CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PERFIL DE ENSINO CTS NO BRASIL ANALISADO A PARTIR DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADOS PROFISSIONAIS ENTRE OS ANOS DE 2005 A 2019 USANDO REDES SOCIAIS

Jonas da Conceição Ricardo

Tese apresentada à Banca Examinadora do 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 Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação

Orientador: Prof. Dr Alvaro Chrispino

Rio de Janeiro
Junho, 2021

PERFIL DE ENSINO CTS NO BRASIL ANALISADO A PARTIR DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADOS PROFISSIONAIS ENTRE OS ANOS DE 2005 A 2019 USANDO REDES SOCIAIS

Jonas da Conceição Ricardo

Banca Examinadora:

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

Orientador

Professora Dra. Tais Conceição dos Santos (CEFET/RJ)

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

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

Professora Dra. Josivânia Marisa Dantas (UFRN)

Professora Dra. Manuella Villar Amado (IFES)

Suplente:

Professora Dra. Sheila Cristina Ribeiro Rêgo (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
Junho, 2021

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

R488 Ricardo, Jonas da Conceição
Perfil de ensino CTS no Brasil analisado a partir das dissertações de mestrados profissionais entre os anos de 2005 a 2019 usando redes sociais / Jonas da Conceição Ricardo. — 2021.
96f. + apêndice : il. color. , enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2021.
Bibliografia : f. 87-96
Orientador: Alvaro Chrispino

1. Ciência, Tecnologia e Sociedade. 2. Ciências – Estudo e ensino. 3. Educação - Brasil. 4. Redes sociais – Análise. 5. Dissertações – Pesquisa. I. Chrispino, Alvaro (Orient.). II. II. Título.

CDD 600

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

DEDICATÓRIA

A minha família, razão de tudo em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que ao longo de toda minha vida tem mostrado que existe um ser “superior” que cuida de nós, que mesmo nos momentos mais difíceis há alguém zelando por nossas vidas;

Aos meus pais, Joel Alves Ricardo e Maria Dulcineia da Conceição, que sempre acrediram que a educação abre portas, que a educação muda e transformam vidas. Vocês são a razão por eu estar aqui, esse trabalho é mais uma conquista nossa;

A minha esposa, Viviane Soares Fialho de Araújo, por todo entendimento, compreensão e companherismo nessa jornada;

Ao meu orientador professor Alvaro Chrispino, pela orientação, dedicação, paciência e, principalmente, pela confiança depositada em mim ao permitir que desse continuidade a um projeto que já vinha sendo desenvolvido com grande qualidade pelo Grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ;

Ao Grupo *CTS e Educação,* do CEFET/ RJ, por toda aprendizagem proporcionada, é uma satisfação poder fazer parte deste grupo;

A todo corpo docente e administrativo do programa do PPCTE do CEFET/RJ;

Aos professores, Dra. Josivânia Dantas, Dra. Manuella Amado, Dr. Marco Braga, Dra.Tais Santos e Dr. Thiago Brañas de Melo, pelas contribuições no meu exame de qualificação que resultaram no aprimoramento do meu texto final.

EPÍGRAFE

"*Mas é preciso ter força é preciso ter raça, é preciso ter gana sempre... Quem traz na pele essa marca possui a estranha mania de ter fé na vida*"

RESUMO

A presente pesquisa tem por finalidade expressar como se apresenta o ensino de Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) a partir das dissertações profissionais, publicadas entre os anos de 2005 a 2019. Tais objetos de pesquisa foram selecionados por meio das palavras Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e seus respectivos acrônimos, CTS e CTSA, contidos nos resumos e/ou título e/ou palavras-chave, a partir do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A busca resultou em 244 dissertações profissionais, sendo catalogadas em planilhas eletrônicas identificando as instituições de ensino, região, programa de pós-graduação, autor, título, orientador, palavras-chave e referências, que resultaram em 23 programas de pós-graduação, 42 Instituições de Ensino Superior (IES), 132 orientadores. Após todo esse processo de catalogação, foram obtidos 993 descritores, estes foram normatizados, colocados em ordem alfabética e excluídas as repetições, a fim de termos somente as palavras distintas, o que resultou em 357 palavras-chave, 16.771 referências e 20.543 autores das referências. A metodologia utilizada na pesquisa é classificada como descritiva bibliográfica, sendo o método utilizado nas análises dos dados classificado como misto. Das análises das IES, as que mais se destacam quanto à produção de dissertações são o Instituto Federal do Espírito Santo, Universidade de Brasília e Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Quando observada a divisão geográfica das produções, observa-se que 52% delas são oriundas da região sudeste. Foram utilizadas as Análises de Redes Sociais (ARS), com o objetivo de conhecer quais das palavras-chave são utilizadas para descrever as dissertações identificadas com o ensino CTS, havendo destaques para as palavras Ensino de Física, CTSA, Ensino de Química, Alfabetização Científica e Tecnológica, Ensino de Ciências. Sobre as referências, das 15 obras mais citadas listadas na pesquisa, 7 são livros e 8 são artigos, sendo dois desses artigos Santos e Mortimer (2002) e Auler e Bazzo (2001), referências que constam como as mais citadas em 7 pesquisas que têm por finalidade conhecer as referências que servem como base do estudo do CTS brasileiro. Já os autores, quando listamos os 20 com maiores frequências de citações, obtemos 15 brasileiros e 5 estrangeiros, sendo observado entre a maioria dos autores nacionais uma relação acadêmica muito próxima de orientador e orientando. Dos autores brasileiros, destacam-se Wildson L. P. dos Santos, Décio Auler, Walter A. Bazzo, por figurarem não somente na presente pesquisa, mas também em outras 5 de mesmo escopo.

Palavras- Chaves: CTS; Ensino de Ciências; Análise de Redes Sociais; Dissertações Profissionais

ABSTRACT

The purpose of this research is to express how the teaching of Science, Technology and Society (STS) is presented from the professional dissertations, published between the years 2005 to 2019. Such research objects were selected by means of the words Science, Technology and Society; Science, Technology, Society and Environment, and their respective acronyms, CTS and CTSA, contained in abstracts and / or title and / or keywords, from the CAPES Thesis and Dissertations Catalog. The search resulted in 244 professional dissertations, being cataloged in electronic spreadsheets identifying educational institutions, region, graduate program, author, title, advisor, keywords, and references, which resulted in 23 graduate programs, 42 Higher Education Institutions (HEIs), 132 supervisors. After all this cataloging process, 993 descriptors were obtained, these were standardized, placed in alphabetical order and the repetitions were excluded, to only have the different words, which resulted in 357 keywords, 16,771 references and 20,543 authors of the references. The methodology used in the research is classified as a bibliographic description, and the method used in the data analysis is classified as mixed. From the analyzes of the HEIs, the ones that stand out the most in terms of the production of dissertations are the Federal Institute of Espírito Santo, University of Brasília and Federal Technological University of Paraná. When observing the geographical division of the productions, it is observed that 52% of them come from the southeast region. Social Network Analysis (SNA) was used to know which of the keywords are used to describe the dissertations identified with CTS teaching, with highlights for the words Teaching Physics, CTSA, Chemistry Teaching, Scientific Literacy and Technological, Science Teaching. Regarding references, of the 15 most cited works listed in the research, 7 are books and 8 are articles, two of which are Santos and Mortimer (2002) and Auler and Bazzo (2001), references that appear as the most cited in 7 research that aim to know the references that will serve as the basis for the study of the Brazilian CTS. As for the authors, when we list the 20 with the highest frequency of citations, we obtain 15 Brazilians and 5 foreigners, with a close academic relationship being observed among most national authors. Of the Brazilian authors, Wildson L. P. dos Santos, Décio Auler, Walter A. Bazzo stand out, as they appear not only in the present research, but also in 5 others of the same scope

Keywords: STS; Science teaching; Social Network Analysis; Professional Dissertations

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma de etapas e procedimentos do Grupo CTS e Educação/CEFET-RJ	**22**
Figura 2	Linha do tempo com resumo do Grupo CTS e Educação, do CEFET/RJ	**25**
Figura 3	Fluxograma de Etapas Metodológicas de Catalogação de Arquivos	**30**
Figura 4	Distribuição das instituições por Estados	**34**
Figura 5	Orbital de Palavras-chave	**56**
Figura 6	Redes com todas as palavras-chave	**56**
Figura 7	Rede de palavras-chave com destaque para componentes desconexas	**57**
Figura 8	Rede conexa de palavras-chave com destaque para centralidade de proximidade	**58**
Figura 9	Rede conexa de palavras-chave com destaque para centralidade de intermediação	**60**
Figura 10	Exemplo de formação de rede gerada pelas referências com a utilização do grau de entrada	**63**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Defesa das dissertações por região entre 2005 a 2019	**34**
Gráfico 2	Instituições com destaque para quantidade de defesas de dissertações	**35**
Gráfico 3	Divisão das dissertações profissionais por áreas de conteúdo	**36**
Gráfico 4	Área de conteúdo x nível de ensino	**37**
Gráfico 5	Gênero dos autores x dissertação	**38**
Gráfico 6	Defesa das dissertações profissionais por ano até 2019	**38**
Gráfico 7	Comparativo dissertações acadêmicas x dissertações profissionais	**39**
Gráfico 8	Média móvel da produção das dissertações acadêmicas x profissionais entre 2005 a 2016	**40**
Gráfico 9	Orientadores com destaque quanto ao número de orientações	**41**

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Distribuição das dissertações pelas instituições de ensino e por regiões	**32**
Tabela 2	Exemplos de tratamento das palavras-chave	**52**
Tabela 3	Formação de pares ordenados para geração de redes	**53**
Tabela 4	Palavras-chave com maiores frequências de repetição	**54**
Tabela 5	Palavras-chave com maiores valores para centralidade de proximidade	**58**
Tabela 6	Palavras-chave com maiores valores para centralidade de intermediação	**60**
Tabela 7	Exemplo da catalogação das referências	**64**
Tabela 8	Exemplo das referências	**65**
Tabela 9	As 15 obras mais citadas nas dissertações profissionais brasileiras até 2019	**65**
Tabela 10	Comparativo entre as obras mais citadas	**67**
Tabela 11	Autores mais citados nas dissertações profissionais	**73**
Tabela 12	Comparação entre autores mais citados com Toledo (2017) e Oliveira (2020)	**74**
Tabela 13	Resumo da biografia dos autores brasileiros mais citados	**75**
Tabela 14	Resumo da biografia dos autores estrangeiros mais citados	**79**

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
AEI	Ambientes Educativos Inovadores
ARS	Análises de Redes Sociais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CPII	Colégio Pedro II
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ECTSAL	Estudos CTS aplicados à América Latina
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPT	Educação Profissional e Tecnológico
FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico
FURB	Universidade Regional de Blumenau
GREEF	Grupo de Reelaboração Ensino de Física
IDEB	Índice de Desenvolvimento de Educação Básica
IDEB	Índice de Educação Básica
IENCI	Investigações em Ensino de Ciências
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFF	Instituto Federal Fluminense
IFFar	Instituto Federal Farroupilha

IFG	Instituto Federal de Goiás
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
IFSP	Instituto Federal de São Paulo
LAPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
NdCeT	Natureza da Ciência e da Tecnologia
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PDF	Portable Document Format
PIEARCTS	Proyecto de Investigación en Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia y la Tecnología y la Sociedad
PLACTS	Pensamento Latino-Americano em Ciências Tecnologia e Sociedade
PNLD	Plano Nacional Livro Didático
PUC/MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
SESI	Serviço Social da Indústria
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UERR	Universidade Estadual de Roraima
UF	Unidades Federativas
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo

UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFTPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNB	Universidade de Brasília
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro Oeste
UNICSUL	Universidade Cruzeiro do Sul
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIGRANRIO	Universidade Grande Rio
UNIPLI	Centro Universitário Plínio Leite
UPF	Universidade de Passo Fundo
USP	Universidade de São Paulo

Introdução **17**

A Inserção da Pesquisa no Grupo de Pesquisa *CTS e Educação* do CEFET/RJ.---------- **21**

1 **Metodologia** ---------- **27**

1.1 A metodologia utilizada e a classificação da pesquisa **27**

1.2 Percurso Metodológico ---------- **28**

1.3 Limitação da Pesquisa ---------- **30**

2 **As Dissertações Profissionais com Abordagens CTS e o Cenário no qual estão inseridas** ---------- **32**

2.1 O panorama das dissertações profissionais analisado pela sua divisão geográfica ---------- **32**

2.2 A divisão das dissertações por instituições, nível de ensino e área do conhecimento ---------- **35**

2.3 A Relação Orientadores x Orientações ---------- **40**

3 **O estudo das palavras-chave que permeiam as dissertações profissionais com a temática CTS por meio de Redes Socais** ---------- **45**

3.1 A Importância das Utilizações das Palavras-Chaves como descritor **45**

3.2 Análise de Rede Social (ARS): Uma revisão da literatura -----. **46**

3.3 Medidas de centralidade ---------- **48**

3.3.1 Centralidade de grau ---------- **49**

3.3.2 Centralidade de proximidade ---------- **49**

3.3.3 Centralidade de intermediação ---------- **50**

3.4 Método e recursos da análise das palavras-chave ---------- **50**

3.5 As análises das palavras-chave ---------- **54**

4 **As análises das Referências e dos Autores mais citados** ---------- **62**

4.1 As análises das referências ---------- **62**

4.2 Os Autores mais citados ---------- **72**

Considerações Finais ---------- **82**

Referências ---------- **87**

Apêndices ---------- **97**

Introdução

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

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

As discussões decorrentes dos problemas acontecidos durante a Segunda Guerra, como a criação do projeto *Manhattan*, que culminou nas bombas que vitimaram as cidades de Hiroshima e Nagasaki, contradizem a visão inocente e falaciosa do desenvolvimento tecnológico que Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, p. 120) apresentam como uma visão linear de desenvolvimento.

+ Ciências = + Tecnologia = + Riqueza = + Bem Estar

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

maior desastre industrial do século do bem estar social (OLIVEIRA, ROHLFS, GARCIA, 2019).

Segundo Cutcliffe (2003), a ciência e tecnologia podem nos trazer tantos benefícios como malefícios, sendo os pontos de vista reflexos daqueles que se colocam em posição de decisão,

> [...] se bem a ciência e a tecnologia nos trazem diversos benefícios, também provocam certos impactos negativos, alguns dos quais imprevisíveis, mas todos refletem os valores, pontos de vista e visões daqueles que estão em situação de tomar decisão com respeito aos conhecimentos científicos e tecnológicos dentro de seus âmbitos (p. 18, tradução nossa)

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

Ainda observando o histórico CTS, Auler (2002) informa que o surgimento do CTS, ao abordar o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, produzia na sociedade um sentimento que a tríade em questão não estava alinhada ao bem estar social. Justifica o autor que tal sentimento se dá por conta da degradação ambiental e do desenvolvimento vinculado à guerra.

As publicações de *A Estrutura das Revoluções Científicas,* pelo fisico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silent Spring,* de autoria da bióloga naturalista Rachel Carson, ambas em 1962, ajudaram a potencializar essas discussões, fazendo com que Ciência e Tecnologia se tornassem objetos de debate político.

Pelo olhar de Cutcliffe (2003), é apresentada a dicotomia que o desenvolvimento CTS produziu em seu surgimento quando aponta que, se por um lado havia uma tentativa de transformar a sociedade pela busca da ciência, havia tam-bém reações críticas a esse processo.

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

> sociedade de compreender a sua própria criação). (p. 07, tradução nossa)

Quando analisamos o desenvolvimento da Abordagens CTS no mundo, em especial Europa e Estados Unidos, podemos observar algumas diferenças existentes quanto ao foco que cada lugar dá ao acrônimo CTS. É comum a generalização de que na Europa houve predomínio de trabalhos teóricos, já nos Estados Unidos houve uma maior discussão sobre a regulação social da ciência e tecnologia:

> Na Europa, os estudos CTS envolviam um campo de trabalho interdisciplinar em que disciplinas como filosofia, sociologia, história, educação e economia buscavam analisar criticamente a dimensão social da ciência e da tecnologia que não são compreendidas como resultado exclusivo de fatores epistemológicos, mas sofrem influência de pressões econômicas, fatores morais, influências religiosas, interessesprofissionais e diversos fatores que são preponderantes na criação e consolidação dos conhecimentos científicos e artefatos tecnológicos. Nesta tradição houve o predomínio de trabalhos teóricos. Nos Estados Unidos, o movimento CTS se concentrava nos problemas éticos, sociais e ambientais ocasionados pela ciência e tecnologia e possuía um caráter mais prático focado nas consequências sociais e ambientais provocadas pela ciência e tecnologia, havendo o predomínio da análise política, reflexão ética ou de materiais mais humanistas e uma discussão maior sobre a regulação social da ciência e da tecnologia. (BOCK, 2016, p.11-12)

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

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

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

Para Aikenhead (2003), os estudos CTS são, desde os seus primórdios, um campo multidisciplinar, fazendo com que os autores que são envolvidos nesta temática busquem relações do CTS com diversas áreas, como, por exemplo: Ambiental; Política; Inovação; de maneira que os autores podem e devem caminhar por estradas distintas tornando a área cada vez mais heterogênea.

Ao debruçarmos o nosso olhar sobre as abordagens CTS inseridas no âmbito educacional brasileiro, verificamos que ela surge com força na década de 80, quando é atrelada ao recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), cuja finalidade era suprir as necessidades da inserção do país no investimento e produção de tecnologias para diminuir as demandas do desenvolvimento econômico em âmbitos nacional e internacional (PECHULA, et al, 2010).

Anos mais tarde, a Lei nº 9394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), propôs uma reformulação na educação brasileira, elaborando uma série de documentos norteadores para a prática educacional, que abrangem o nível básico e superior da educação. No final dos anos 90, são, então, elaborados os seguintes documentos: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), para a educação básica, o que aponta para uma tendência metodológica nos documentos norteadores da educação brasileira que se aproxima da temática CTS, como sugere Strieder *et al* (2016).

O desenvolvimento educacional da área CTS no Brasil vem proporcionando um aumento de trabalhos publicados em revistas e congressos, bem como dissertações e teses em torno desta temática (TOLEDO, 2017; ALBUQUERQUE, 2018; OLIVEIRA, 2020), seguindo esse mesma vertende buscamos apliar mais essa visão do CTS Brasileiro.

A Inserção da Pesquisa no Grupo de Pesquisa *CTS e Educação,* do CEFET/RJ

O Grupo de Pesquisa *CTS e Educação*, do CEFET/RJ, credenciado junto ao CNPq desde 2010, que abriga estudantes e pesquisadores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Mestrado em Tecnologia e Mestrado e Doutorado em Ciências, Tecnologia e Educação, foi um dos dois únicos grupos brasileiros no *Proyecto de Investigación en Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia y la Tecnología y la Sociedad* (PIEARCTS), uma pesquisa de cooperação internacional onde participam países ibero-americanos.

