÍPIOS DE DESIGN
BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS	ESTUDO DE CASO	PROBLEMATIZAÇÃO
CADERNOS ESCOLARES	ESTUDO DE CASO ETNOGRÁFICO	PRODUÇÃO ACADÊMICA
CAMPO CIENTÍFICO	ESTUDOS CTS	PROEJA
CAMPO CTS	ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA	PROFESSOR REFLEXIVO
CAPITAL SIMBÓLICO	ETANOL	PROFESSORES
CATADORES	ÉTICA	PROFESSORES – FORMAÇÃO
CERTEZA DO CONHECIMENTO	ÉTICA ANIMAL	PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA – PCE
CIDADANIA	EVOLUÇÕES DE CONCEPÇÕES	PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO
CIÊNCIA	EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)	PROJETO INTERDISICPLINAR
CIÊNCIA - ESTUDO E ENSINO	EXPERIMENTAÇÃO	PROJETO MANHATTAN
CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE	EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL	PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO
CIÊNCIA E TECNOLOGIA	EXPERIMENTAÇÃO OU VIVISSECÇÃO ANIMAL	PROPOSTA CURRICULAR
CIÊNCIA EM AÇÃO	EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	PROPOSTA DE ENSINO
CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE	FENOMENOLOGIA DE GOETHE	PROPOSTA POLÍTICO-PEDAGÓGICA
CIÊNCIA- TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE	FILMES	QUADRINHOS
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE	FIOCRUZ	QUALIDADE DA EDUCAÇÃO
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	FÍSICA MODERNA	QUALIDADE DO AR INTERIOR

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	FONTES DE ENERGIA	QUESTÃO ENERGÉTICA
CIÊNCIA/ARTE	FONTES DE ENERGIA AUTOMOTIVA	QUESTIONÁRIO CTS
CIÊNCIAS	FONTES DE INFORMAÇÃO	QUESTIONÁRIO VOSTS
CIÊNCIAS (PRIMEIRO GRAU) – ESTUDO E ENSINO	FORMAÇÃO	QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS
CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA	FORMAÇÃO CIDADÃ	QUÍMICA
CIÊNCIAS-TECNOLOGIA-SOCIEDADE	FORMAÇÃO CONTINUADA	QUÍMICA E SOCIEDADE
CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	FORMAÇÃO DE LEITORES	QUÍMICA VERDE
CIENTIFICISMO	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	RACISMO CIENTÍFICO
CIRCULAÇÃO DE IDEIAS	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	RADIAÇÕES IONIZANTES
COGNIÇÃO	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA	RADIOATIVIDADE
COLETIVO E ESTILO DE PENSAMENTO	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA	RAIOS X
COMPUTAÇÃO QUÂNTICA	FORMAÇÃO DIFERENCIADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	RAZÃO METONÍMIA
COMUNICAÇÃO	FORMAÇÃO DOCENTE	REALIDADE ESCOLAR
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	FORMAÇÃO HUMANÍSTICA	RECICLAGEM
COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	FORMAÇÃO INICIAL	RECONTEXTUALIZAÇÃO
CONCEPÇÕES	FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	RECURSO DIDÁTICO
CONCEPÇÕES CTS	FORMAÇÃO TECNOCIENTÍFICA	REDE SOCIOTÉCNICA
CONCEPÇÕES CURRICULARES	FREIRE	REDES SOCIAIS
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES	FUNÇÃO E COMPROMISSO SOCIAL DA UNIVERSIDADE	REESTRUTURAÇÃO DO ENSINO MÉDIO DO RS
CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA	GÊNEROS TEXTUAIS	REFLEXÃO
CONCEPÇÕES DOCENTES	GENÉTICA	RELAÇÃO CTS
CONCEPÇÕES EM CTS	GEOCIÊNCIAS	RELAÇÃO CTSA
CONCEPÇÕES SOBRE AS INTERAÇÕES CTS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS	GEOGRAFIA	RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
CONFIABILIDADE	GRUPO FOCAL	REORIENTAÇÃO CURRICULAR
CONFIGURAÇÕES CURRICULARES	HIP HOP	REPERCUSSÕES EDUCACIONAIS DO MOVIMENTO CTS
CONHECIMENTO ESCOLAR	HIPERTEXTO	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS
CONHECIMENTO PROFISSIONAL	HISTÓRIA DA CIÊNCIA	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS	HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS	REVISTAS IMPRESSAS
CONSUMISMO	HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA	ROBÓTICA EDUCACIONAL
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	HISTÓRIAS DE SALA DE AULA	RODAS DE FORMAÇÃO
CONTEÚDOS ESCOLARES DE QUÍMICA	HUMANIZAÇÃO	RPG ROLE PLAY GAME
CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL	ICT	SABERES DOCENTES
CONTEXTUALIZAÇÃO	ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE	SABERES POPULARES
CONTEXTUALIZAÇÃO CRÍTICA	IMAGEM DE CIÊNCIA	SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CONTEXTUALIZAÇÃO E SITUAÇÃO PROBLEMA	IMAGENS FOTOGRÁFICAS	SEMIFORMAÇÃO
CONTROVÉRSIA CONTROLADA	IMPACTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE INDUSTRIAL	SEMINÁRIOS INTEGRADOS
CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS	IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO CTSA	SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM
CTS	INCLUSÃO DIGITAL	SEQUÊNCIA DIDÁTICA
CTS CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	INFORMÁTICA	SÉRIES INCIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
CTS LATINO-AMERICANO	INFORMÁTICA EDUCATIVA	SEXUALIDADE
CTS-ARTE	INFORMÁTICA NA ESCOLA	SISTEMA DE ORDENS
CTS-ASTRO	INICIAÇÃO CIENTÍFICA	SITE WEBQUEST/HIDROQUEST
CTSA	INOVAÇÕES NOS LIVROS DE CIÊNCIAS	SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM
CURRÍCULO	INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE ATITUDES	SOCIEDADE
CURRÍCULO CIBORGUE	INTEGRAÇÃO ENTRE FORMAÇÃO GERAL E PROFISSIONAL	SOCIOLOGIA
CURRÍCULO CTS	INTELECTUAL TRANSFORMADOR	SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA
CURRÍCULO MÍNIMO	INTER-RELAÇÕES CTS	SOLUÇÕES
DARWINISMO	INTERAÇÃO MEDIADA POR COMPUTADOR	SUSTENTABILIDADE
DENGUE	INTERAÇÕES COGNITIVAS	TABAGISMO
DESCENDÊNCIA COMUM	INTERAÇÕES CTS	TEATRO-EDUCAÇÃO
DESENVOLVIMENTO HUMANO	INTERAÇÕES CTS-A	TÉCNICA DA CONTROVÉRSIA
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE	INTERAÇÕES DISCURSIVAS	TECNOLOGIA
DESIGN	INTERAÇÕES VERBAIS	TECNOLOGIA SOCIAL
DESIGN RESEARCH	INTERATIVIDADE	TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
DESREGULADORES HORMONAIS	INTERDISCIPLINARIDADE	TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
DIÁLOGO	INTERRELAÇÕES CTS	TECNOPÓLIO
DIÁLOGO DOS SABERES	INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA	TEMA GERADOR