> PIEARCTS é uma pesquisa cooperativa internacional que envolveu Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Panamá e Portugal, em torno dos temas denominados de forma geral como CTS-Ciência, Tecnologia e Sociedade. A pesquisa alcançou 16.529 pessoas entre (i) professores, (ii) alunos no último ano do secundário (ano anterior ao ingresso na universidade), (iii) alunos iniciantes na universidade e (iv) alunos concluintes da universidade. (CHRISPINO *et al*, 2017, p. 93)

O CEFET-RJ contribuiu como um dos grupos brasileiros, iniciando suas pesquisas em 2007. A pesquisa teve como objetivo avaliar as crenças e atitudes de professores e alunos, onde eram analisadas quatro grupos distintos formados por pré-universitários, estudantes no início da graduação, concluintes da graduação e professores, num total de 915 respondentes, sendo 434 homens e 481 mulheres.

As 30 questões que constam do PIEARCTS são apresentadas de modos semelhantes, iniciam-se com um problema que envolve a Natureza da Ciência e da Tecnologia (NdCeT), sendo cada frase classificada em uma das três categorias: adequadas, plausíveis e ingênuas. Tendo como base a opção da resposta, que varia de 1 a 9 numa Escala de Likert, é atribuído um valor chamado de Índice Atitudinal. Esse índice varia de -1 a +1, sendo quanto mais perto de +1 estiver, mais próximo do que se considera uma resposta adequada sobre NdCeT. Caso contrário reflete um distanciamento de crenças, valores e atitudes mais adequadas, sempre considerando a categorização prévia realizadas por 16 juízes avaliadores internacionais (SILVA, 2018; BENNASAR *et al*, 2011).

Os resultados apresentados por Silva e Chrispino (2014), Silva *et al* (2015) e Silva (2018), revelam-nos que das 15 frases com menores índice atitudinal, ou respostas que mais se encontram distantes das crenças ou atitudes adequadas de acordo com a métrica dos juízes peritos, 7 são pertencentes ao grupo de questões que refletem as características dos cientistas, o que leva ao entendimento de que os respondentes

possuem concepções inadequadas sobre as principais razões que motivam cientistas a fazerem ciências e as questões de gênero que envolvem a produção de ciências e tecnologia.

De posse dos resultados pouco satisfatórios, foram buscadas ações que visassem a melhoria desse cenário, buscando envolver tantos professores quanto alunos em diversos níveis, sendo propostas as seguintes estratégias:

> (1) criar um grupo de pesquisa para aglutinar profissionais, a fim de melhor refletir e entender a situação; (2) criar mecanismos de disseminação dos resultados da pesquisa, na expectativa de que pudéssemos chamar a atenção para o que havíamos observado; (3) fomentar pesquisas complementares que auxiliassem no melhor entendimento dos problemas identificados; (4) preparar material de ensino aprendizagem sobre CTS que pudesse favorecer o estudo do tema e a popularização do ensino de ciência e de tecnologia e, por fim, (5) estar aberto à criação de novas linhas de pesquisa a partir das conclusões parciais das etapas anteriores. (CHRISPINO *et al*, 2017, p. 96)

Essas estratégias podem ficar mais claras quando exibidas por meio de fluxograma organizado pelo grupo de pesquisa.

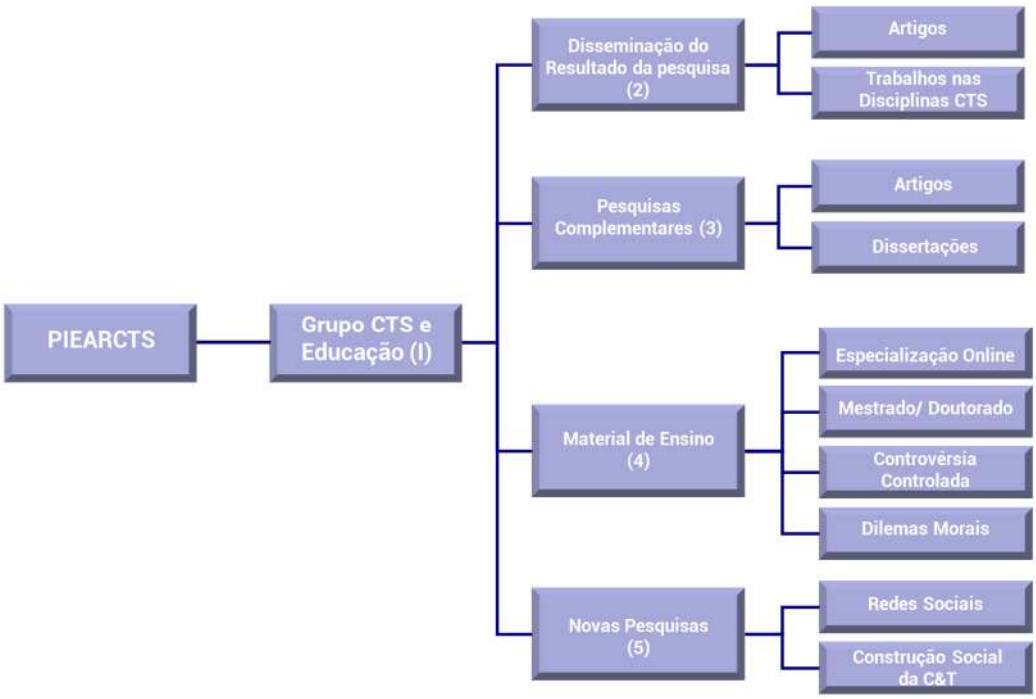


Figura 1: Fluxograma de Etapas e Procedimentos do Grupo CTS e Educação, do CEFET/RJ
Fonte: Chrispino *et al* (2017)

A presente pesquisa se enquadra na estratégia 5, Novas Pesquisas, em que o grupo de pesquisa começou a mapear, desde 2010, as fontes de estudos dos professores e alunos na Área CTS, por meio da reunião de dados que pudessem

favorecer o entendimento de como o ensino CTS no Brasil se organiza, objetivando assim contribuir com a gestão de conhecimento da área.

O trabalho inaugural dessa linha de pesquisa foi publicado por Chrispino *et al* (2013), cujo tema foi: *A área CTS no Brasil Vista como Rede Social: Onde aprendemos?* tendo a pesquisa como finalidade a identificação dos trabalhos mais citados como fonte de consulta ou referência, constituindo essa análise por meio de 88 trabalhos, publicados entre os anos de 1996 a 2010, resultando em 394 fontes.

Neste trabalho os autores listam os 13 trabalhos mais citados, sendo estes divididos da seguinte forma: 6 artigos científicos (3 em periódicos nacionais e 3 em periódicos estrangeiros); 4 livros (1 publicado no Brasil, 2 no exterior e 1 publicado no exterior por autores brasileiros); 2 capítulos de livros (ambos publicados no Brasil) e 1 tese de doutorado produzida com estudos no Brasil.

Após essa primeira análise, ainda foi possível a identificar que os trabalhos foram produzidos por 22 autores, com repetiçãoe 15 autores não repetidos, sendo esses autores divididos entre 10 brasileiros e 5 estrangeiros.

Este trabalho foi ampliado e aprimorado e resultou na tese de doutorado de Albuquerque (2017), que buscou investigar como as pesquisas sobre o ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade se desenvolveram entre os anos de 1998 e 2014, cuja fonte de pesquisa foram 179 artigos distribuídos em 28 periódicos.

A partir do trabalho pioneiro de Chrispino *et al* (2013), o grupo de pesquisa *CTS e Educação*, tem se debruçado sobre diversas pesquisas, abrangendo dissertações e teses, das quais ressaltamos as seguintes:

- Paes (2016): Mapeou as produções acadêmicas na área CTS, indexadas pelo SciELO, até 2014, sendo analisados 111 artigos, que resultaram em 237 autores e 76 instituições de ensino, localizadas em 12 países distintos.

- Bittencourt (2017): Analisou a contribuição de José Antonio Acevedo-Díaz para O CTS Brasileiro, em 30 periódicos qualificados da área e 44 teses de doutorado que tratam de CTS, chegando à conclusão de que, aproximadamente, o autor é citado em 26% dos artigos e em 34% das teses. Este autor é o estrangeiro mais citado nas referências de artigos brasileiros de CTS.

- Rocha (2017): Realizou o mapeado da produção sobre riscos tecnológicos e princípio da precaução, sendo analisados 131 artigos até 2015, na qual se

concluiu que os temas abordados são atuais, com relevância nas áreas ambientais e sociais, cuja difusão deles se dá principalmente pelos Estados Unidos e alguns países Europeus

- Melo (2017): Nesta pesquisa foi analisada a produção científica do campo CTS na Ibero-América e do Campo de Ensino CTS no Brasil, essa análise foi feita a partir de 337 textos publicados na Revista Ibero-América, da OEI.

- Böck (2018): Mapeou as fontes primárias de tecnologia em periódicos internacionais representativos dos Estudos da Ciência e da Tecnologia e as comparou às publicações sobre tecnologia de periódicos brasileiros de ensino. Para isso, foram escolhidos 131 artigos, de 25 periódicos da área de Ensino presentes no banco de artigos do grupo de pesquisa *CTS e Educação*, do CEFET/RJ.
- A partir de 2014, com o desejo de conhecer o que também era produzido nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* da área de ensino e educação, começa a ser ampliado o banco de dados do grupo de pesquisa. . Diante da quantidade de arquivos coletados de Teses e Dissertações junto ao Catálogo de Teses e dissertações da CAPES, o grupo optou por dividir o trabalho, dando origem a três pesquisas, sendo duas já concluídas:
- Toledo (2017): Cujo trabalho foi mapear 79 teses entre 1993 e 2017, quando elencou as obras e autores mais citados e as palavras-chave mais utilizadas.
- Oliveira (2020): Fez o mapeamento de 261 dissertações acadêmicas entre 1992 e 2016, em um trabalho que apresentou cerca de 22 mil registros de referências e 987 palavras-chave.

Sendo esses dados resumidos na figura 2 abaixo, em forma de linha de tempo.

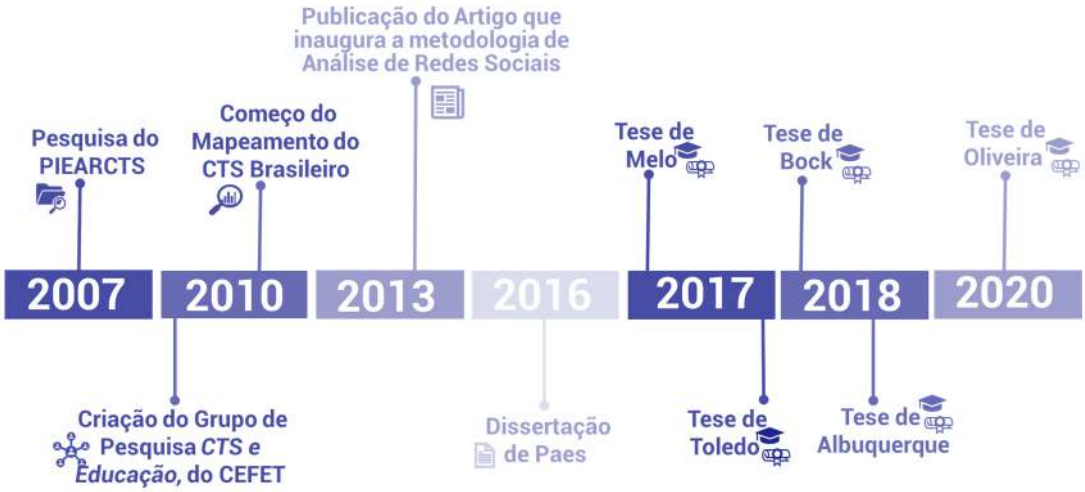


Figura 2: Linha do tempo com resumo do Grupo CTS e Educação, do CEFET/RJ
Fonte: Dados da Pesquisa

O presente trabalho tem por finalidade responder à pergunta de pesquisa: "***Como se apresenta o ensino CTS no Brasil, a partir das dissertações de mestrados profissionais?"***

Sendo o objetivo geral da pesquisa : *Contribuir com as pesquisas em andamento do grupo CTS e Educação, do CEFET/RJ, mapeando 244 dissertações profissionais entre os anos de 2005 a 2019, ampliando assim a visão do CTS brasileiro por meio de mais uma base de dados"*

Objetivos Específicos

- Apresentar a divisão regional das publicações das dissertações profissionais
- Elencar as instituições que mais produziram durante o período analisado
- Conhecer como as palavras-chave mais utilizadas nessas 244 dissertações relacionam-se entre si
- Apresentar as referências e os autores mais citados nas dissertações profissionais.

Após o mapeamento e levantamento desses dados, estes serão disponibilizados, com a finalidade que estas informações sirvam como mais uma fonte de pesquisa, não somente para o grupo de pesquisa *CTS e Educação,* do CEFET, como também para toda comunidade científica que estuda o CTS Brasileiro.

Buscando atingir os nossos objetivos, a presente pesquisa está dividida em 5 capítulos. No primeiro capítulo, que segue a este, apresentamos a metodologia utilizada na pesquisa, bem como a sua classificação; no segundo capítulo, apresentamos o cenário em que as dissertações estão inseridas apresentando a sua distribuição geográfica, a divisão das dissertações por instituições, por nível de ensino e área de conteúdo assim como orientadores envolvidos com essas dissertações; no terceiro capítulo será abordado o estudo das palavras-chave que descrevem essas dissertações por meio de ARS.

Já no quarto capítulo, iremos abordar as análises de referências buscando conhecer as mais citadas, assim como os autores, por fim as considerações finais seguida das referências e apêndices.

1. Metodologia

Neste capítulo, apresentaremos a metodologia utilizada na pesquisa, a classificação, o percurso metodológico e a suas limitações.

1.1 – A Metodologia utilizada e a classificação da pesquisa

A metodologia utilizada na pesquisa é classificada como bibliográfica descritiva, que se justifica por dois motivos: o primeiro é o fato de ter como base materiais já elaborados, e o segundo motivo por descrever características de uma população estabelecendo relações existentes entre as variáveis estudadas Gil (2002).

Outro entendimento que corrobora para a classificação da metodologia da pesquisa está no entendimento que, ao delinearmos o nosso objeto de estudo, foi possível descrever as características existentes do Ensino CTS nas dissertações de mestrados profissionais (ALBUQUERQUE, 2018).

A pesquisa tem por finalidade analisar os dados tanto na forma quantitativa, quando observada a distribuição das defesas das dissertações por instituições, por regiões e por quantidade de orientadores; bem como a forma qualitativa, ao fazermos inferências sobre as dissertações e as áreas que estão representadas, assim como as referências e os autores que estão contidos nelas.

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

Castro *et al* (2010, p. 343), em suas definições sobre a pesquisa qualitativa, apontam a sua importância e fragilidade.

> As potencialidades das abordagens quantitativas incluem a operacionalização e a mensuração acurada de um construto específico, a capacidade de conduzir comparações entre grupos, a capacidade de examinar a associação entre variáveis de interesse e a modelagem na realização de pesquisas. Entretanto, uma das maiores limitações das abordagens quantitativas é que, em geral, a mensuração desloca a informação de seu contexto original.

Creswell (2007, p. 186) define a pesquisa qualitativa como sendo algo fundamentalmente interpretativa, sendo responsabilidade do pesquisador as interpretações ou conclusões teóricas.

> A pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa. Isso significa que o pesquisador faz uma interpretação dos dados. Isso inclui o desenvolvimento da descrição de uma pessoa ou de um cenário, análise de dados para identificar temas ou categorias e, finalmente, fazer urna interpretação ou tirar conclusões sobre seu significado, pessoal e teoricamente, mencionando as lições aprendidas e oferecendo mais perguntas a serem feitas.

Pelo fato de combinarmos em nossas análises tanto a forma qualitativa como a forma quantitativa, seguindo o pressuposto de Creswell (2010, p.27), definimos a pesquisa como sendo uma pesquisa de método misto.

> A pesquisa de método misto é uma abordagem de investigação que combina ou associa as formas qualitativas e quantitativas. Envolve suposições filosóficas, o uso de abordagens qualitativas e quantitativas e a mistura das duas abordagens em um estudo. Por isso, é mais do que uma simples coleta e análise dos dois tipos de dados; envolve também o uso das duas abordagens em conjunto, de modo que a força geral de um estudo maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada

Com isso, buscamos diminuir as limitações existentes nas análises, ao fazermos uso de forma desassociada dos estudos qualitativos e quantitativo, almejando, assim, extrair o que cada um tem de melhor para favorecimento da presente pesquisa (DAL-FARRA e LOPES, 2013).

1.2 – Percurso Metodológico

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

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

As 178 dissertações restantes foram obtidas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, tendo sido feito a busca na barra de pesquisa do site, sendo digitado os termos para busca: ***CTS; CTSA; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ciência,Tecnologia, Sociedade e Ambiente, C-T-S, C-T-S-A,*** no título do trabalho, e/ou em seu resumo, e/ou em algumas das suas palavras-chave. Sendo necessário

refinar os dados da busca marcando da seguinte forma, em Tipo (Doutorado, Mestrado Profissional ou Acadêmico), foi selecionado ***Mestrado Profissional***, na área de avaliação foi selecionada a ***Área de Ensino*** e ano da pesquisa.

As 178 dissertações foram coletadas ao longo do curso de doutorado e se concluiu em 2020, quando foram identificadas as dissertações defendidas até 2019. Há de se ressaltar que muitos arquivos que não apareciam nas buscas dos anos de 2017 ou de 2018, apareceram em buscas recentes, o que fez com que eles fossem incorporados na pesquisa, posteriormente, aumentando de forma importante o tamanho da amostra.

Após o recolhimento de todos os arquivos, o passo seguinte foi a verificação dos dados que seriam analisados, sendo esses catalogados em uma planilha eletrônica para uma posterior análise, processo similar feito por Melo (2017), Toledo (2017), Albuquerque (2018) e Oliveira (2020), todos componentes do grupo de pesquisa *CTS e Educação,* do CEFET/RJ. Os dados catalogados para posterior análise foram:

- Ano de defesa
- Instituição
- Estado
- Região
- Programa de Pós -Graduação
- Área do Conteúdo
- Nível de Ensino ao qual a pesquisa está inserida
- Título da dissertação
- Autor
- Orientador
- Palavras-chave
- Referências
- Autores das referências

Após a catalogação de todas as dissertações, as palavras-chave foram tratadas de forma a agruparmos as que possuíssem similaridades e sendo estudadas por meio de Análise de Redes Sociais, foram utilizados para essa verificação dois aparatos: o primeiro é a extensão do programa Excel, o *NodeXL*[1] *Basic Excel Template 2014*,

[1] Disponível em: <https://nodexl.codeplex.com/>. Acesso em: 20. dez. 2020.

versão 1.0.1.380, e o segundo, o programa *Gephi*[2] 0.9.2., que serviram para calcular o conjunto de métricas passíveis de inferência sobre as redes resultantes.