DIÁLOGO-PROBLEMATIZADOR	INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EDUCACIONAL	TEMA POLÊMICO

DILEMAS MORAIS	INVESTIGAÇÃO-AÇÃO ESCOLAR	TEMAS
DIMENSÃO SÓCIO-CULTURAL	JOGOS ELETRÔNICOS	TEMAS “VIDROS E METAIS
DIMENSÕES DE MÉHEUT	JORNAL NACIONAL	TEMAS CONTROVERSOS
DISCURSO E PRÁTICA DOCENTE	JOSÉ REIS	TEMAS FREIRIANOS
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	JOVENS	TEMAS GERADORES DE PAULO FREIRE
DOCENTE E INFORMÁTICA	LABORATÓRIOS CIENTÍFICOS	TEMAS TRANSVERSAIS
DOCUMENTOS DE ENSINO	LANHOUSE	TEORIA CRÍTICA
DROGAS	LEISHMANIOSE VISCERAL	TEORIA DA ATIVIDADE
EACH	LEITURAS	TEORIA DA COMPLEXIDADE
ECT	LETRAMENTO CIENTÍFICO	TEORIA DA EVOLUÇÃO
EDUCAÇÃO	LICENCIADOS	TERCEIRA IDADE
EDUCAÇÃO - CTS	LICENCIATURA	TERMODINÂMICA
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	TESE RACIONALISTA E RELATIVISTA
EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL	LICENCIATURA EM FÍSICA	TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	LINGUAGEM	TIC
EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	LINGUAGEM CIENTÍFICA	TICs
EDUCAÇÃO BÁSICA	LITERATURA	TOMADA DE DECISÃO
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	LIVRO DIDÁTICO	TRABALHO DE CAMPO
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	LIVRO DIDÁTICO – POLÍTICA	TRANSGÊNICOS
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA URBANA	LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS	TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS
EDUCAÇÃO COM ENFOQUE CTS	LIVROS DIDÁTICOS	UFABC
EDUCAÇÃO CTS	LIVROS PARADIDÁTICOS	UNIDADE DE APRENDIZAGEM
EDUCAÇÃO CTS/CTSA	LÓGICA	UNIDADES DE APRENDIZAGEM
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	LÓGICA BINÁRIA	USINA HIDRELÉTRICA SERRA DO FACÃO
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)	MAGUEREZ	VALIDAÇÃO DE MÉTODO
EDUCAÇÃO DIALÓGICA E PROBLEMATIZADORA	MAPAS CONCEITUAIS	VALORES E PADRÕES MORAIS
EDUCAÇÃO DO CAMPO	MARGINALIZAÇÃO DIGITAL	VIOLÊNCIA SIMBÓLICA
EDUCAÇÃO E MUSEUS	MATEMÁTICA	VYGOTSKY
EDUCAÇÃO EM C&T PARA AS MÍDIAS	MATERIAIS DIDÁTICOS	

Anexo 2 - Palavras-chave substituídas por sinônimos

ORIGINAL	SUBSTITUÍDO POR
ABORDAGEM TEMÁTICA	ABORDAGEM TEMÁTICA
ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA	FREIRE
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA AMPLIADA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
ALFABETIZAÇÃO TECNOLÓGICA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
AMBIENTE	AMBIENTE
MEIO AMBIENTE	AMBIENTE
AMBIENTE MULTÍMIDIA TELEMÁTICO	AMBIENTES VIRTUAIS
AMBIENTES VIRTUAIS	AMBIENTES VIRTUAIS
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
ANÁLISE DE DISCURSO	ANÁLISE DE DISCURSO
ANÁLISE DE DISCURSO CRÍTICA - ADC	ANÁLISE DE DISCURSO
ANÁLISE DO DISCURSO	ANÁLISE DE DISCURSO
ANÁLISE DO DISCURSO FRANCESA	ANÁLISE DE DISCURSO
ATIVIDADE INVESTIGATIVA	ATIVIDADE INVESTIGATIVA
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS	ATIVIDADE INVESTIGATIVA
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	ATIVIDADE INVESTIGATIVA
ÁUDIO-VISUAL	AUDIOVISUAIS
AUDIOVISUAIS	AUDIOVISUAIS