Todo esse processo metodológico de catalogação dos arquivos está exemplificado por meio do fluxograma representado na figura 3 a seguir:



Figura 3: Fluxograma de Etapas Metodológicas de Catalogação de Arquivos
Fonte: Dados da Pesquisa

No que tange às análises das referências, assim como nas palavras-chave, após a catalogação foram tradadas da mesma forma, de modo a termos uma padronização na sua forma de escrita, buscando, assim, facilitar o cálculo de quantas vezes aquela referência foi citada em todos os trabalhos.

Com isso, buscamos comparar os resultados obtidos com os demais já descobertos pelo atual grupo de pesquisa desta instituição, tendenciado a completar a visão geral da área de CTS no Brasil, uma vez que já vêm sendo mapeados e estudados artigos, teses de doutorados e dissertações de mestrados acadêmicos com essa mesma perspectiva de pesquisa.

1.3 - Limitação da Pesquisa

Destacamos como limitações da pesquisa dois fatos: o primeiro se dá por consequência de algumas dissertações não estarem com texto completo disponíveis nem no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES, nem no repositório da instituição onde a dissertação foi defendida, o que fez com que não obtivéssemos acesso na

[2] Gephi é um *software* de código aberto e multiplataforma, distribuído sob a licença dupla CDDL 1.0 e GNU General Public License v3. Disponível em: <https://gephi.org/users/download/>. Acesso em: 20. dez. 2020.

íntegra aos dados que são inerentes ao texto do trabalho. Em alguns casos, foi possível somente catalogar partes disponíveis desses trabalhos para posteriores análises, obtidos pelos meios citados ou outros como pesquisa nos Currículos *Lattes* de pesquisadores e orientadores, remessa de e-mails a instituições e pesquisadores etc.

A segunda limitação é a dificuldade de utilização do produto educacional, comum as dissertações profissionais.Como buscarmos comparações com as demais pesquisas já realizadas dentro do grupo de pesquisa *CTS e Educação, do CEFET-RJ*, não levamos em consideração esse apêndice da dissertação, recorrendo somente ao arquivo principal da dissertação ou as informações disponíveis sobre ela pois, dessa forma, será possível a comparabilidade com trabalhos semelhantes que pesquisaram teses de doutorado e dissertações acadêmicas.

Na sessão seguinte iremos apresentar o cenário em que as pesquisas de mestrado profissional estão inseridas.

2- As Dissertações Profissionais com Abordagens CTS e o Cenário no qual estão Inseridas

Neste capítulo, será apresentado o panorama em que se encontra o CTS brasileiro, sendo descritos a divisão regional das publicações das dissertações, as instituições que mais produziram e os orientadores que possuem maior quantidade de orientações das dissertações profissionais.

Em uma segunda análise, será discorrido como está representada a divisão dessas dissertações, tanto pelo nível de ensino, como por área de conteúdo.

2.1- O panorama das dissertações profissionais analisado pela sua divisão geográfica

Foram analisadas 244 dissertações dos programas de Mestrados Profissionais de forma qualitativa e quantitativa, sendo 238 destas catalogadas de forma integral. Os dados analisados foram: palavras-chave, orientadores, referências, autores citados, instituições às quais pertenciam e suas respectivas Unidades Federativas (UF).

Das dissertações analisadas, 6, pelo fato de não possuírem seus arquivos catalogados, pois não estavam disponíveis no banco da CAPES e no repositório da instituição na qual a dissertação foi defendida, não foram utilizadas na íntegra na pesquisa.

Tabela 1: Distribuição das dissertações pelas instituições de ensino e por regiões

REGIÕES	INSTITUIÇÕES	DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS
SUDESTE	IFES	**35**
	UNICSUL	**14**
	UFRJ	**12**
	CEFET/RJ	**8**
	PUC-MG	**8**
	IFRJ	**7**
	UFOP	**7**
	UFSCAR	**5**
	IFSP	**4**
	UFMG	**4**
	UFF	**4**
	UNIGRANRIO	**3**

	UFES	**3**
	UNIFEI	**2**
	UNINTER	**2**
	UNIPLI	**2**
	UFU	**2**
	USP	**1**
	CPII	**1**
	UFRRJ	**1**
	IFF	**1**
CENTRO OESTE	UNB	**24**
	UFMS	**6**
	IFG	**5**
	UEG	**2**
	UFMT	**1**
SUL	UTFPR	**28**
	UNICENTRO	**4**
	UPF	**4**
	UFPEL	**4**
	UFRGS	**3**
	FURB	**1**
	IFFRA	**1**
	UFN	**1**
	UNIFRA	**1**
NORTE	UFPA	**7**
	UERR	**1**
NORDESTE	UFRN	**17**
	UEPB	**5**
	UFMA	**1**
	UFAL	**1**
	UFC	**1**

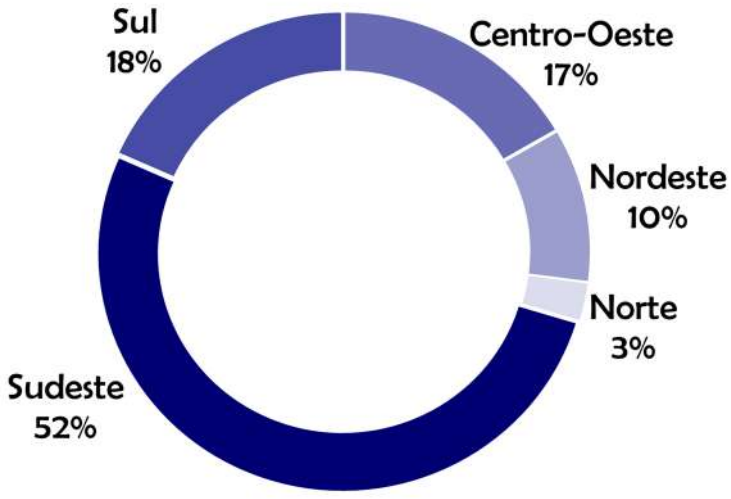
Fonte: Dados da pesquisa

Após catalogação, por meio de planilhas eletrônicas, e feita as análises, foi possível verificar que as dissertações são fruto de 42 IES, dentre elas Instituições Públicas (Universidades, Institutos Federais e Centro Tecnológicos) e Privadas (Universidades e Centro Universitários), que estão distribuídas em todas as regiões no Brasil, estando a sua representação destacada na figura 4, podendo ser observado a sua divisão percentual no gráfico 1



Figura 4: Distribuição das instituições por Estados
Fonte: Dados da pesquisa

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



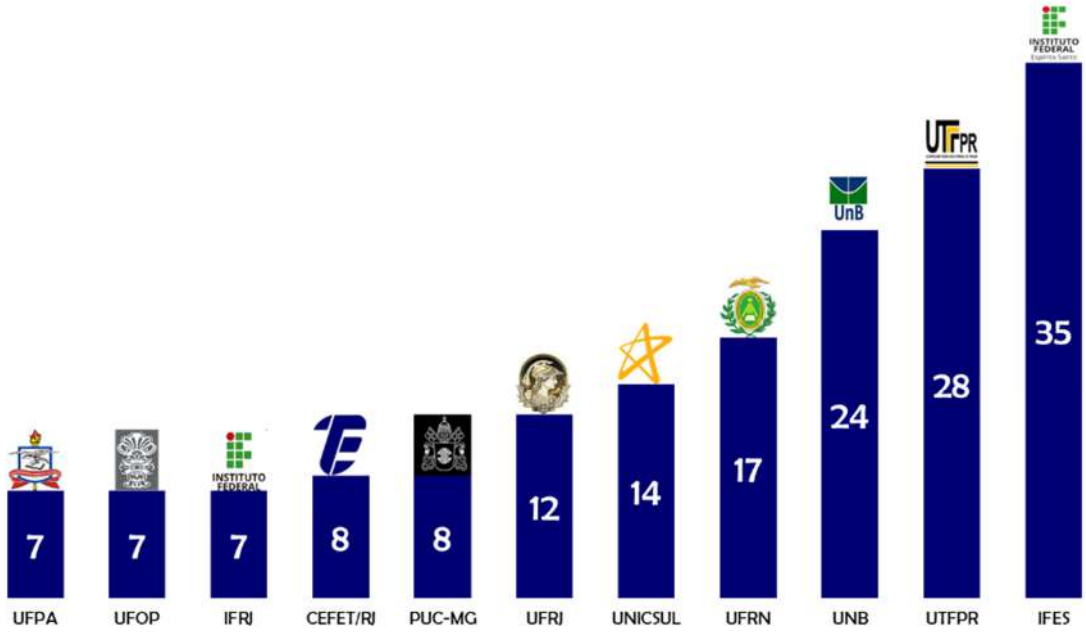
Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que a região sudeste possui o maior percentual das dissertações analisada, sendo possível uma análise mais detalhada da divisão que trata o gráfico 1 na seção seguinte.

2.2 - A divisão das dissertações por instituições, nivel de ensino e área do conteúdo

Voltando o nosso olhar para as produções acadêmicas, dessa vez por IES, as onze instituições que mais tiveram desenvolvimento com a temática CTS, juntas, produziram, aproximadamente, 68% das dissertações contidas nessa pesquisa, sendo a sua divisão representada no gráfico a seguir.

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



Fonte: Dados da Pesquisa

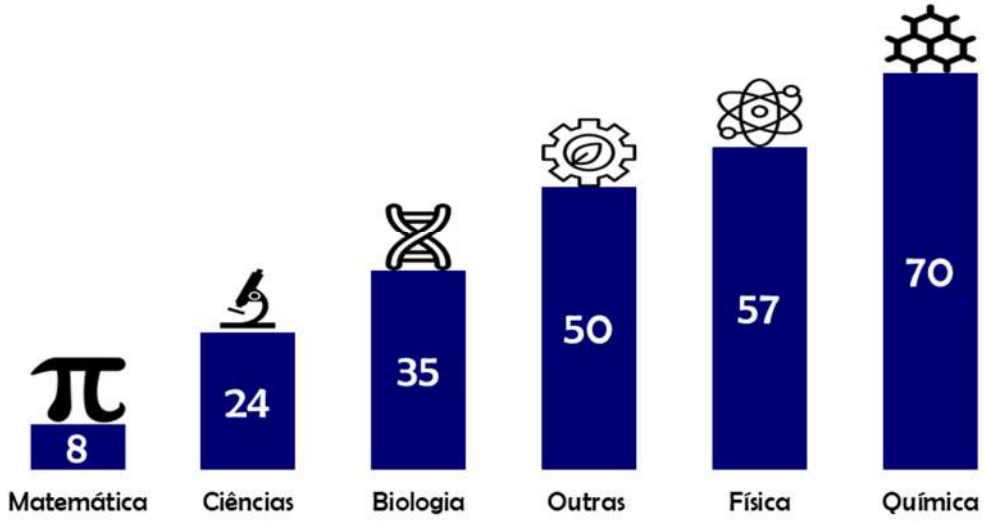
Quando agrupadas por regiões, observa-se que dentre as 11 instituições há, mais uma vez, predominância da região Sudeste, com 7 instituições e um total de 91 dissertações; seguidas pelas regiões Sul, com 1 instituição e 28 dissertações; Centro-Oeste, com 1 instituição e 24 dissertações, região Nordeste,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

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

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

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

Gráfico 3: Divisão das dissertações profissionais por áreas de conteúdo



Fonte: Dados da pesquisa

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

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

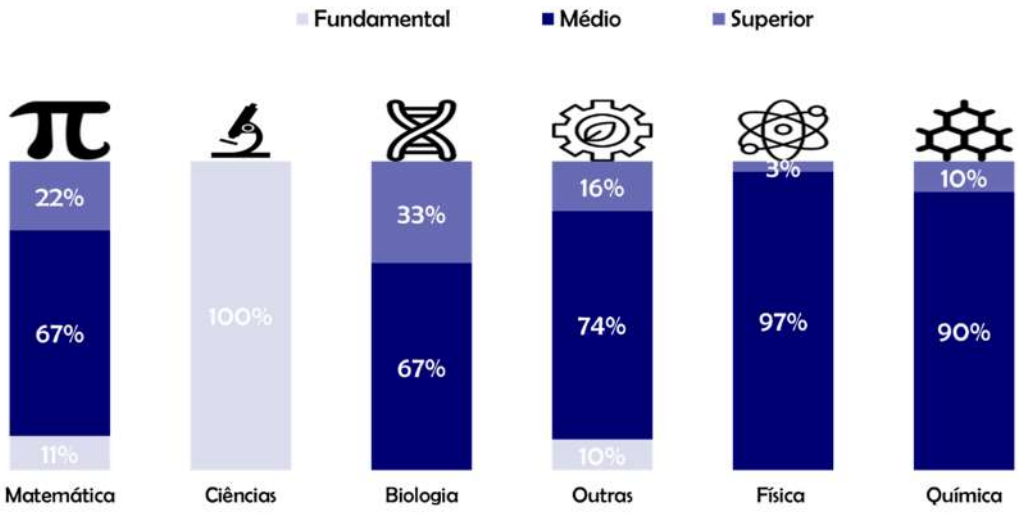
As dissertações, quando separado por nível de ensino a que se destinam, tem a sua maior representatividade em trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio, com um percentual de 75,4%, seguidos de trabalhos discutidos no Ensino Superior e Ensino Fundamental , ambos com 12,3%.

Resultados semelhantes aos encontrados por Queiroz, Silva e Prudêncio (2018), por Amaral e Elias (2020) e Miranda (2012), quando observadas as divisões dos trabalhos publicados por níveis de ensino, ressaltando-se que os trabalhos em maior número ocorrem no Ensino Médio.

Exatamente no caso da presente pesquisa, uma das possíveis justificativas para um alto índice de trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio é o fato de o mestrado profissional ter seu foco voltado para profissionais que já estejam atuando na sua área, o que em nosso entendimento facilita a aplicação das suas atividades investigativas nos espaços escolares que atuam, o que é sempre que possivel incentivo.

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

Gráfico 4: Área de conteúdo x nível de ensino



Fonte: Dados da Pesquisa

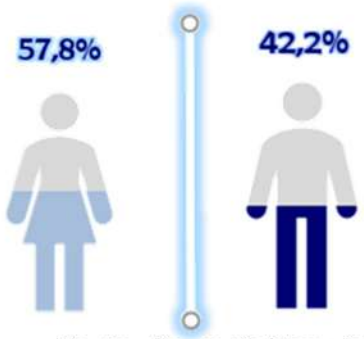
Essa divisão nos aponta a importância que os pesquisadores estão dando para o Enfoque CTS na Educação Básica, o que corrobora com as pesquisas de Oliveira *et al*. (2019) e de Castro, Junior e Liu (2019).

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

Dentre os trabalhos categorizados como Ensino Superior, buscando identificar, no grupo classificado como Ensino Superior, possíveis trabalhos que estejam relacionados à formação inicial ou continuada de professores, o que em nosso entendimento pode refletir nas práticas docentes em sala de aula,em um período futuro, foi possível a identificação de 21 trabalhos, sendo 10 na área de biologia, 6 de química, 2 de matemática, 2 classificados como “outras” e 1 de física.

Sobre a divisão por gênero desses 244 trabalhos, foi possível identificar que a maioria dos trabalhos são de autores do gênero fêminino, como podemos observar no gráfico a seguir.

Gráfico 5: Gênero dos autores x dissertação

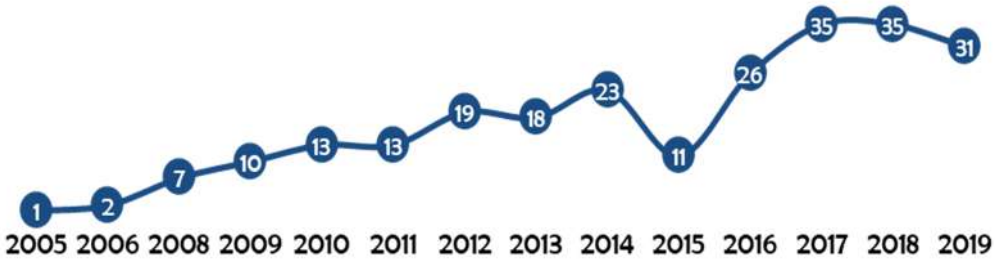


Fonte: Dados da Pesquisa

Essa maioria é algo que se repente quando analisamos isoladamente os trabalhos por regiões.

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

Gráfico 6: Defesa das dissertações profissionais por ano até 2019



Fonte: Dados da Pesquisa

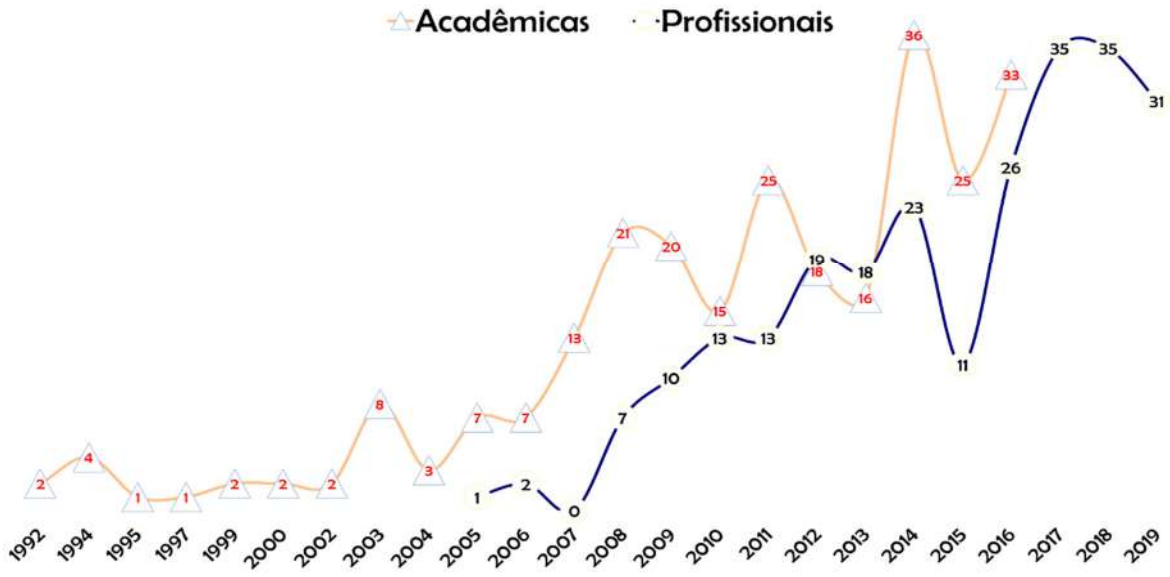
A primeira defesa de mestrado profissional com a temática CTS/CTSA foi realizada, segundo nossas pesquisas, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, cujo tema da dissertação foi *Projetos Curriculares Insterdisciplinares e a Tematica de Energia*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

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

A metodologida utilizada na pesquisa da dissertação foi pautada em três pilares: entrevistas, análise documental e observação participante.Como conclusão, o autor entende ser possivel um planejamento curricular mais integrado com as demais disciplinas e contextualizado com a vida dos estudantes.