ABORDAGEM CTS	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM CTS DE ENSINO	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM DE ENSINO CTS	ABORDAGEM CTS
ABORDAGENS CTS	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIAS-TECNOLOGIA-SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	ABORDAGEM CTS
CTS	ABORDAGEM CTS
CTS CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
EDUCAÇÃO - CTS	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO COM ENFOQUE CTS	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO CTS	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO EM C&T PARA AS MÍDIAS	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO CTS/CTSA	EDUCAÇÃO CTS
CONCEPÇÕES CTS	ABORDAGEM CTS
CONCEPÇÕES EM CTS	ABORDAGEM CTS

CONCEPÇÕES SOBRE AS INTERAÇÕES CTS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS	ABORDAGEM CTS
ENSINO CTS	ENSINO CTS
ENSINO DE CIÊNCIAS TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ENSINO CTS
ENSINO DE CTS	ENSINO CTS
INTER-RELAÇÕES CTS	ABORDAGEM CTS
INTERAÇÕES CTS	ABORDAGEM CTS
INTERRELAÇÕES CTS	ABORDAGEM CTS
RELAÇÃO CTS	ABORDAGEM CTS
RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
MOVIMENTO - CTS	MOVIMENTO CTS
MOVIMENTO CTS	MOVIMENTO CTS
ENFOQUE CTS	ABORDAGEM CTS
ENFOQUE CTS/CTSA	ABORDAGEM CTS
ENFOQUE CTS/PLACTS	PLACTS
CURRÍCULO CTS	CURRÍCULO CTS
ESTUDOS CTS	ESTUDOS CTS
PERCEPÇÕES SOBRE AS INTER-RELAÇÕES CTS DE LICENCIANDOS EM FÍSICA	ABORDAGEM CTS
REPERCUSSÕES EDUCACIONAIS DO MOVIMENTO CTS	EDUCAÇÃO CTS
CAMPO CTS	ABORDAGEM CTS
CTS LATINO-AMERICANO	PLACTS
CTS-ARTE	CTS-ARTE
ENXERTO CTS	ABORDAGEM CTS
CTS-ASTRO	CTS-ASTRO
ORIENTAÇÃO CTS	ABORDAGEM CTS
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES	CONCEPÇÕES DOCENTES
CONCEPÇÕES DOCENTES	CONCEPÇÕES DOCENTES
PERCEPÇÃO DE PROFESSORES	CONCEPÇÕES DOCENTES
PERSPECTIVA CTSA	ABORDAGEM CTS
CTSA	CTSA
CIÊNCIA- TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE	CTSA
INTERAÇÕES CTS-A	CTSA
RELAÇÃO CTSA	CTSA
ENSINO CTSA	CTSA
IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO CTSA	CTSA
CIÊNCIA	CIÊNCIA
CIÊNCIA - ESTUDO E ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS
CIÊNCIAS (PRIMEIRO GRAU) – ESTUDO E ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS
CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA	ENSINO DE CIÊNCIAS
CIÊNCIAS	ENSINO DE CIÊNCIAS
CONTROVÉRSIA CONTROLADA	CONTROVÉRSIA
CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS	CONTROVÉRSIA
TEMAS CONTROVERSOS	CONTROVÉRSIA
TÉCNICA DA CONTROVÉRSIA	CONTROVÉRSIA
CURRÍCULO	CURRÍCULO
CURRÍCULO CIBORGUE	CURRÍCULO
CURRÍCULO MÍNIMO	CURRÍCULO
ÊNFASES CURRICULARES	CURRÍCULO
REORIENTAÇÃO CURRICULAR	CURRÍCULO
CONCEPÇÕES CURRICULARES	CURRÍCULO

DIÁLOGO	DIÁLOGO
DIÁLOGO DOS SABERES	DIÁLOGO
DIÁLOGO-PROBLEMATIZADOR	DIÁLOGO
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	EJA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)	EJA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA URBANA	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO DIALÓGICA E PROBLEMATIZADORA	EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA
EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA	EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA
EDUCAÇÃO PARA CIDADANIA	EDUCAÇÃO POPULAR
EDUCAÇÃO POPULAR	EDUCAÇÃO POPULAR
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
ENSINO	ENSINO
ENSINO E APRENDIZAGEM	ENSINO
ENSINO REFLEXIVO	ENSINO
ENSINO-APRENDIZAGEM	ENSINO
ESTRATÉGIAS DE ENSINO	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
ENSINO PROFISSIONALIZANTE	ENSINO PROFISSIONALIZANTE
ENSINO PROFISSIONALIZANTE E TECNOLÓGICO	ENSINO PROFISSIONALIZANTE
ENSINO DE CIÊNCIAS	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E SUAS TECNOLOGIAS	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL I	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO FUNDAMENTAL
SÉRIES INCIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO FUNDAMENTAL
ENSINO DE FÍSICA	ENSINO DE FÍSICA
ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA	ENSINO DE FÍSICA
ENEM	ENEM
EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)	ENEM
FREIRE	FREIRE
PAULO FREIRE	FREIRE
PERSPECTIVA FREIREANA	FREIRE
EDUCAÇÃO PROGRESSISTA DE PAULO FREIRE	FREIRE
TEMAS FREIRIANOS	FREIRE
TEMAS GERADORES DE PAULO FREIRE	FREIRE
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DOCENTE	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
PROFESSORES – FORMAÇÃO	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DIFERENCIADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA	FORMAÇÃO DE PROFESSORES

FORMAÇÃO INICIAL	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
INTERDISCIPLINARIDADE	INTERDISCIPLINARIDADE
PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES	INTERDISCIPLINARIDADE
PROJETO INTERDISICPLINAR	INTERDISCIPLINARIDADE
HISTÓRIA DA CIÊNCIA	HISTÓRIA DA CIÊNCIA
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS	HISTÓRIA DA CIÊNCIA
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EDUCACIONAL	PESQUISA AÇÃO
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO ESCOLAR	PESQUISA AÇÃO
PESQUISA AÇÃO	PESQUISA AÇÃO
PESQUISA-AÇÃO	PESQUISA AÇÃO
LIVRO DIDÁTICO	LIVRO DIDÁTICO
LIVROS DIDÁTICOS	LIVRO DIDÁTICO
LIVROS PARADIDÁTICOS	LIVRO DIDÁTICO
LIVRO DIDÁTICO – POLÍTICA	LIVRO DIDÁTICO
LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS	LIVRO DIDÁTICO
INOVAÇÕES NOS LIVROS DE CIÊNCIAS	LIVRO DIDÁTICO
ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
MATERIAIS DIDÁTICOS	MATERIAIS DIDÁTICOS
DOCUMENTOS DE ENSINO	DOCUMENTOS DE ENSINO
RECURSO DIDÁTICO	RECURSO DIDÁTICO
MÍDIA IMPRESSA	MÍDIAS NO ENSINO
MUSEU DE CIÊNCIAS	MUSEUS
MUSEUS	MUSEUS
MUSEUS DE CIÊNCIA E TÉCNICA	MUSEUS
EDUCAÇÃO E MUSEUS	MUSEUS
PENSAMENTO LATINO-AMERICANO CTS	PLACTS
PENSAMENTO LATINO-AMERICANO EM CTS (PLACTS)	PLACTS
PRÁTICA EDUCATIVA	PRÁTICA EDUCATIVA
PRÁTICAS EDUCATIVAS	PRÁTICA EDUCATIVA
PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO	PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO
PROPOSTA POLÍTICO-PEDAGÓGICA	PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO
PRÁTICA DE ENSINO	PRÁTICA PEDAGÓGICA
PRÁTICA PEDAGÓGICA	PRÁTICA PEDAGÓGICA
TIC	TIC
TICs	TIC
PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM	UNIDADE DE APRENDIZAGEM
UNIDADE DE APRENDIZAGEM	UNIDADE DE APRENDIZAGEM
UNIDADES DE APRENDIZAGEM	UNIDADE DE APRENDIZAGEM
MODELAGEM MATEMÁTICA	MODELAGEM MATEMÁTICA
MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	MODELAGEM MATEMÁTICA
INFORMÁTICA EDUCATIVA	INFORMÁTICA EDUCATIVA
INFORMÁTICA NA ESCOLA	INFORMÁTICA EDUCATIVA
CONTEXTUALIZAÇÃO	CONTEXTUALIZAÇÃO
CONTEXTUALIZAÇÃO CRÍTICA	CONTEXTUALIZAÇÃO
CONTEXTUALIZAÇÃO E SITUAÇÃO PROBLEMA	CONTEXTUALIZAÇÃO
EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL	EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL
EXPERIMENTAÇÃO OU VIVISSECÇÃO ANIMAL	EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL
ARGUMENTAÇÃO	ARGUMENTAÇÃO
ARGUMENTAÇÃO NA SALA DE AULA	ARGUMENTAÇÃO

Anexo 3 - Orientadores das dissertações acadêmicas sobre o enfoque CTS

ADELSON FERNANDES MOREIRA	LUCIANE GUIMARÃES BATISTELLA BIANCHINI
ADEMIR DONIZETI CALDEIRA	LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ
ADILSON OLIVEIRA DO ESPÍRITO SANTO	LUIZ GONZAGA ROVERSI GENOVESE
ADRIANO MARCUS STUCHI	LUIZ MARCONI FORTES MAGALHÃES
AGNALDO ARROIO	LUIZ ORLANDO DE QUADRO PEDUZZI
ALEXANDRE BRASIL CARVALHO DA FONSECA	LUIZ VICENTE ANDRADE SCALVI
ALICE HELENA CAMPOS PIERSON	LUIZA MARTA BELLINI
ALVARO CHRISPINO	MARCELO LEANDRO EICHLER
ÁLVARO LORENCINI JÚNIOR	MÁRCIA HELENA ALVIM
ANA CRISTINA PIMENTEL CARNEIRO DE ALMEIDA	MARCIA REAMI PECHULA
ANA CRISTINA SANTOS DUARTE	MARCO ANTONIO LEANDRO BARZANO
ANA CRISTINA SOUZA DOS SANTOS	MARIA APARECIDA RODRIGUES
ANA LÚCIA OLIVO ROSAS MOREIRA	MARIA AUXILIADORA DELGADO MACHADO
ANA LUIZA DE QUADROS	MARIA CRISTINA MARTINS PENIDO
ANA MARIA MARQUES DA SILVA	MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAÚJO
ANA TIYOMI OBARA	MARIA DA CONCEIÇÃO MARINHO OKI
ANDRÉ VALDIR ZUNINO	MARIA DE FÁTIMA VILHENA DA SILVA
ANDREIA DE FREITAS ZOMPERO	MARIA DELOURDES MACIEL
ANTONIO FLÁVIO MOREIRA	MARIA DO CARMO GALIAZZI
ARDEN ZYLBERSZTAJN	MARIA DO ROCIO FONTOURA TEIXEIRA
ARIADNE DA COSTA PERES CONTENTE	MARIA EMÍLIA CAIXETA DE CASTRO LIMA
CARLA GONÇALVES RODRIGUES	MARIA EUNICE RIBEIRO MARCONDES
CARLOS ALBERTO MARQUES	MARIA GUIOMAR CARNEIRO TOMAZELLO
CARLOS ALBERTO SOUZA	MARIA INÊS OLIVEIRA ARAÚJO
CARMEM LÚCIA COSTA AMARAL	MARIA JOSÉ PEREIRA MONTEIRO DE ALMEIDA
CARMEM MARIA DE CARO MARTINS	MARIA JÚLIA CORAZZA
CARMEN IRENE CORREIA DE OLIVEIRA	MARIA LÚCIA VITAL DOS SANTOS ABIB
CÉLIA M. DO AMARAL GURGEL	MARIA REGINA DUBEUX KAWAMURA
CELSO DAL RÉ CARNEIRO	MARILDA SHUVARTZ
CHARBEL NIÑO EL-HANI	MARLENE RIOS MELO
CLAUDIA CHRISTINA BRAVO E SÁ CARNEIRO	MARTHA BOHRER ADAIME
CLAUDIA DE ALENCAR SERRA E SEPÚLVEDA	MARTHA MARANDINO
CRISTHIANE CUNHA FLÔR	MAURO SÉRGIO PEIXEIRA DE ARAUJO
CRISTIANE MUENCHEN	MIRIAM PACHECO SILVA
DÁCIO GUIMARÃES DE MOURA	MIRIAM STASSUN DOS SANTOS
DANIELA FERREIRA DA SILVA	MIRIAM STRUCHINER
DANILO ROTHBERG	NÁDIA MAGALHÃES DA SILVA FREITAS