Por vários momentos, observa-se um crescimento na produção acadêmica da área, podendo ser esses dados comprovados quando comparamos nossos dados com os obtidos na pesquisa de Oliveira (2020), que teve como objetivo o mapeamento das dissertações acadêmicas entre, os anos de 1992 a 2016

Gráfico 7: Comparativo dissertações acadêmicas x dissertações profissionais

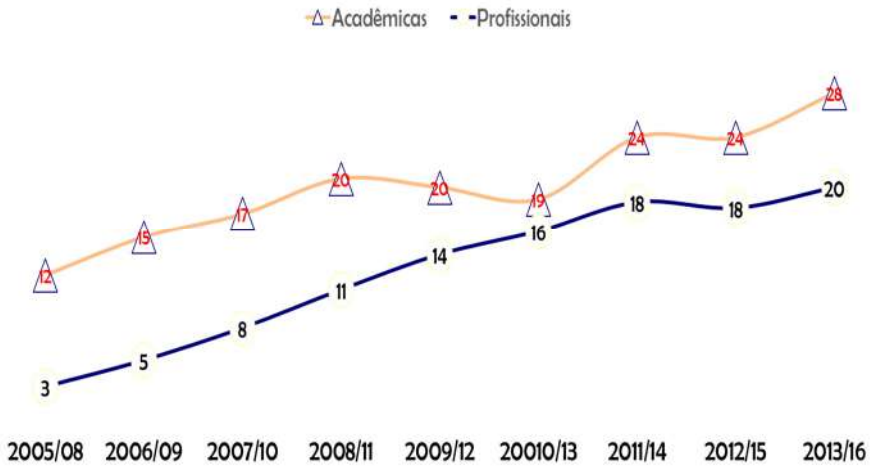


Fonte: Dados da pesquisa

Observados os 5 anos de maiores produções, tanto *acadêmicas* (2008, 2011, 2014, 2015 e 2016), quanto *profissionais* (2014, 2016, 2017, 2018 e 2019), observa-se que o volume de publicações está bem próximo ou idêntico.

Em uma outra comparação, desde vez somente no período comum de ambas pesquisas, fazendo uso da média móvel, no periodo analisado, tomando como base 4 anos, podemos observar, com maior clareza, o crescimento das pesquisas em CTS, nos programas de mestrado do Brasil.

Gráfico 8 - Médias móvel da produção das
dissertações acadêmicas x profissionais entre 2005 e 2016



Fonte: Dados da Pesquisa

Corroborando com esse pensamento, apontamos a entrada de duas IES, com credenciamentos recentes junto à CAPES, para o funcionamento do mestrado profissional: o Colégio Pedro II, por meio do Programa de Pós-Graduação em Práticas em Educação Básica, que se inicia em janeiro de 2013, e em 2018, já possui sua primeira dissertação com a temática. A outra é a Universidade Federal do Maranhão, tendo seu inicio em 07 março de 2016, sendo a sua primeira dissertação com enfoque CTS defendida já em 2019, o que contribui para o crescimento do ensino CTS não só no Brasil, de uma forma geral, como também o desenvolvimento do ensino CTS no Nordeste do país.

2.3- A Relação Orientadores x Orientações

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

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

Fazendo um recorte, tomando como base 5 ou mais orientações, foi elaborada uma lista com os 7 orientadores com maior número de orientações. Esses orientadores

são responsáveis por 26,2% do total de dissertações produzidas, sendo apresentada essa divisão no gráfico 9, a seguir.

Gráfico 9: Orientadores com destaques quanto ao número de orientações



Fonte: Dados da pesquisa

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

Buscando conhecer um pouco mais sobre o perfil dos orientadores que mais se destacaram quanto ao número de orientações, elaboramos um breve[3] resumo de cada um.

Rosemari M. C. F. Silveira é Bacharel em Farmácia e Bioquímica e Licenciada em Educação Física, possui mestrado em Tecnologia pela UTFPR e doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC, tendo sido orientada pelo Prof. Dr. Walter A. Bazzo.

Atualmente, a pesquisadora dedica-se a três projetos de pesquisa e um projeto de extensão, cuja temática é CTS, são eles: (1) *Desenvolvimento formativo e metodológico de atividades experimentais no Ensino em Ciências e Química a partir do resgate dos saberes populares em um enfoque CTS*, cuja finalidade é a compressão da

[3] Informações retiradas do *Currículo Lattes* dos orientadores

extensão da atividade experimental como recurso de ensino-aprendizagem. Remete-nos a entender o caráter ou a natureza da ciência e seu papel desempenhado em nossa sociedade, com início em 2017; (2) *Atividades investigativas no enfoque CTS na formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza, propõe um olhar para as atividades investigativas, teóricas e práticas, no enfoque CTS*, que precisam fazer parte do processo formativo de professores, visando melhorar a qualidade em sua formação e a aprendizagem no ensino de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), com início em 2018 e, por último, (3) *Construção e manutenção de práticas pedagógicas de ciências com enfoque CTS em escolas com baixo IDEB na Região de Irati – PR*, cujo objetivo é desenvolver um espaço científico-cultural inovador, participativo e criativo de formação para a área de ciências, voltado ao aprimoramento das práticas pedagógicas e à promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) nas escolas da educação básica de Irati e região, iniciado em 2019.

Além deste, há o projeto de extensão iniciado em 2020 intitulado: *Formação continuada de professores: construção e manutenção de práticas pedagógicas de ciências com enfoque CTS em escolas com baixo Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) na Região de Irati - PR*, que visa a promoção da ACT e a construção de uma cultura de participação dos sujeitos em questões científico-tecnológicas.

Sidnei Q. M. Leite Leite é graduado em Engenharia Química e Licenciado em Química, possui mestrado e doutorado em Engenharia Química Pela UFRJ, tendo sido orientado no doutorado, pela. Profa. Dra Lídia Chaloub Dieguez, e foi supervisionado no pós doutorado-pelo Prof. Dr. Wildson Luiz Pereira dos Santos. Dedicou-se a dois projetos de pesquisa com enfoque CTS/CTSA, com início em 2016, a saber: (1) *Ensino de Ciências a partir de diálogos entre Espaços de Educação Formal e não Formal com Enfoque CTS/CTSA*, que é baseado em possíveis diálogos entre espaços de educação formal e não formal com enfoque em CTSA, a partir de projetos escolares voltados para o ensino de ciências da natureza; (2) *Formação de Profissionais da Educação em Educação CTS/CTSA com Enfoque Freiriano, que visa a investigação das políticas educacionais e a formação de profissionais da educação à luz do movimento CTS/CTS*A. Destaca-se ainda a grande participação do professor Sidnei Leite em discussões sobre contextualização e interdisciplinaridade, sendo o autor com o maior número de publicações de artigos com essas temáticas seguido pela professora Manuella V. Amado e pelo professor Walter A. Bazzo em estudos feitos em periódicos entre os anos de 1996 e 2016, (LIMA et al, 2018).

Josivânia M. Dantas é graduada e mestre em Química pela UFRN e doutora em Ciências pela UNICAMP, foi orientada pelo Prof. Dr. Pedro Faria dos Santos Filho. Atualmente, dedica-se ao projeto de extensão *Colóquio da discência à docência: ações integradas na formação inicial de professores*, com início em 2012, cujo objetivo é contribuir com a melhoria da qualidade dos cursos de licenciatura na perspectiva de valorizar a formação e reconhecer a relevância social dos profissionais do magistério da educação básica. Já tendo coordenado o projeto de pesquisa *Formação de professores de Ciências e Química: Um estudo sobre a abordagem CTS no ensino básico e superior*, cuja finalidade foi analisar o enfoque CTS tem sido abordado nas fontes disponíveis para alunos da educação básica e ensino superior, como as DCN, Plano Nacional Livro Didático (PNLD), Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e literatura especializada da área com categorias iniciais para análise dos materiais didáticos de ciências e química, adotados na Educação Básica e no Ensino Superior, além de apontar possíveis estratégias de ensino que possam ser trabalhadas com este enfoque.

Deise M. Vianna tem graduação e mestrado em Física pela UFRJ e Doutorado em Educação, pela USP, foi orientada pela Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho. Atualmente, dedica-se a dois projetos de pesquisa, com enfoque CTS. O primeiro projeto de pesquisa é intitulado *Ensino de Física na perspectiva do enfoque Ciência, Tecnologia Sociedade*, com início em 2006, cujo estudo baseia-se na necessidade de mudança de material didático para o ensino de física; o segundo projeto de pesquisa, com início em 2012, tem o nome de *Temas para o ensino de Física com abordagem CTS*, cuja finalidade é produção e divulgação do material didático do grupo PROENFIS, por meio do site PROENFIS e material impresso. Sendo ambos projetos financiados pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

Marco A. B. Braga é graduado em Física, mestre em Educação pela PUC-RJ e doutor em Engenharia de Produção pela UFRJ. Atualmente, dedica-se a três projetos de pesquisa: (1) *Redes de Conhecimento em Ambientes de Aprendizagem Digitais*, com início em 2016, cuja investigação é baseada em estudar as redes de conhecimento, como dados e informações fluem entre alunos, alunos e professor, e entre dispositivos e alunos; (2) *Investigando novas concepções para a Escola do Futuro: Rede de pesquisa CEFET-RJ/Instituto de Educação da Universidade de Lisboa***,** projeto iniciado em 2017, cujo objetivo é investigar como deverão ser os novos espaços e as metodologias educacionais desenvolvidas na escola do futuro e (3) *Educação para Inovação,* com início em 2020, projeto também iniciado em 2017, cuja finalidade é investigação sobre a aprendizagem de competência da inovação em Ambientes Educativos Inovadores(AEI).

Mauro S. Teixeira de Araújo é bacharel, licenciado, mestre e doutor em Física, pela USP. Atualmente, é professor do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Cruzeiro do Sul, desenvolve pesquisas na área do Ensino de Física, com ênfase em abordagens CTS e CTSA. Desde 2004, coordena o projeto de pesquisa intitulado: *Tópicos de Educação Ambiental e uso do Enfoque CTS e CTSA no Ensino de Física* e o seu objetivo é abordar temas relacionados com elementos da educação ambiental.

Vilma R. Terra é graduada em Química, mestre em Química, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e doutora em Química pela UFMG. Atualmente, é Professora e pesquisadora do IFES, onde coordenada o projeto de pesquisa intitulado: *Os saberes populares no processo de fermentação: Uma proposta para o ensino de Química na perspectiva CTSA e Interdisciplinar no preparo do vinho de Jaboticaba.* O objetivo é ressignificar as aulas de ciências da natureza, articulando os conceitos de química, física e biologia, interdisciplinarmente, a partir da temática Fermentação Alcoólica.

Podemos observar nos projetos de pesquisa que cada professor está ou esteve envolvido na aplicação do acrônimo CTS estão aplicados em situações distintas, como, por exemplo, os estudos feitos pela professora Dra. Rosemari M. C. F. Silveira, no que tange à formação continuada dos professores de ciências; ou a proposta de ensino de ciências em espaços formais e não formais de educação, elaborada pelo professor Dr. Sidnei Q. M. Leite; ou ainda a abordagem CTS no Ensino de Física, com a proposta de materiais didáticos da Profa. Dra. Deise M. Vianna; como também a abordagem CTS nos Ensinos Básico e Superior, na qual já esteve envolvida a professora Dra. Josivânia M. Dantas; bem como o impacto da tecnologia em ambientes inovadores de ensino, proposta pelo professor Dr. Marco A. B. Braga, que em nosso entendimento se completam em sua perspectiva educacional.

Na próxima sessão iremos apresentar as análises feitas por meio das palavras-chave, apontando as que possuem maiores frequencia de repetição, assim como fazendo um estudo,por meio das ARS dando ênfase nas métricas de centralidade de proximidade e intermediação.

3- O estudo das palavras-chave que permeiam as dissertações profissionais com a temática CTS por meio de Redes Sociais

Neste capítulo serão apresentadas as análises das palavras-chave que serviram como descritor das dissertações profissionais.

Para que seja feito este estudo, foi utilizada a metodologia ARS, sendo utilizadas para as inferências dessa investigação as centralidades de Proximidade e Intermediação, bem como as definições de cada uma, assim como o método utilizado para a elaboração do estudo.

3.1- A Importância das Utilizações das Palavras- Chave como descritor

Diferentemente da área da saúde, onde há um vocábulo controlado que favorece a busca por produções científicas (TOLEDO *et al.* 2016; BRANDAU *et al.* 2005), na Área de Ensino, onde se concentra esta pesquisa, ainda não existe um vocabulário controlado (LOPES, 2002), dificultando, assim, que diversos trabalhos sejam encontrados ao se se fazer uso de uma busca temática (TOLEDO, 2017).

Diante dessa dificuldade encontrada e levando em consideração o fato de a área ser multidisciplinar, buscamos entender as relações existentes, por meio das palavras-chave, com as temáticas contidas nas dissertações profissionais.

Uma das definições que nos é apresentada para a utilização destes termos como descritores é a de Miguéis *et al.* (2013, p. 115). Os autores entendem que a utilização das palavras-chave potencializa o conteúdo dos documentos, além dos descritos nos títulos e resumos, mostrando também a sua eficiência no que tange à recuperação de informações. Escreve o autor:

> O uso das palavras-chave potencializa o acesso ao conteúdo dos documentos, para além da informação que é representada pelo título e resumo; traduz o pensamento dos autores, e mantém o contacto com a realidade da prática quotidiana, acompanhando a evolução científica e tecnológica, que é refletida pelos documentos. A investigação sobre a importância e caraterísticas das palavras-chave tem incidido sobre vários aspectos, como o da eficiência na recuperação da informação; a extração automática a partir de diferentes metodologias e algoritmos; o uso por parte dos autores e editores; a utilização nos comportamentos de etiquetagem (metatags); e a comparação com os títulos, resumos, textos e descritores atribuídos.

Sendo assim, a utilização das palavras-chave serve para facilitar a busca de trabalhos ou textos procurados, coordenando, deste modo, uma melhor forma de busca por determinado assunto.

Para se compreender a relação existente entre as palavras-chave e a temática CTS, o Grupo de pesquisa em *CTS e Educação*, do CEFET/RJ, tem realizado pesquisas em artigos, dissertações e teses, a fim de elucidar essa questão (MELO, ALBUQUERQUE, CHRISPINO, 2017; LIMA *et al*., 2018; OLIVEIRA *et al*., 2019; PAES, 2016; MELO, 2017; TOLEDO, 2017).

Corroborando com as pesquisas descritas, a presente análise tem por finalidade ampliar o entendimento das relações existentes entre as palavras-chave que compõem as dissertações profissionais brasileiras cuja temática seja CTS.

Para análises das palavras-chave, portanto, iremos fazer uso da técnica de ARS, cujos processos similares podem ser encontrados em trabalhos publicados em periódicos, demonstrando as contribuições para melhor entendimento da área CTS e do uso da ferramenta de análise (CHRISPINO *et al*., 2013; BÖCK, ALBUQUERQUE e CHRISPINO, 2016; OLIVEIRA *et al*., 2017 ; BRANDÃO *et al*., 2018)

3.2 – Análise de Redes Sociais (ARS): Uma revisão da literatura

Ao analisarmos a evolução das ARS nos últimos 30 anos, observa-se de maneira expressiva o seu crescimento na aplicação de dados em diversas áreas do conhecimento (SILVA e MATHEUS, 2006). Esse crescimento é creditado a diversos tipos de manuais e o desenvolvimento de alguns aplicativos para computadores, sendo crucial para o desenvolvimento da ARS o crescimento da internet (OTTE e ROUSSEAU, 2002).

Cross, Parker e Borgatti (2000) definem as redes sociais como sendo um conjunto de indivíduos e dos laços sociais que os unem, representados graficamente através de diagramas.

O estudo de Redes Sociais decorre das Ciências Sociais, tendo como o seu pioneiro Barnes (CHRISPINO *et al*., 2013). Com isso, ao fazermos o estudo dos padrões existentes entre *fios* e os seus *entrelaçamentos*, unindo-os por meio de conceitos das Ciências Sociais, ampliando-o na direção das análises e descrições de processos sociais, ultrapassamos os limites existentes entre grupo e categoria.

Albuquerque (2018) define ARS como sendo um campo interdisciplinar que combina métodos da Matemática, da Sociologia e da Ciência da Computação, fornecendo assim uma análise das relações humanas:

> Análise de Redes Sociais é um campo interdisciplinar que combina métodos da Matemática, da Sociologia, da Ciência da Computação etc., que fornece uma análise matemática das relações humanas pois reconhece que pessoas, grupos, organizações etc. estão interligados e que essas conexões têm consequências reais para o desempenho e satisfação, que podem ser (re)estruturadas para otimizar os resultados organizacionais, individuais ou de grupos. Sendo assim, esta ferramenta pode ser usada em diversos estudos como, por exemplo, citações da ciência, colaboração entre grupos de pesquisadores, parcerias entre instituições, entre outros (ALBUQUERQUE, 2018, p. 34-35).

Corroborando com esse mesmo pensamento, Marques (2019, p. 5) defende o uso da análise por meio de redes pela possibilidade de verificar padrões existentes entre indivíduos e grupos, levando em consideração análises mais sofisticadas sobre os estudos que estão sendo feitos.

> A força da análise de redes sociais está na possibilidade de se construir estudos muito precisos em termos de aspectos descritivos, sem impor uma estrutura a priori à realidade e aos atores, e permitindo reinseri-los nos contextos em que operam, criando um tipo muito particular de "individualismo relacional", escapando também da excessiva fragmentação produzida por versões contemporâneas de individualismo metodológico, sobretudo na economia e na ciência política. Ao fazê-lo, essas análises permitem a realização de investigações sofisticadas e diretas, de nível intermediário, dos padrões de relação entre indivíduos e grupos, de forma a chegar aos tão decantados micro fundamentos sem a perda de visão da estrutura social. A potencialidade aberta por tal metodologia não substitui de forma alguma a utilização de atributos ou o estudo de instituições, decisões, entre outras dimensões, mas como toda nova ferramenta analítica, a perspectiva abre um amplo campo de aspectos da realidade social e viabiliza novos olhares sobre fenômenos pouco compreendidos.

Por meio da ferramenta que iremos utilizar, o software *Gephi*, é possível a visualização entre as relações da organização, facilitando a identificação dos atores e os papeis centrais, bem como a identificação de grupos que possam estar relacionados ou isolados, buscando, assim, a melhor forma de se trabalhar (ALBUQUERQUE, 2018).