DECIO AULER	NARA REGINA DE SOUZA BASSO
DEISE MIRANDA VIANNA	NATALINA APARECIDA LAGUNA SICCA
DENISE DE FREITAS	NEIDE MARIA MICHELLAN KIOURANIS
DIRCEU DA SILVA	NILSON MARCOS DIAS GARCIA
DIVANIZIA DO NASCIMENTO SOUZA	ORLINEY MACIEL GUIMARÃES
EDENIA MARIA RIBEIRO DO AMARAL	OURIDES SANTIN FILHO
EDUARDO ADOLFO TERRAZZAN	PATRÍCIA

EDUARDO FLEURY MORTIMER	MONTANARI GIRALDI
ELIANE GERK	PAULO CELSO FERRARI
ELIANE SEBEIKA RAPCHAN	PAULO CEZAR SANTOS VENTURA
ELSA MARIA MENDES PESSOA PULLIN	PAULO MARCELO MARINI TEIXEIRA
ENIZ CONCEIÇÃO OLIVEIRA	PEDRO WAGNER GONÇALVES
ERIKA ZIMMERMANN	RAQUEL CROSARA MAIA LEITE
ERIVANILDO LOPES DA SILVA	REGINA MARIA RABELLO BORGES
EVERTON LÜDKE	REJANE MARIA GHISOLFI DA SILVA
FÁBIO DA PURIFICAÇÃO DE BASTOS	REUBER SCOFANO GERBASSI
FÁBIO PERES GONÇALVES	RITA CAROLINA VEREZA BRUZZI
FERNANDA OSTERMANN	RITA DE CÁSSIA FRENEDOZO
GABRIEL DE ARAÚJO SANTOS	ROBSON LUIZ PUNTEL
GLÓRIA REGINA PESSÔA CAMPELLO QUEIROZ	RONALDO LUIZ NAGEM
GRAÇA APARECIDA CICILLINI	ROSELI PACHECO SCHNETZLER
GUADALUPE EDILMA LICONA DE MACEDO	RUTH DO NASCIMENTO FIRME
GUARACIRA GOUVÊA	SAMÍSIA MARIA FERNANDES MACHADO
HELAINE SIVINI FERREIRA	SANDRA DENISE PRADO
HENRIQUE CÉSAR DA SILVA	SÉRGIO CAMARGO
HILÁRIO FRACALANZA	SHALIMAR CALEGARI ZANATTA
IRLAN VON LINSINGEN	SIDNEI QUEZADA MEIRELES LEITE
ISABEL GOMES RODRIGUES MARTINS	SÍLVIA LUZIA FRATESCHI TRIVELATO
IVANILDA HIGA	SONIA MARIA SILVA CORRÊA DE SOUZA CRUZ
JOÃO MANOEL DA SILVA MALHEIRO	SUELY ALVES DA SILVA
JOÃO ZANETIC	SUZANI CASSIANI
JORGE LUIZ SILVA DE LEMOS	TALES LEANDRO COSTA MARTINS
JORGE MEGID NETO	TEREZINHA VALIM OLIVER GONÇALVES
JOSÉ LUIS DE PAULA BARROS SILVA	VÂNIA GOMES ZUIN
JOSÉ ANDRE PERES ANGOTTI	VERNO KRUGER
JOSÉ AUGUSTO DE CARVALHO MENDES SOBRINHO	VERÔNICA PIMENTA VELLOSO
JOSÉ DE PINHO ALVES FILHO	VIVIAN LEYSER
JOSE VICENTE DE SOUZA AGUIAR	VIVIANE SOUZA GALVÃO
JULIANA DA SILVA	WALTER ANTONIO BAZZO
LICURGO PEIXOTO DE BRITO	WASHINGTON LUIZ PACHECO DE CARVALHO
LOURDES APARECIDA DELLA JUSTINA	WILDSON LUIZ PEREIRA DOS SANTOS
LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS	

Anexo 4 - Coorientadores das dissertações acadêmicas sobre o enfoque CTS

ANA MARIA TERESA BENEVIDES PEREIRA
ANDRÉA HORTA MACHADO
CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JUNIOR
CHARBEL NIÑO EL-HANI
CLÁUDIO JOSÉ DE HOLANDA CAVALCANTI
DEISE MIRANDA VIANNA
DEMÉTRIO DELIZOICOV
FÁTIMA DE CÁSSIA OLIVEIRA GOMES
IRLAN VON LINSINGEN
IZAURA KUWABARA
JOSÉ CLAUDIO DEL PINO
LEANDRO GONÇALVES OLIVEIRA
LEONIR LORENZETTI
MARCELO GAMEIRO MUNHOZ
MARCELO LEANDRO EICHLER
MARCIA REAMI PECHULA
MARIA CIAVATTA
MARIA CRISTINA COMUNIAN FERRAZ
MARIANA BRASIL RAMOS
MARTA BELLINI
MÉRICLES THADEU MORETTI
NÁDIA MAGALHÃES DA SILVA FREITAS
PATRÍCIA MONTANARI GIRALDI
PAULO HENRIQUE DIAS MENEZES
PAULO MARCELO MARINI TEIXEIRA
REIKO ISUYAMA
REJANE AURORA MION
ROMILDO ALBUQUERQUE NOGUEIRA
ROSANE M. S. DE MEIRELLES
ROSILÉIA OLIVEIRA DE ALMEIDA
SANDRA BARROS SANCHEZ
SUZANI CASSIANI
VÂNIA GOMES ZUIN
YÁRA CHRISTINA CESÁRIO PEREIRA