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

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

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

A ARS, quando abordada com a visão matemática, é proveniente da Teoria dos Grafos, como defende Freitas (2010, p. 17):

> Toda rede, social ou não, pode ser representada por um grafo. Cada posição na rede corresponde a um vértice no grafo e cada possível relação entre as posições corresponde a uma aresta que conecta um par de vértices.

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

A fim de se compreender a estrutura da rede formada pelas palavras e a forma como os atores estão conectados, serão utilizadas na pesquisa as medidas de centralidade (RUAS e FERREIRA, 2016).

3.3- Medidas de centralidade

Quando nos propusemos a fazer um estudo sobre as métricas que compõem uma rede social, estamos procurando entender não só a estrutura dos sistemas que nelas estão conectados, mas também as várias influências que são propagadas por meio delas (LARANJEIRA e CAVIQUE, 2014).

Determinar as medidas de centralidade de um ator, aqui definido como a temática CTS, significa identificar a posição que ele se encontra em relação às trocas e à comunicação com a rede (MARTELETO, 2001).

Segundo Scott e Carrington (2011), medidas de centralidade são utilizadas como indicadores de poder, influência, popularidade e prestígio, para Chrispino *et tal*. (2013, p. 460) "as medidas de centralidade posicionam os pontos da rede a partir de graus que indicam as posições mais centrais na malha da rede de acordo com a finalidade da abordagem".

Para fins de análise das nossas pesquisas, iremos fazer uso das Centralidades de Grau, Centralidade de Proximidade e Centralidade de Intermediação, sendo cada uma delas definidas a seguir.

3.3.1- Centralidade de grau

Para Marteleto (2001), a centralidade de grau de um vértice está ligada à quantidade de interações ou conexões diretas que um vértice estabelece com os demais, ou seja, o número de ligações que chegam até ele e que saem dele. Também conhecida como centralidade de informação, o ator mais central de uma rede, segundo essa perspectiva, é o maior receptor ou propagador de informações da rede, o que o torna uma "fonte estratégica".

Segundo a definição de Laranjeira e Cavique (2014), a centralidade de grau é definida como o número de contatos diretos que um vértice possui.

> A concepção mais simples e intuitiva no que diz respeito à centralidade de um vértice é o número de contatos diretos que ele possui. Uma pessoa que se encontra numa posição que permite o contato direto com muitos outros é vista pelos demais como um canal maior de informação, razão pela qual dizemos ser mais central. Assim, a centralidade de grau nada mais é que a contagem do número de adjacências de um vértice. (LARANJEIRA E CAVIQUE, 2014, p. 5)

Para Borba (2013, p. 29), uma forma simplificada e resumida de se apresentar a centralidade de grau é a seguinte: "um nó importante está conectado a muitos nós*".*

3.3.2- Centralidade de proximidade

Segundo Nooy, Miravar e Batagelj (2005), a centralidade de proximidade é o resultado do número de outros vértices dividido pela soma de todas as distâncias entre o vértice e todos os outros. Significa, assim, que quanto mais próximo um vértice estiver dos outros, mais facilmente as informações serão alcançadas (MELO, 2017).

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

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

3.3.3- Centralidade de intermediação

Essa centralidade nos permite identificar o quanto um ator é facilitador do fluxo de informação em uma rede (MARTELETO, 2001).

Um ator pode ter poucas ligações na rede, mas se tiver um papel de destaque na interligação das componentes da rede, será fundamental na troca de informações. Diante disto, quanto mais atores dependerem de um único vértice para conectarem-se aos demais atores da rede, mais poder esse vértice tem (HANNEMAN e RIDDLE, 2005). Borba (2013, p. 29) nos traz uma analogia que facilmente nos faz compreender essa centralidade: “uma cidade integrada em várias rotas comerciais terá certamente uma vantagem estratégica, o que motiva a seguinte ideia: um nó importante faz parte de muitos caminhos”. A forma exemplicada de como se dá os cálculos dessas medidas de centralidade estão presente no apêndice dessa pesquisa.

3.4 - Método e recursos da análise das palavras-chave

Para realização da análise de redes das palavras-chave, o percurso realizado se deu da seguinte maneira: no primeiro momento foram catalogadas todas as palavras de 238 dissertações, das 244 que compõe essa pesquisa, considerando a ausência das 6 dissertações cujos textos ainda não possuímos.

Em um segundo momento, foi feita a busca no *Currículo Lattes* dos autores, e/ou Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e/ou repositório da instituição na qual as dissertações foram defendidas, com a finalidade de obter as palavras-chave das dissertações cujos arquivos não estavam disponíveis.

Após essa busca, ainda que não tenha sido possível conseguir os arquivos das dissertações, foi possível identificar as palavras-chave de mais três dissertações, a

saber: Borges (2009)[4], *Escola, Educação Matemática e Cultura Juvenil*; Grossi (2017)[5], *Propostas para o Planejamento, Desenvolvimento e Avaliação de Feiras de Ciências Com Possibilidades Multidisciplinares e Ênfases CTSA* e Rocha (2018)[6], *Cinemontanha: um Projeto Escolar no Contexto da Educação Profissional de Nível Médio para Debater Questões Sociocientíficas de Ciência, Saúde e Ambiente*

Após todo esse processo de catalogação, foram obtidos 993 descritores, estes foram normatizados, colocadas em ordem alfabética e excluídas as repetições, a fim de termos somente as palavras distintas, o que resultou em 616 palavras-chave.

Ao serem analisados, cada um desses 616 termos, um a um, foi possível verificar a existência de similaridade entre algumas palavras, sendo diferenciada uma da outra apenas pela grafia, erro na digitação ou acentuação, ou por não estarem escritas de igual maneira como, por exemplo, a palavra-chave: "Controvérsia Sociocientífica" e "Controvérsia socio científica". Após realizar, mais uma vez, essa depuração, obtivemos um total de 485 termos distintos.

Deste modo, ao debruçarmos o nosso olhar para tais palavras, em um processo artesanal, foi possível identificar palavras com similaridades semânticas, o que nos fez, em outro momento, voltar a nossa atenção para o tratamento dos descritores, para efetuar substituições de palavras pelos seus respectivos sinônimos, processo esse similar observado em Toledo (2017) e Oliveira (2020).

Após essa nova etapa de depuração das palavras-chave e o agrupamento de algumas delas por sinônimos, foram encontradas 357 palavras distintas, que servirão como a base para análise de redes. Na tabela 2, a seguir, exemplificamos algumas dessas modificações:

[4] Disponível em : http://lattes.cnpq.br/8998831749915322 , acesso em 21.jan.2021

[5] Disponível em: :https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6169047 , acesso em 21.jan.2021

[6] Disponível em: :https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6986766, acesso em 21.jan.2021

Tabela 2: Exemplos de tratamento das palavras-chave

PALAVRAS-CHAVE ORIGINAIS	PALAVRAS SUBSTITUIDAS POR SINÔMINOS
ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM CTS	
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE	
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	
ENFOQUE CTS	
CTS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLOGICA (ACT)	

Fonte: Dados da Pesquisa

Para facilitar as substituições das palavras-chave relacionadas à temática que nos propusemos a pesquisar, um grupo de palavras foram mantidas, são elas: Abordagem CTS, Educação CTS, Ensino CTS, Movimento CTS e CTSA.

A expressão “Abordagem CTS”, conforme apresentado na Tabela 2, foi utilizada para fazer a substituição da maioria das palavras que faziam referência ao termo CTS, sendo definida por Chrispino (2017, p. 6) como um *“*campo complexo, interdisciplinar, contextualizado e transversal, fundamentado especialmente nos saberes da sociologia, da filosofia, na história, da economia, da política, da psicologia, dos valores*”*; A escolha dos termos “Educação CTS” e “Ensino CTS” têm a sua justificativa pautada pelo fato de haver distinção entre Ensino e Educação, podendo entender que a educação é gênero do qual o ensino é espécie (MOREIRA NETO, 1994).

O uso de “Estudo CTS” e “Movimento CTS” diferenciam-se em suas definições, segundo Chrispino (2017), pelo fato de que enquanto os Estudos CTS estão diretamente ligados às discussões propiciadas pelos envolvidos diretamente nas reflexões em torno de ciência e tecnologia e seus impactos sobre a Sociedade; já o Movimento CTS tem a sua fundamentação em movimentos sociais com características de ativismo, que focam nos impactos adversos da ciência e tecnologia na sociedade.

Após a normatização das palavras-chave, o conjunto de palavras que descreviam cada dissertação foram combinadas entre elas, duas a duas, de maneira a

formar pares ordenados, sendo cada palavra colocada em uma coluna da planilha como exemplificado abaixo.

Tabela 3: Formação de pares ordenados para geração de redes

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	PALAVRAS CHAVES	PARES GERADOS	
Uma experiência de CTS em sala de aula: a internacionalização da Amazônia	Abordagem CTS Ensino médio Controvérsia	Abordagem CTS Abordagem CTS Ensino médio	Ensino médio Controvérsia Controvérsia

Fonte: Dados da pesquisa

Ao finalizarmos esse processo, as 357 palavras distintas, combinadas duas a duas, dentro de cada dissertação que as contêm, formaram 1662 pares de palavras que irão formar a nossa rede de análise.

Para geração das redes e o cálculo das métricas foram utilizados dois aparatos: o primeiro foi uma extensão do programa Excel, o *NodeXL*[7] *Basic Excel Template 2014*, versão 1.0.1.380 e, o segundo, o programa *Gephi*[8] 0.9.2, tendo as suas finalidades definidas da seguinte forma:

> A finalidade dessas ferramentas é a plotagem da estrutura das redes, modelada a partir de pares ordenados, inseridos por meio de planilhas, indicando o relacionamento entre os elementos envolvidos. Além disso, esses programas nos permitem calcular um conjunto de métricas passíveis de inferência sobre as redes resultantes. Assim, com a utilização desse ferramental, torna-se mais claro efetuar verificações específicas, tais como a existência de um conjunto de componentes conexos, destacando os mais relevantes; automaticidade nos cálculos de diversas medidas de centralidade, em que utilizamos as métricas conhecidas como centralidade de grau, de proximidade e de intermediação (RICARDO, OLIVEIRA e CHRISPINO, 2020, p. 120)

Ambos os programas servem para moldar a rede de análise, conforme veremos a seguir.

[7] Disponível em: https://nodexl.codeplex.com/ Acesso em: 25 jul. 2020.

[8] Gephi é um *software* de código aberto e multiplataforma, distribuído sob a licença dupla CDDL 1.0 e GNU General Public License v3. Disponível em: https://gephi.org/users/download/ Acesso em: 25 jul. 2020.

3.5- As análises das palavras-chave

Com a intenção de conhecer as palavras que mais aparecem como descritores das dissertações profissionais, e levando em consideração que a nossa pesquisa possui como termo indexador o acrônimo CTS, como diversas palavras que faziam uso desse acrônimo ou menção a ele, e foram substituídas por “Abordagem CTS”, era de se esperar que essa palavra possuísse grande frequência na catalogação das palavras-chave.

Diante disso, ao destacarmos os 20 assuntos com maior índice de frequência, fizemos desconsiderando a palavra-chave Abordagem CTS, sendo as palavras representadas conforme a tabela 4.

Tabela 4: Palavras-chave com maiores frequências de repetição

PALAVRAS-CHAVE	FREQUÊNCIA
ENSINO DE FÍSICA	57
ENSINO DE QUÍMICA	47
ENSINO DE CIÊNCIAS	44
CTSA	41
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	35
EDUCAÇÃO CTS	21
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	21
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	21
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	19
ENSINO MÉDIO	18
ENSINO FUNDAMENTAL	15
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	12
EJA	12
INTERDISCIPLINARIDADE	10
ATIVIDADE INVESTIGATIVA	9
ENSINO CTS	8
MATERIAL DIDÁTICO	8
QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS	8
CONTEXTUALIZAÇÃO	7
FREIRE	7

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao serem analisadas as palavras-chave das dissertações profissionais, foi possível a identificação de alguns termos comuns, com frequências elevadas em trabalhos de mapeamento de Teses (TOLEDO, 2017) e Dissertações Acadêmicas (OLIVEIRA, 2020), que compõem o trabalho de mapeamento do grupo de pesquisa *CTS e Educação,* do CEFET/RJ, a saber: Formação de Professores, Ensino de Química, CTSA e Ensino de Biologia.

Segundo Oliveira (2020), palavras-chave como “Ensino de Química” e “Formação de Professores” são expressões que estão relacionadas com a temática Enfoque CTS em pesquisas consideradas precursoras na área, seja as dissertações de mestrado, representadas nas pesquisas *Didática Especial de Química e Prática de Ensino de Química: Uma proposta voltada para a Química e Sociedade* (CHRISPINO, 1992) e *O Ensino de Química para formar o cidadão: Principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira* (SANTOS, 1992), quanto em teses de doutorado, *Ciência/Tecnologia/Sociedade - Mudanças Curriculares e Formação de Professores* (TRIVELATO, 1993).

O estudo das palavras-chave de forma quantitativa, por si só, não é suficiente para analisarmos com precisão a influência das mesmas junto à temática CTS, analisada na presente pesquisa. Contudo, pode nos apontar um caminho sobre os descritores que possuem maiores destaques em relação à temática central.

Da forma como essa análise é feita, não está sendo levado em consideração o contexto em que a palavra-chave se relaciona com as demais palavras, pois não podemos avaliar se as pesquisas, por exemplo, que retratam CTS e Freire não são as mesmas que abordam CTS e Aprendizagem Significativa, já que nada impede que esses termos estejam na mesma dissertação.

Buscando apresentar uma abordagem em que possam ser feitas as inferências necessárias ao nosso estudo, apresentamos as palavras-chave modeladas por meio de rede social, como define Oliveira (2020. p.83):

> 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 5[9] representa a rede de palavras-chave denominada pelo Grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ, como orbital, pelo seu formato similar à de um átomo de modelo planetário simples (TOLEDO, 2016)

[9] As figuras, 5 , 6, 7 e 8 encontram-se em forma ampliada, nos apêndices , com isso buscando uma maior compreensão das mesmas

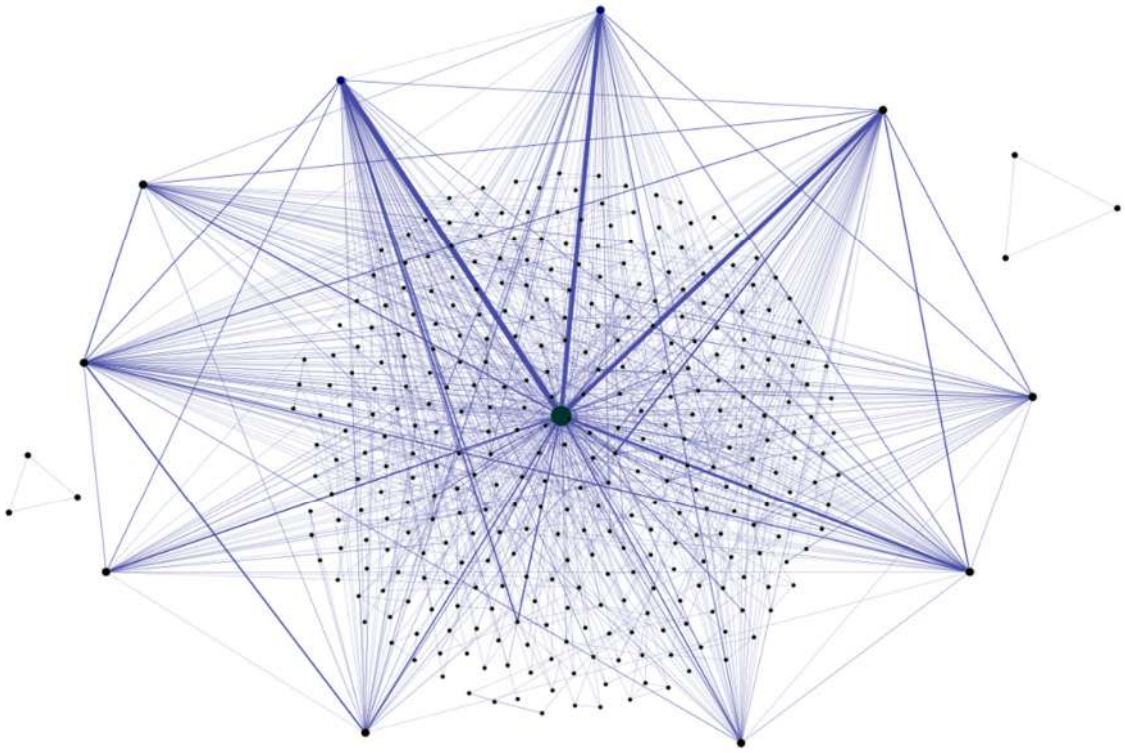


Figura 5: Orbital de Palavras-chave
Fonte: Dados da Pesquisa

Cada ponto desse orbital representa uma palavra-chave, sendo a palavra Abordagem CTS como termo central.

Na figura 6, retomamos o orbital, dessa vez com as palavras-chave representadas.

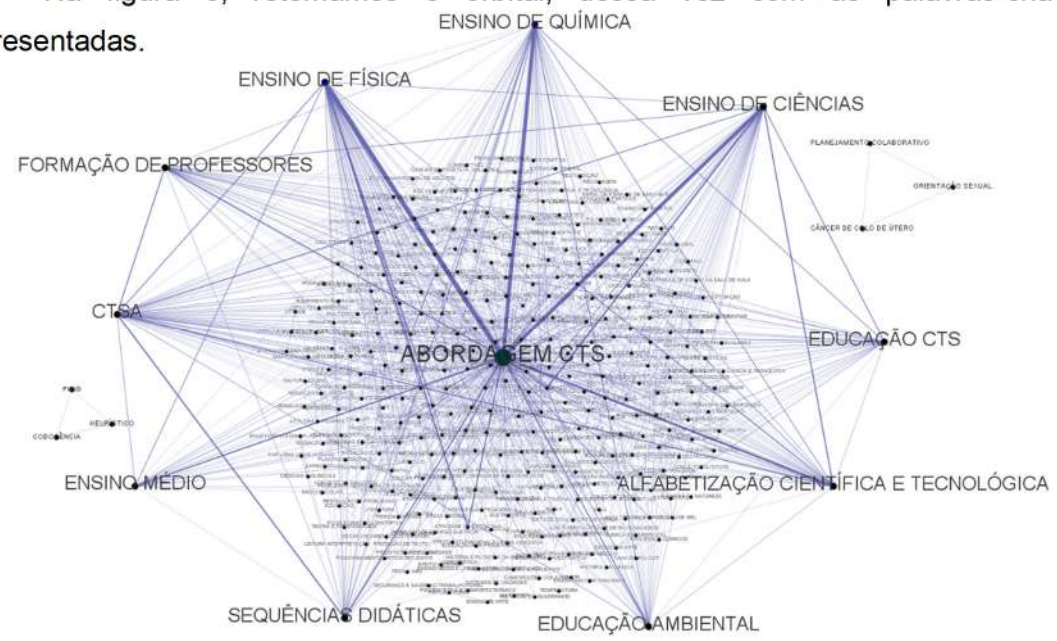


Figura 6: Redes com todas as palavras-chave
Fonte: Dados da Pesquisa

O fato de a nossa pesquisa buscar pelo acrônimo CTS não somente nas palavras-chave, mas também no título da dissertação ou no resumo, sendo considerada, portanto, a busca em qualquer um desses três descritores, pode ocasionar de não haver ocorrência de nenhuma palavra com o acrônimo CTS para descrever a dissertação.

Esse fato pode resultar em uma rede de palavras-chave que não esteja ligada às outras palavras. Esse processo pode ser observado na figura 7, onde as palavras Pibid, Codocência e heurístico; câncer do colo do útero, planejamento colaborativo e orientação sexual, estão em destaque, sendo possível uma melhor observação do fato de as mesmas não se conectarem com as demais palavras da rede gerada.

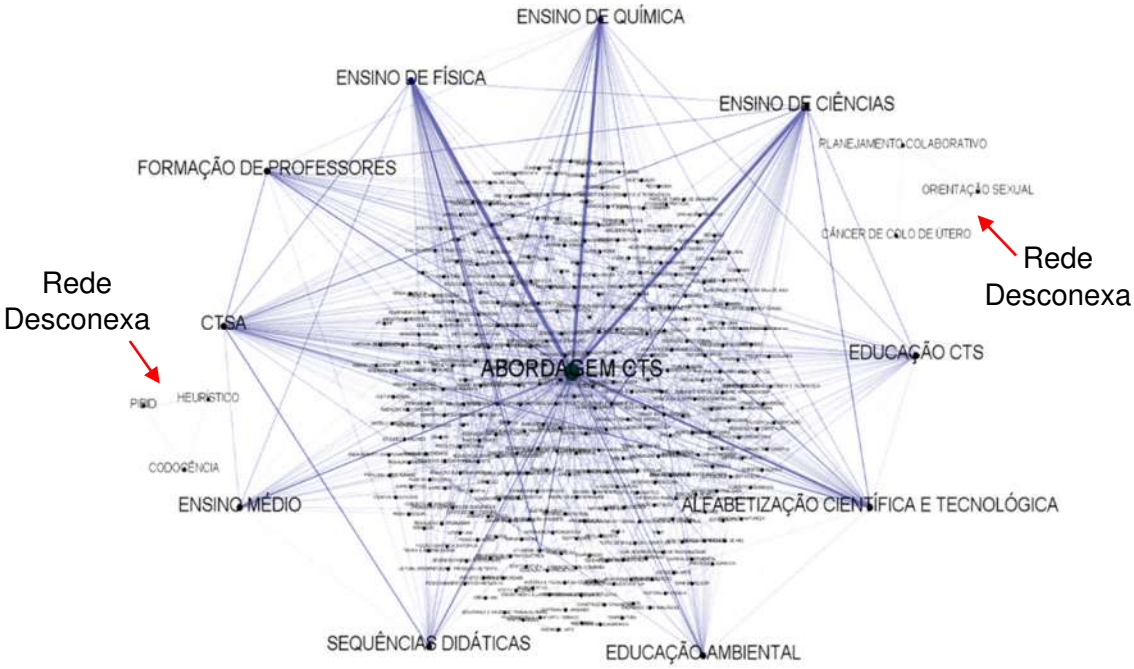


Figura 7: Rede de palavras-chave com destaque para componentes desconexas

Fonte: Dados da Pesquisa

Com isso, ao fazermos as análises das métricas, essas palavras irão destoar das demais, tendo em vista que as métricas seriam calculadas somente entre elas e não levando em consideração a maior componente conexa.

Em relação às métricas existentes oriundas do estudo das palavras-chave, as análises serão feitas sobre a maior componente conexa, em que consta um quantitativo maior de palavras-chave, sendo, então, possível realizar as inferências quanto às centralidades.

Nesta análise serão utilizadas as métricas de centralidade de intermediação e proximidade, também conhecidas como centralidade global.Essas centralidades são

caracterizadas dessa forma, pois a inclusão ou exclusão de algum termo à rede pode modificar os valores de centralidade de muitos outros elementos (FREEMAN, 1979; OLIVEIRA, 2020).

A primeira centralidade global que trazemos para a discussão é a centralidade de proximidade. Nessa centralidade são avaliadas a distância que um nó se encontra dos demais nós.

Com isso, na figura 8, apresentamos o orbital de palavras-chave com os nós em destaque para centralidade de proximidade, sendo um nó uma temática que não esteja distante das demais temáticas centrais, e na tabela 5 suas respectivas centralidades.

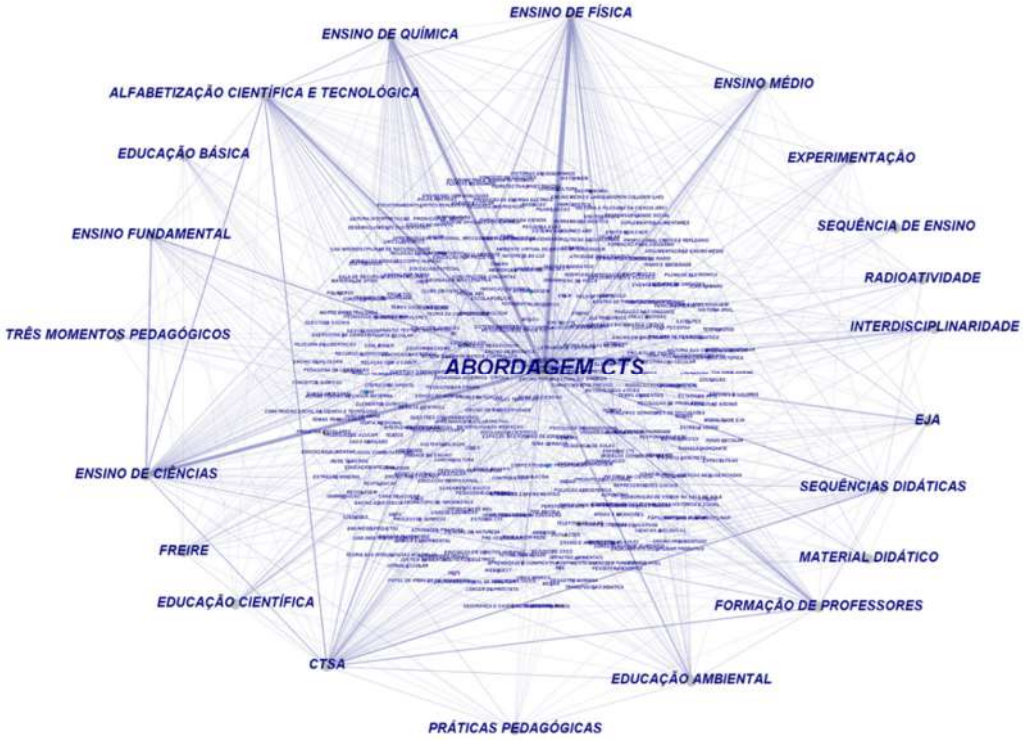


Figura 8 : Rede conexa de palavras-chave com destaque para centralidade de proximidade
Fonte: Dados da Pesquis

Tabela 5: Palavras-chave com maiores valores para centralidade de proximidade

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

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	0,501
ENSINO MÉDIO	0,491
ENSINO FUNDAMENTAL	0,487
EJA	0,484
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	0,481
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	0,473
FREIRE	0,472
INTERDISCIPLINARIDADE	0,472
EXPERIMENTAÇÃO	0,466
MATERIAL DIDÁTICO	0,465
RADIOTIVIDADE	0,464
SEQUÊNCIA DE ENSINO	0,463
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	0,463

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao elencarmos as 20 palavras com com a maior centralidade de proximidade, observamos que os temas que encontram-se representados estão diretamente ligados ao ensino, o que em nosso entendimento proporciona trabalhos desenvolvidos com um pensamento voltado para a área educacional.

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

Com o objetivo de ampliar a discussão sobre as temáticas envolvidas nas dissertações profissionais, comparamos, mais uma vez, os resultados aqui obtidos com os resultados das pesquisas de Toledo (2017) e Oliveira (2020), observando-se a similaridade nas discussões sobre Ensino de Física e Formação de Professores.

Quando os resultados são comparados somente com a pesquisa de Oliveira (2020), observa-se que, das 15 expressões listadas em sua pesquisa com maior centralidade de proximidade, 6 estão representadas nesta pesquisa, a saber: Ensino de Física; CTSA, Ensino de Química, Educação Ambiental, Formação de Professores e Educação Científica

Com isso, podemos inferir que estas palavras são as palavras que mais estão próximas das temáticas que circundam a Abordagens CTS, tanto nos mestrados profissionais quanto nos mestrados acadêmicos.

A figura 9 nos apresenta o orbital de palavras-chave com destaque para atralidades de intermediação e a tabela 6 nos informa as 20 palavras-chave com maior centralidade de intermediação.

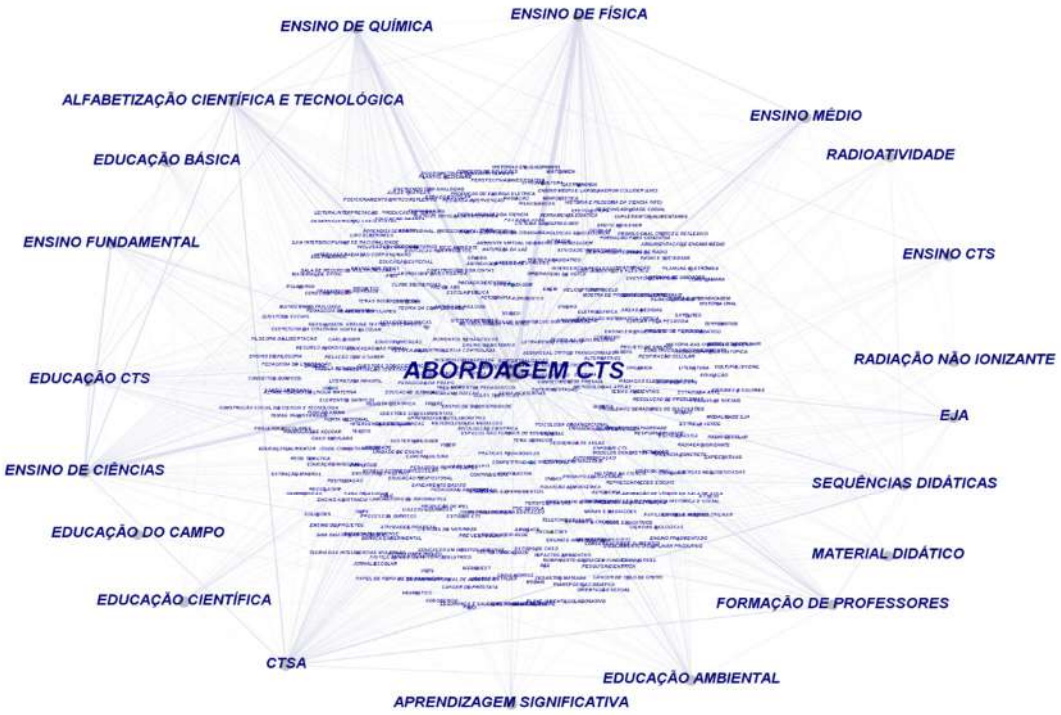


Figura 9: Rede conexa de palavras-chave com destaque para centralidade de intermediação
Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 6: Palavras-chave com maiores valores para centralidade de intermediação

PALAVRAS-CHAVE	CENTRALIDADE DE INTERMEDIAÇÃO
ENSINO DE FÍSICA	0,123
CTSA	0,117
ENSINO DE QUÍMICA	0,116
ENSINO DE CIÊNCIAS	0,080
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	0,070
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	0,049
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	0,044
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	0,043
EDUCAÇÃO CTS	0,038
MATERIAL DIDÁTICO	0,035
ENSINO MÉDIO	0,018
EJA	0,017
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	0,017
RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE	0,016

EDUCAÇÃO DE CAMPO	0,016
EDUCAÇÃO BÁSICA	0,015
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	0,015
ENSINO FUNDAMENTAL	0,014
RADIOATIVIDADE	0,012
ENSINO CTS	0,012

Fonte: Dados da Pesquisa

As 6 primeiras palavras-chave com maior índice de centralidade de intermediação estão também representadas nas tabelas 5 , entre as 6 primeiras posições, o que nos mostra a sua importância quanto à proximidade dos demais nós ou descritores utilizados para apresentar um tema da dissertação

Ao consideramos essas palavras e suas colocações, quanto à centralidade de intermediação, identificamos sendo responsáveis por grande fluxo de palavras, facilitando as conexões de temáticas distintas na rede, pois podem até conectar, como pontes, temas distintos que não se ligam diretamente com a temática da pesquisa, em nosso caso a temática CTS.

As palavras aqui representadas vão ao encontro das apresentadas na pesquisa de Oliveira *et al.* (2019), quando foram analisadas as palavras-chave das teses e dissertações brasileiras (acadêmicas e profissionais), pela centralidade de intermediação, pois da listagem de 10 palavras com maiores centralidades de intermediação, 8 delas se fazem presentes nessa pesquisa.

Há de se ressaltar que nestas análises não tivemos a intenção de discutirmos concepções sobre as temáticas representadas pelas palavras-chaves, sabedores da forma como o ensino CTS se apresenta e a falta de consenso da área (CHRISPINO, 2017), o *Grupo de Pesquisa e Educação CTS do CEFET/RJ* vem se debruçando sobre as análises dessas concepções, estando no momento com pesquisas em andamentos justamente para discurtirmos essa problemática.

Na próxima seção, apresentaremos o estudo das referências, onde analisaremos as obras e os autores mais citados das dissertações profissionais,por meio das ARS, desta vez fazendo o uso da métrica de centralidade de grau de entrada.

.

4- As Análises das Referências e dos Autores mais Citados

Neste capítulo, são apresentados as referências e os autores mais citados na presente pesquisa, bem como uma comparação entre os resultados encontrados em outras pesquisas que tiveram a mesma finalidade.

4.1- As análises das referências

As referências são partes integrantes de qualquer trabalho acadêmico, servem para aproximar ideias, embasar pensamentos ou até mesmo contrariá-los, sendo possível a sua escolha com a finalidade de prestigiar determinado grupo ou por haver uma proximidade intelectual (TOLEDO, 2017). Essas referências estão catalogadas ao final de cada trabalho e estão presentes no texto em forma de citações diretas e/ou indiretas.

Guarido Filho (2013, p. 88) defende que “citações são mais que apêndices nos textos; elas afirmam o entendimento comum dos autores com relação às bases sobre as quais serão atribuídos reconhecimento, direito e recompensa”.

Para fazermos o estudo das referências mais uma vez lançamos mão do uso das ARS, desta vez sendo utilizada a centralidade de grau de entrada.

Esta centralidade analisa o número de conexões recebida de um vértice a partir de outros vértices, destacando assim os mais importantes pelo fato de receber muitas ligações diretas de outros participantes (ALBUQUERQUE, 2017).

Ao adotarmos o uso da centralidade de grau de entrada, entendemos que a mesma se traduz em frequência de citação. O uso destas referência em uma obra, acaba por determinar uma rede social como apresentada no exemplo a seguir, interligando trabalhos distintos.

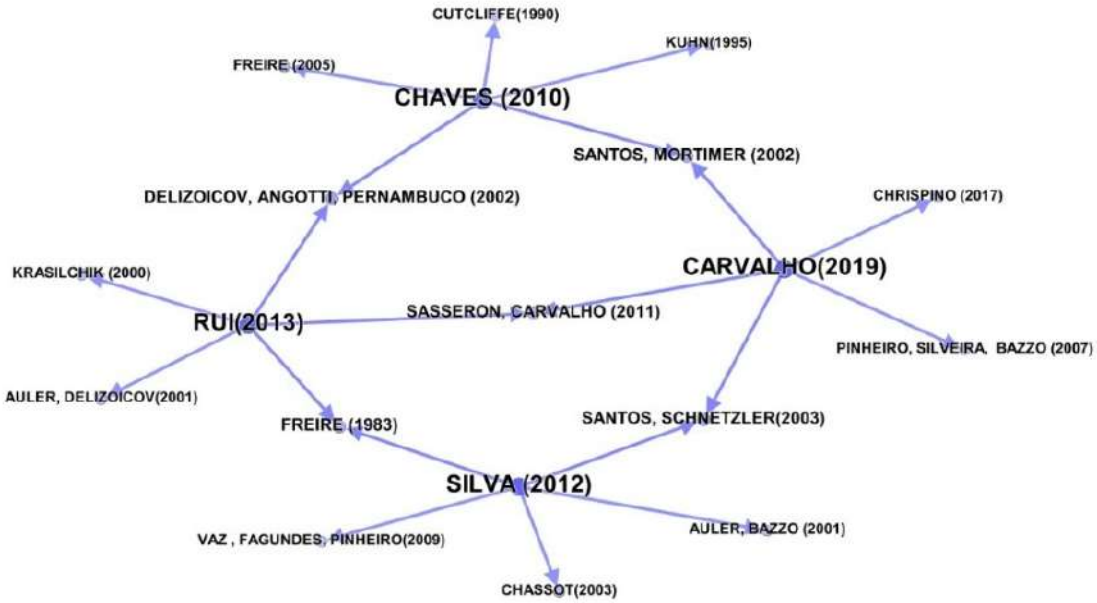


Figura 10: Exemplo de formação de rede gerada pelas referências com a utilização do grau de entrada
Fonte: Dados da Pesquisa

Está mesma lógica também será utiliza ao fazermos a análise dos autores mais citados nas dissertações profissionais.

Para as análises das referências buscamos relacionar todas as 16.791 referências que compõem esta pesquisa, tomando como base as que estão presentes nas 238 dissertações profissionais catalogadas integralmente, identificando, assim, quais as principais fontes de referências utilizadas.

Para realizarmos a análise das referências e autores mais citados, foi necessária a separação do capítulo de referência de cada uma das 238 dissertações, que foram catalogadas na íntegra, separadas por meio de site e/ou aplicativos eletrônicos[10], permitindo assim a transformação de arquivos em formato *Portable Document Forma*t (PDF) para extensão doc e/ou docx, que são utilizados no *Microsoft Word*.

[10] www.Ilovepdf.com.br ; www.smalpdf.com.br

Tabela 7: Exemplo da catalogação das referências

Referências Originais	Referências sem Autores	Autor(es)		
Pinheiro, Nilcéia A. M.; Silveira, Rosemari M. C. F.; Bazzo, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio. ciência e educação, v.13, n.1, p. 71-74, 2007.	Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio. ciência e educação, v.13, n.1, p. 71-74, 2007.	PINHEIRO, N. A. M	SILVEIRA, R. M. C. F	BAZZO, W. A.
Pahl, C. (2003). managing evolution and change in web-based teaching and l'earning environments. comput. ed., 40 (1), 99-114.	(2003). Managing evolution and change in web-based teaching and learning environments. Comput. Ed., 40 (1), 99-114.	PAHL, C.		

Fonte: Dados da Pesquisa

Com o propósito de conhecemos as referências mais citadas nas dissertações profissionais, fez-se necessário adotarmos um processo em que pudéssemos normatizar a forma da escrita, no tange a tipo de letras, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e possíveis espaços duplos existentes entre uma palavra e outra, já que na hora de agrupar um texto, o Microsoft Excel entende, por haver um espaçamento a mais, como uma nova frase ou palavra.

Como exemplo desse trabalho, podemos observar três referências abaixo, de autores distintos, e a forma como cada uma está representada em sua respectiva dissertação.

Tabela 8: Exemplo das referências

Sousa (2010)
PINHEIRO, Nilcéia A. M.; SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência e Educação, v.13, n.1, p. 71-74, 2007.
Santana (2011)
PINHEIRO, N. A. M; MATOS, E. A. S. A. D.; BAZZO, W. A; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Revista Ciência e Educação, v.13, n.1, p. 71-48, 2007.
Monteiro (2011)
PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologiae Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência & Educação, Bauru, v. 13, n. 1, p.71-84, 2007

Fonte: Dados da Pesquisa

Passado esse trabalho artesanal de normatização das referências, foi elaborada a listagem com as 15 obras mais citadas nas dissertações profissionais brasileiras, como se pode verificar na tabela 9 a seguir:

Tabela 9: As 15 obras mais citadas nas dissertações profissionais brasileiras até 2019

IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	CITAÇÕES	TÍTULO E ANO	AUTOR (ES)
ID-1	171	Uma análise de pressupostos teóricos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. 2002	SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E. F.
ID-2	117	Educação em Química: Compromisso com a Cidadania- 4 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.	SCHNETZLER, R.P.; SANTOS, W.L.P.
ID-3	99	Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. 2001.	AULER, D.; BAZZO, W.A.
ID-4	91	Análise de Conteúdo. ed. Lisboa:1979	BARDIN, L.
ID-5	89	Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1970	FREIRE, P.
ID-6	84	Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra,1987.	FREIRE, P.

ID-7	71	Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS para o Contexto do Ensino, 2007	PINHEIRO,N.A.M; SILVEIRA,R.M.C.F; BAZZO, W.A
ID- 8	70	Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva crítica, 2007.	SANTOS, W.L.P
ID-9	62	Tomada de Decisão para a Ação Social Responsável no Ensino de Ciência, 2001.	SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E. F
ID-10	62	Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2003	DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. P; PERNAMBUCO, M.
ID-11	58	Introdução aos estudos CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) Madrid: OEI, 2003.	BAZZO, W. A. LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V.
ID-12	58	Alfabetização Científica: Uma Possibilidade para a Inclusão social, 2003	CHASSOT, A. I.
ID-13	58	Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 2. EPU,SP. 1986	LUDKE, M; ANDRE, M.E.D.A
ID-14	54	Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? 2001.	AULER, D; DELIZOICOV, D
ID-15	53	What is STS Science Teaching? STS Education: International perspectives on reform, 1994.	AIKENHEAD, G. S.

Fonte: Dados da pesquisa

Das 15 obras mais citadas, 7 são livros e 8 são artigos, publicados entre os anos de 1994 e 2007, apresentando uma predominância em trabalhos nacionais.

A Lei 9394/96 da LDB, apesar de não estar representada na tabela 12, por conta de não atender aos critérios de identificação das referências, está entre uma das mais citadas, com 86 citações.

Fazendo uma breve análise das obras listadas, observamos que as obras foram produzidas por 18 autores, sendo o Wildson L. P. dos Santos o autor que mais aparece na listagem, 4 vezes; seguido por; Walter A. Bazzo, 3 vezes; Décio Auler, Demétrio Delizoicov, Eduardo F. Mortimer e Paulo Freire, 2 vezes cada um.

Observa-se ainda que entre as 15 obras e os 18 autores, há somente uma obra de origem estrangeria do autor Glen S. Aikenhead.

Outras pesquisas buscaram conhecer quais obras serviam como referência para o estudo CTS (PANSERA–DE-ARAÚJO *et al*. 2009; LIMA e MARTINS, 2013; FREITAS e GHEDIN, 2015; CASTRO, JUNIOR e LIU, 2019; TOLEDO, 2017; CHRISPINO *et al.* 2013; OLIVEIRA, 2020), procuramos, então, comparar os resultados encontrados com essas demais pesquisas.

Tabela 10: Comparativo entre as obras mais citadas

IDENTIFICAÇÃO	AUTOR(ES)	PANSERA–de-ARAÚJO *et al* (2009)	LIMA e MARTINS (2013)	FREITAS e GHEDIN (2015)	CASTRO, JUNIOR e LIU (2019)	CHRISPINO *et al* (2013)	TOLEDO (2017)	OLIVEIRA (2020)
ID-1	SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E. F	X	X	X	X	X	X	X
ID-2	SCHNETZLER,R.; SANTOS, W.L.P	X			X		X	X
ID-3	AULER, D.; BAZZO, W.A	X	X	X	X	X	X	X
ID-4	BARDIN, L							
ID-5	FREIRE, P.				X		X	X
ID-6	FREIRE, P.						X	X
ID-7	PINHEIRO,N.A.M; SILVEIRA,R.M.C.F; BAZZO, W.A		X	X				
ID-8	SANTOS, W.L.P				X			
ID-9	SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E. F.	X						
ID-10	DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. P; PERNAMBUCO, M.				X		X	
ID-11	BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V.	X		X		X	X	X
ID-12	CHASSOT, A. I.			X	X			
ID-13	LUDKE, M; ANDRE, M.E.D.A.						X	X
ID-14	AULER, D; DELIZOICOV, D.	X	X	X		X	X	X
ID-15	AIKENHEAD, G. S.	X	X		X		X	

Fonte: Dados da Pesquisa

A pesquisa de Pansera-de-Araujo *et al*. (2009) procurou analisar a extensão e a disseminação do enfoque CTS. Para isso, foi realizado um estudo dos trabalhos publicados em eventos brasileiros, cuja abordagem era de ensino de Biologia, Física, Química e Ciências, entre os anos de 2003 a 2006.

Ao se comparar a listagem de referências mais utilizadas na presente pesquisa com os dados apresentados na pesquisa de Pansera-de-Araujo *et al*. (2009), encontramos 7 obras em comum, sendo que estas são trabalhos predominantemente nacionais e publicados em periódicos especializados.

Lima e Martins (2013), em sua pesquisa, fizeram a análise de 73 trabalhos, nacionais e internacionais, a partir da busca das expressões: ciência-tecnologia-sociedade (ambiente), science-technology-society (environment), CTS(A), STS(E), socio-scientific issues e SSI, nos títulos, nos resumos e/ou nas palavras-chave, em oito revistas da área de ensino de ciências classificadas no estrato A do qualis da CAPES, a saber: *Ciência e Educação, Investigações no Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Cultural Studies of Science Education, Revista Electrónica Ensenãnza de las Ciencias, Research in Science Education* e *International Journal of Science Education.*

Nessa análise, são apontados pelos autores 17 trabalhos, que são os mais recorrentes, sendo 11 trabalhos nacionais e 6 trabalhos internacionais.

Daí encontramos 5 trabalhos comuns com a presente pesquisa, sendo 4 comuns entre as pesquisas de Pansera-de-Araujo *et al*. (2009) e Lima e Martins (2013).

O trabalho de Freitas e Ghedin (2015) teve por objetivo analisar as produções acadêmicas publicadas entre os anos de 2009 e 2013. Foram analisadas as atas das edições de 2009, 2011 e 2013, do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e em cinco periódicos nacionais: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Ensaio)*, a *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, *Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)*, *Ciência & Educação (C&E)* e *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*.

Na referida pesquisa, foram analisados 21 artigos, sendo identificados pelos autores 12 referências conceituadas como referências na área. Se compararmos a presente pesquisa com as 12 referências encontradas pelos autores, temos 6 em comum.

Assim como na pesquisa de Pansera-de-Araújo *et al*. (2009), o trabalho de Castro, Junior, Liu (2019) teve como objetivo analisar produção em eventos científicos, sendo os trabalhos diferenciados no que tange ao seu recorte da pesquisa, pois, neste caso, foram analisados somente eventos nacionais de ensino de química. Nessa

pesquisa foram analisados 84 trabalhos completos, sendo encontrados 8 referências com 10 ou mais citações, das quais 7 estão também representadas na presente investigação.

Das análises feitas por Castro, Junior e Liu (2009), encontramos também similaridades com as pesquisas de Pansera-de-Araujo *et al*. (2009); Lima e Martins (2013) e Freitas e Ghedin (2015) em 2 referências: *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira* (SANTOS e MORTIMER, 2002) e *Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro* (AULER e BAZZO, 2001)

Outras 3 comparações são necessárias por se tratarem de estudos que fazem uso de metodologia semelhante à usada na presente pesquisa. As pesquisas de Chrispino *et al* (2013), em artigo que inaugura o mapeamento CTS brasileiro usando redes sociais, quando foram analisados 88 artigos em 22 periódicos nacionais, entre os anos de 1996 e o ano de 2010; Toledo (2017), em pesquisa de teses de doutorado, que faz mapeamento de 79 teses brasileiras, entre os anos de 1993 e de 2017, e o de Olivera (2020), cuja pesquisa de doutorado faz o mapeamento de 261 dissertações de mestrado acadêmico, entre os anos de 1992 a 2016. Os três trabalhos se originam do mesmo grupo de pesquisa: *CTS e Educação*, do CEFET-RJ.

A pesquisa de Chrispino *et al*. (2013) produziu uma listagem de 13 obras, a partir da investigação com artigos de periódicos, dos quais 4 são comuns à presente pesquisa. Esse trabalho tem sua importância justificada no cenário CTS brasileiro quando observamos que já consta com mais de 69 citações[11] em artigos da área.

Quando comparamos os dados da presente pesquisa com os dados da pesquisa apresentada por Toledo (2017), observamos que 10 das 15 referências listadas são comuns em ambos os trabalhos, Já as comparações feitas com os dados da pesquisa de Oliveira (2020), no qual lista as 10 obras mais citadas, obtemos 8 obras, diante disso observamos que há uma similaridade entre os referencias teóricos usados nas pesquisas que maperam as teses e as dissertações acadêmica brasileira.

Ao buscarmos as interseções existentes entre as referências mais citadas nas análises feitas no mapeamento das teses brasileiras (TOLEDO, 2017) e o mapeamento das dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020), observa-se uma similaridade muito grande entre as obras mais citadas, o que nos direciona para o fato de que tanto as pesquisas de doutorado, quanto as de mestrado (profissional e acadêmico), possuirem

[11] Fonte: google acadêmico. acesso em 28.mar.21

um conjunto de referências que devem constar nestes documentos.

Das análises feitas entre todas as pesquisas aqui elencadas, que buscaram conhecer as referências mais citadas em obras com enfoque CTS, encontramos 2 obras *Uma análise de pressupostos teóricos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira*, (SANTOS e MORTIMER, 2002) e *Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro* (AULER e BAZZO, 2001), que são comuns a todas as pesquisas. Com isso, corroborando com Chrispino *et al* (2013), inferimos que essas referências podem ser consideradas como básicas para o estudo CTS no Brasil.

A primeira obra, que em nossa pesquisa se encontra como a obra mais citada, resultado também encontrado na pesquisa de Oliveira (2020), consta, na base do *Google acadêmico,* como uma obra citada por 592[12] artigos. Nessa pesquisa, os autores têm por finalidade a discussão crítica dos currículos de ensino de Ciências com ênfase em CTS, buscando, com isso, contribuir com a elaboração de novos modelos curriculares para a educação básica na área das Ciências da Natureza, preparando, assim, os estudantes para o exercício mais consciente da cidadania.

O trabalho de SANTOS e MORTIMER é um artigo de revisão em que os autores apresentam um panorama da área CTS. Em sua introdução faz uma abordagem sobre a influência da ciência e tecnologia no mundo, sendo esta uma das justificativas para a forma como a sociedade passa a confiar na ciência e tecnologia como se confiaria em uma divindadeNeste trabalho os autores ainda paresentam conceitos sobre o que deve abordar um conteúdo com ênfase CTS, sendo utilizado como exemplo o livro *Química na Sociedade* (MOL e SANTOS, 2000) e a coleção de livros *Grupo de Reelaboração Ensino de Física* (GREEF)[13].

Ao fazerem a abordagem da triade Ciência, Tecnologia e Sociedade os autores buscam desconstruir o cientificismo, sendo utilizada a natureza da ciência como fator determinante neste processo.

Na abordagem da Tecnologia, os autores têm a preocupação em não reduzir a tecnologia em ciência aplicada, reforçando o entendimento de que ciência e tecnologia são termos indissociáveis.

> A tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Atualmente a tecnologia está

[12] Fonte: google acadêmico. acesso em 28.mar.2021

[13] GREEF é um grupo de professores da rede estadual de ensino de São Paulo, coordenados por docentes do Instituto de Física da USP. O objetivo do grupo é elaborar uma proposta de ensino de Física para o Ensino Médio, que esteja vinculada à experiência cotidiana dos alunos, procurando apresentar a eles a Física como um instrumento de melhor compreensão e atuação na realidade. Disponivel em : http://www.if.usp.br/gref/ acesso em 24.jun.2021.

> associada diretamente ao conhecimento científico, de forma que hoje tecnologia e ciência são termos indissociáveis. Isso tem levado a uma confusão comum que é reduzir a tecnologia à dimensão de ciência aplicada (SANTOS e MORTIMER, 2002, p.117).

Já o terceiro eixo da tríade CTS, Sociedade, os autores defendem que o tema social relativo à ciência e tecnologia deveria ter sua origem em atividades em que envolvessem diferentes conjuntos de crenças e valores, com temas que tivessem influências e participações dos alunos.

Nas considerações finais, os autores defendem que para a implementação de projetos nacionais de ensino de ciências com ênfase CTS, há questionamentos que precisam ser feitos, assim como há a necessidade de se levar em consideração o contexto dos países onde o currículo CTS é implementado, pois, pelo fato de serem países desenvolvidos, a proposta curricular, com esse enfoque, não pode desconsiderar a estrutura política, social e econômica.

Na segunda obra mais citada, *Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro*, dos autores Auller e Bazzo (2001), assim como na primeira obra mais citada, esse artigo possui um elevado número de citações na base do SciELO, com 411 citações[14].

Nesse trabalho, os autores fazem uma abordagem histórica situando como o marco do desenvolvimento científico e tecnológico ocorreu na euforia pós anos 60. Nesses marcos, os autores citam duas obras como forma de potencialização do assunto, ambas publicadas em 1962: *A Estrutura das Revoluções Científicas* e *Primavera Silenciosa,* de Thomas Khum e de Rachel Carson, respectivamente.

Ao fazer uma abordagem histórica brasileira, os autores apontam eventos importantes para o desenvolvimento da Ciência e tecnologia, como a fundação da Universidade de Brasília, a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, o primeiro curso de pós-graduação em Engenharia, a criação do Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico (FUNTEC) e a criação do CNPq, que era um financiador da pesquisa voltada para Física Nuclear, sendo essas pesquisas motivadas pelo desfecho da Segunda Guerra Mundial.

Quando abordado o fato de haver ausência política de pesquisa e desenvolvimento, os autores reforçam que nem sempre o empenho em Ciência e Tecnologia não são motivados pelo bem-estar da população, podendo esse desenvolvimento se dar por diversas razões:

[14] Fonte: google acadêmico .acesso em 28.mar.2021

> falando em termos genéricos sobre os países em desenvolvimento, destaca que nem sempre o interesse e o empenho em prol da C&T mostrados pelos governos são motivados pelo bem-estar da população. Muitas vezes, razões de prestígio político e militar internacional direcionam a alocação dos recursos oficiais (AULER e BAZZO, 2001, p. 6)

Ainda nessa temática, é levantado o questionamento de qual modelo de política científica deve ser adotado em países economicamente mais pobres, com a finalidade de acelerar o desenvolvimento.

Sobre esse modelo, os autores trazem à luz definições importantes, quando definem que a maior dificuldade para tal questionamento não está na complexidade técnica, mas sim nas considerações dos fatores sociais, econômicos, políticos e culturais.

Ao abordarem a "influência dos meios de comunicação", os autores entendem que os meios de comunicação possuem muita importância quando se trata de formadores de opinião sobre a temática ciência, tecnologia e sociedade.Para essa fundamentação, é apresentada reportagem sobre a internet como forma de estabelecer o "ritmo" do futuro e dos alimentos transgênicos.

Em suas considerações finais, os autores apontam como um dos fatores que inviabilizou o desenvolvimento científico e tecnológico a importação da tecnologia sem a transferência de conhecimento, assim como um estado autoritário, onde o povo brasileiro é excluído de qualquer participação.

Nas duas obras mais citadas na presente pesquisa, podemos observar que o fato de haver uma abordagem de um currículo CTS empregado em um país economicamente desenvolvido faz grande diferença, seja pela facilidade de implementação ou pelo fato de aceitação da forma como esse currículo é empregado.

A participação popular, seja do povo, como um todo (AULER e BAZZO, 2001), ou somente dos estudantes (SANTOS e MORTIMER, 2002), é o que poderá fazer dessa abordagem algo que tenha sentido. A seguir apresentamos os autores mais citados das referencias analisadas.

4.2 - Os autores mais citados

Ao realizarmos o levantamento das referências mais citadas nas dissertações profissionais, foi possível identificar que vários autores possuem mais de uma obra como referência e que em algumas obras há mais de um autor. Com isso, ao listarmos todos os autores das obras que servem como referência, levando em consideração não somente o primeiro autor quando há mais de um, foram obtidos 21.059 autores.

Nas análises dos autores mais citados, encontramos muitos documentos norteadores da educação brasileira como, por exemplo, a LDB de 1996 e os PCNs, que teriam como autor citado *Brasil*, que não foi considerado para compor a listagem. A listagem dos 20 autores mais citados está representada na tabela 11.

Tabela 11: Autores mais citados nas dissertações profissionais

POSIÇÃO	AUTORES MAIS CITADOS	NÚMERO DE CITAÇÕES
1º	Wildson L. P. dos Santos	735
2º	Décio Auler	442
3º	Walter A. Bazzo	288
4º	Paulo Freire	283
5º	Demétrio D. Neto	212
6º	Glen S. Aikenhead	197
7º	Eduardo F. Mortimer	194
8º	Attico I. Chassot	160
9º	Nilceia A. M. Pinheiro	141
10º	Anna M. P. de Carvalho	129
11º	Myriam Krasilchick	110
12º	Jose A. P. Angotti	98
13º	Roseli P. Schnetzler	87
14º	António F. Cachapuz	85
15º	Jose A. Acevedo-Diaz	82
16º	Edgar Morin	79
17º	Irlan V. Linsingen	77
18º	Laurence Bardin	76
19º	Lucia H.Sasseron	72
20º	Marta M. C. Pernambuco	72

Fonte: Dados da Pesquisa

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

Comparando os dados da pesquisa com os dados da pesquisa de Pansera-de Araújo *et al*. (2009), onde são listados os 18 autores mais citados, de forma isolada ou em coautoria; e de Freitas e Ghedin (2015), onde são listados 13 de igual forma, observamos que 6 dos autores listados em nossa pesquisa figuram entre os mais

citados em ambas pesquisas, a saber: Wildson Luiz Pereira dos Santos, Décio Auler, Walter Antonio Bazzo, Demétrio Delizoicov Neto, Eduardo Fleury Mortimer e Glen S. Aikenhead.

Ao se confrontar os resultados encontrados, dessa vez com a pesquisa de Prado (2018), que apresenta 14 autores entre os mais citados, em sua pesquisa cuja finalidade foi fazer um estudo sobre o estado da arte sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade em dissertações e teses, entre anos de 2014 e 2017, observamos, mais uma vez, a similaridade entre os resultados apurados, pois 8 dos 20 autores mais citados na presente pesquisa são comuns com a pesquisa de Prado (2018).

Assim como feito com as referências mais citadas, buscamos comparar os dados obtidos com os resultados encontrados por Toledo (2017) e Oliveira (2020), sendo representado, na tabela 12, os autores que são comuns a ambos trabalhos ou somente em um deles.

Tabela 12: Comparação entre autores mais citados com Toledo (2017) e Oliveira (2020)

AUTORES MAIS CITADOS NA PRESENTE PESQUISA	TOLEDO (2017)	OLIVEIRA (2020)
Wildson L. P. dos Santos	X	X
Décio Auler	X	X
Walter A. Bazzo	X	X
Paulo Freire	X	X
Demétrio D. Neto	X	X
Glen S. Aikenhead	X	X
Eduardo F. Mortimer	X	X
Attico I. Chassot		
Nilceia A. M. Pinheiro	X	
Anna M. P. de Carvalho		X
Myriam Krasilchick	X	
Jose A. P. Angotti	X	X
Roseli P. Schnetzler		
António F. Cachapuz	X	
Jose A. Acevedo-Diaz	X	X
Edgar Morin	X	
Irlan V. Linsingen	X	
Laurence Bardin		
Lucia H.Sasseron		
Marta M. C. Pernambuco		

Fonte: Dados da Pesquisa

Comparando os resultados da pesquisa com os resultados obtidos por Toledo (2017) e Oliveira (2020), observamos que 9 autores são comuns as três pesquisas, 14 são comuns somente com a pesquisa de Toledo (2017) e 10 são comuns somente à pesquisa de Oliveira (2020).

Observa-se, ainda, ao se comparar com todas as pesquisas apresentadas, que os autores Wildson L. P. dos Santos, Décio Auler, Walter A. Bazzo e Eduardo F. Mortimer são comuns a todas as pesquisas que usamos para comparar os resultados, o que corrobora com o entendimento de Lopes (2013), que julga esses autores oferecem importantes contribuições para o desenvolvimento do ensino CTS recente no Brasil.

Dos 20 autores listados na presente pesquisa, 15 são autores brasileiros e 5 estrangeiros.

Sobre os autores, apresentamos um breve resumo de suas biografias, o que nos dará um panorama maior das relações entre esses autores.

Tabela 13: Resumo da biografia dos autores brasileiros mais citados

AUTORES		RESUMO BIOGRÁFICO
	Wildson L. P. dos Santos	Graduado em Licenciatura de Química, Mestre em Educação pela UNICAMP e Doutor em UFMG.
	Décio Auler	Licenciado em Física, mestre em Educação pela UFMS e doutor em Educação pela UFSC onde também é professor.
	Walter A. Bazzo	Graduado e mestre em Engenharia Mecânica, doutor em Educação. Professor da Graduação em Engenharia Mecânica e do programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.
	Paulo Freire	Graduado em direito, foi professor de língua portuguesa no colégio Oswaldo Cruz e diretor do setor de Educação e Cultura do Serviço Social da Indústria (SESI), Doutor *Honoris Causa* por 27 Universidade, premiado pelas Nações Unidas e pela Organização dos Estados Americanos.
	Demetrio D. Neto	Licenciado em Física e doutor em Educação pela USP e professor UFSC.

	Eduardo F. Mortimer	Bacharel em química, mestre em educação pela UFMG e Doutor em Educação pela USP. Professor da UFMG e coordenador da formação continuada FoCo, com tradição em pesquisa e, produção de materiais e desenvolvimento profissional de professores
	Attico Inacio Chassot	Licenciado em Química, mestre em Educação e Doutor em Ciências Humanas pela UFRS.
	Nilcéia A. M. Pinheiro	Licenciada em Matemática, Mestre em Tecnologia pela UFTPR e doutora em Educação Científica pela UFSC. Professora da UFTPR.
	Anna M. P. de Carvalho	Licenciada e bacharel em Física, doutora em Educação pela USP. É pesquisadora sênior do CNPq e coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física(LAPEF) da USP.
	Myriam Krasilchik	Grauada em História Natural e Doutora em Educação pela USP, onde também é professora.
	Jose A. Angotti	Licenciado em Física, mestre e doutor em ensino de ciências pela USP. Professor aposentado do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica da UFSC.
	Roseli P. Schnetzler	Graduada em Qúimica pela USP, Mestre em Metodologia de Ensino pela UNICAMP e Doutora em Educação Química pela University of East Anglia, Inglaterra. Foi professora da Faculdade de Educação da UNICAMP entre os anos 1977 e 1996 e professora titular do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de Piracicaba de 1997 a 2017.
	Irlan V. Linsingen	Engenheiro mecânico, com mestrado e doutorado UFSC Líder do Grupo e Pesquisa Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação.
	Lucia H. Sasseron	Licenciada em Física, Mestre em Ensino de Ciências, Doutora em Educação. Coordena o grupo de pesquisa LaPEF - Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, sediado na Faculdade de Educação da USP.
	Marta M. C. A. Pernambuco	Licenciada em Física, mestre em Ensino de Ciências e doutora em Educação pela USP. Professora da UFRN, liderou o Projeto "Ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade" implantado no final da década de 70.

Fonte: Dados da pesquisa

Ao realizarmos a análise dos autores listados na tabela 17, foi possível observar que muitos deles possuem relações de orientando e orientador.

As doutoras Anna M. P. de Carvalho o e Myriam Krasilchik possuem doutorado pela Universidade de São Paulo, tendo defendido suas teses em 1973, ambas orientadas pela professora Amélia Domingues de Castro.

A professora Anna M. P. de Carvalho, em 1994, é a orientadora do professor Eduardo F. Mortimer. Passados alguns anos, em 2002, Mortimer orienta Wildson L. P. dos Santos, que, por sua vez, no ano de 2014, conclui a supervisão de pós-doutorado de Sidnei Q. M. Leite, cuja representação no ensino CTS se faz presente nessa pesquisa como sendo o segundo orientador com maior número de orientações no mestrado profissional com a temática CTS.

A Professora Anna Maria também foi a responsável pela orientação de doutorado de outra autora que figura na lista das mais citadas, a professora Lucia H. Sasseron, tendo sido orientada no ano de 2008, o alto grau de citação da professora Sasseron, corrobora com os dados obtidos por meio das análises das palavras-chave no qual aponta como um dos termos de destaque a *"alfabetização científica e tecnológica*" , que é uma das suas área de atuação, assim como o de outro autor que também figura entre os mais citados, o professor Chassot.

O professor Demetrio D. Neto foi orientador de doutorado de Décio Auler, já a professora Marta M. C. A. Pernambuco, possui uma longa parceria com Démetrio Delizoicov e com Jose A Angotti, produziu artigos e livros publicados em parceria, como, por exemplo: *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos,* que figura em nossa pesquisa como uma das obras mais citadas, além de ter integradado a equipe do professor Paulo Freire na Secretaria de Educação Municipal de São Paulo**.** O professor José A. Angotti foi orientador de doutorado de Walter A. Bazzo (1998), que, por sua vez, fez a orientação de doutorado, na mesma instituição que defendeu o seu doutorado, da professora Nilcélia A. M. Pinheiro (2005), onde estuda a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.

A professora Roseli P. Schnetzler foi orientadora de mestrado do professor Wildson L. P dos Santos, concluído na UNICAMP em 1992, ambos são autores da obra: *Educação em Química: compromisso com a cidadania*, de 1997, que hoje se encontra na 4ª edição, representado na presente pesquisa entre as obras mais citadas.

Com isso, observamos que entre os autores brasileiros, em sua grande maioria, existe, uma relação de relação direta quando considerados os aspectos acadêmicos.

O professor Attico I. Chassot possui trabalhos que estão no contexto do Enfoque CTS, Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade (MACIEL, 2012; LIMA *et al.* 2018), justificando assim o fato de serem tão citados em trabalhos com a temática CTS.

Quando atentamos para Paulo Freire, que é o quarto autor mais citado em nosso levantamento, observamos também que duas de suas obras*, Pedagogia do Oprimido* e *Pedagogia da Autonomia*, estão entre as 5 obras mais citadas entre as dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020).

Apesar de não ter uma ligação direta com o ensino CTS, há trabalhos na área CTS que estudam a convergência existente entre as ideias defendidas por Paulo Freire e o enfoque CTS (NASCIMENTO e LINSINGEN, 2006; ALMEIDA e GEHLEN, 2019; AULER, DALMOLIN e FENALTI, 2009).

Para Auler, Dalmolin e Fenalti (2009, p. 68) existe uma articulação que aproxima o pensamento CTS do pressuposto freiriano, tal aproximação se justifica pelo fato de tanto no pensamento CTS, quanto no pressuposto freiriano, haver uma demanda pela participação em movimentos socias, havendo, assim, uma quebra da cultura do silêncio. Sobre isso, escrevem os autores:

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

Dionysio *et al*. (2020) em estudo que buscou estabelecer uma relação entre os pressupostos freirianos e a produção acadêmica do Ensino CTS no Brasil, a partir do mapeamento de 31 periódicos, distribuídos entre os anos de 1996 a 2016, concluem que ainda que sejam observadas as equivalências entre os pressupostos freirianos e o enfoque CTS, a temática ainda é restrita a um grupo pequeno que difunde a relação Freire e CTS, o que torna, em nosso entendimento, relevante a citação de Paulo Freire nas dissertações analisadas.

Sobre os 5 autores estrangeiros pertencentes à listagem dos autores mais citados, apresentamos, de igual forma, um breve resumo das suas biografias.

Tabela 14: Resumo da biografia dos autores estrangeiros mais citados

AUTORES		RESUMO BIOGRÁFICO
	Glen. S. Aikenhead	Doutor em Educação pela Universidade de Harvard, professor na Escola de Educação da Universidade de Saskatchewan, Canadá, tem trabalhos desenvolvidos na área de desenvolvimento de currículo, estratégia de ensino, educação científica internacional e Educação Científica Intercultural.
	António F.Cachapuz	Professor Catedrático/Educação da Universidade de Aveiro, aposentado desde 2008, mas com contínua contribuição ao ensino de ciências e também CTS.
	Jose A.Acevedo-Diaz	Bacharel em Ciências, pela Universidade de Sevilha. Possui trabalhos publicados em conferências nacionais e internacionais tendo sua principal contribuição na abordagem da CTS.
	Laurence Bardin	Professora de Psicologia, na Universidade de Paris, em seu trabalho sobre análise do conteúdo, aplicou as técnicas na investigação psicossociológica e no estudo das comunicações de massas.
	Edgar Morin	Antropólogo, sociólogo e filósofo francês. Pesquisador emérito do CNRS. Formado em Direito, História e Geografia, realizou estudos em Filosofia, Sociologia e Epistemologia.

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre os autores estrangeiros, temos 1 canadense, 1 português, 1 espanhol e 2 franceses.

Acevedo Diaz e Antonio F. Cachapuz compõem o grupo de pesquisadores ibero-americano que, segundo Lopes (2013), ajudam no desenvolvimento recente na Educação CTS.

Essa inferência de Lopes (2013) sobre esses autores pode ser comprovada quando observamos a contribuição do autor Acevedo Diaz para o ensino CTS brasileiro, retratada pela pesquisa de Bittencourt (2017), quando se concluiu que, dos 173 artigos que compunham a rede CTS Brasil à época, 45 citam, pelo menos, um trabalho de Acevedo Diaz. Outra conclusão é que das 45 teses analisadas, 15 citam, de igual forma, um de seus trabalhos, dados esses que corroboram com a tese da importância do autor no CTS Brasileiro.

Para Toledo (2017), um fator que pode contribuir para que o grupo ibero-americano seja tão citado em trabalhos brasileiros é o fato de publicarem seus trabalhos em línguas espanholas e portuguesa, o que aproxima seus trabalhos dos leitores e pesquisadores brasileiros. Por outro lado, Melo (2017), ao comparar as produções do Ensino CTS brasileiro com os artigos publicados nos 20 anos da Revista CTS, da OEI, identifica diferenças importantes entre o CTS ibero-americano e ensino CTS brasileiro.

Glen S. Aikenhead é um educador em ensino de ciências, que propõe um desenvolvimento de ensino com foco no aluno, despertando uma identidade pessoal e cultural, fazendo com que o conhecimento científico e tecnológico seja útil e significativo (BRASIL e LEITE, 2013). Em sua obra W*hat is STS Science Teaching?* (1994) escreve que o ensino CTS deve preencher uma lacuna crítica no currículo tradicional, trazendo responsabilidade social na tomada de decisão coletiva em questões relacionas à ciência e tecnologia.

Pensamento como esse, defendido por Aikenhead, pode ter sido um dos fatores relevantes que fizeram com que Zauith, Ogata e Hayashi (2011) chegassem ao entendimento de que o autor "faz parte do grupo de autores que já se tornaram clássicos em CTS" (p. 30), além de várias obras publicadas, as quais trazem reflexões e trabalhos sobre interculturalidade no campo da educação em ciências, fazendo com que o mesmo seja uma referência dentro da perspectiva CTS.

Edgard Morin, apesar de não estar diretamente ligado ao ensino de Ciências nem ao Ensino CTS, possui diversas obras sobre educação, dentre elas *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2006), no qual ele descreve questões centrais a serem consideradas para a educação no século XXI, e *A Educação e a Complexidade do Ser e do Saber* (1995), em que há uma defesa da necessidade da união, e não mais separação das áreas da ciência, decorrendo, assim, o que o autor entende como sendo a tarefa da educação, a promoção da globalização do ser e do saber.

Obras como essas fazem com que o autor, quando abordado tema "Educação e Ciências", seja frequentemente lembrado, no caso da pesquisa citada. Sobre o autor não ter uma obra mais citada entre as listadas, isso se justifica pelo fato de haver muitas obras do mesmo autor sendo utilizadas como referência, isso faz com que o autor possua um elevado número de citações, figurando na listagem dos 20 mais citados, e não ter uma obra sua como as mais citadas.

De igual modo, Laurence Bardin, não possui ligação direta nem com o ensino de ciências, nem com o ensino CTS, mas a sua obra *Análise do Conteúdo* aborda uma ferramenta metodológica de ensino muito utilizada contemporaneamente nas áreas de

educação e de ensino.

Diante do exposto, percebe-se que os autores que estão diretamente ligados com o ensino CTS produzem trabalhos ou em língua portuguesa ou em língua espanhola, o que entendemos ser um facilitador do entendimento do conteúdo, enquanto os outros ligados aos campos mais amplos da educação ou a aspectos metodológicos, possuem suas obras disponíveis em língua portuguesa, o que pode reforçar a inferência.

Com isso, diante das análises que foram feitas pelas obras mais citadas, inferimos que elas refletem a forma como enxergamos o ensino CTS na América Latina, onde as abordagens estão mais próximas dos problemas apresentando pela nossa cultura.

Considerações Finais

A presente tese doutorado teve como finalidade apresentar os fundamentos de pesquisa que visam dar continuidade ao mapeamento do CTS brasileiro, projeto que vem sendo desenvolvido há mais de 10 anos pelo grupo de Pesquisa *CTS e Educação*, do CEFET/RJ,com o objetivo de conhecer como as dissertações oriundas dos programas de mestrado profissional contribuem para melhor entendermos como a área CTS se apresenta no Brasil, respondendo à questão norteadora dessa pesquisa : *"Como se apresenta o ensino CTS no Brasil, a partir das dissertações de mestrados profissionais".*

Após as análises feitas nas 244 dissertações defendidas entre os anos de 2005 e 2019, pode ser observado que estas pesquisas são resultados de 31 programas de pós graduação, distribuídas por todas as regiões do Brasil, havendo destaque nas regiões sudeste e sul, resultado que ratifica os dados apresentados por Oliveira (2020).

Ao analisarmos as instituições envolvidas nessa pesquisa, destacamos três instituições que mais produziram nesse período, sendo o Instituto Federal do Espírito Santo, com 35 dissertações defendidas; a Universidade Federal Tecnológica do Paraná, com 28 dissertações defendidas, e a Universidade de Brasília, com 24 dissertações.

Sobre a distribuição das dissertações por nível de ensino e por área de conhecimento, 75,4% dos trabalhos são desenvolvidos no ensino médio, 12,3 % no ensino fundamental e 12,3 % no ensino superior, resultados que ratificam os dados apresentados pelas pesquisas de Queiroz, Silva e Prudêncio (2018) e por Amaral e Elias (2020).

Ao separarmos as dissertações por gênero dos autores das obras, foi possível a observação que 57,8% das obras são de autores do gênero femino, sendo está maioria ratificada quando separamos as dissertações por cada uma das regiões do Brasil.

Já a divisão por área de conhecimento se observa que as duas maiores áreas são trabalhos desenvolvidos na área do ensino de química e do ensino de física. Quanto ao total de dissertações produzidas, estas estão distribuídas por 132 orientadores, dos quais 90% desses orientadores possuem até 3 orientações durante o período analisado, o que, em nosso entendimento, justifica-se por ser uma área em expansão e por haver um grupo de novos orientadores se dedicando à temática.

Sobre as temáticas que descrevem as dissertações profissionais são observadas similaridades nos resultados encontrados por Oliveira *et al* (2019), quando são feitas as análises das palavras-chave das dissertações (acadêmicas e profissionais) e teses brasileiras, no período de 1992 a 2017. Foi observado das 10 palavras com maiores centralidades de intermediação, 8 são encontradas em nossa pesquisa: Ensino de Física, CTSA, Ensino de Química, Ensino de Ciências, Formação de Professores, Educação Científica , Ensino Médio, Freire.

Ao se comparar com os dados apresentados por Toledo (2017), em que as análises das palavras-chave são aplicadas as centralidades de intermediação, encontramos 4 palavras que estão também representadas em nossas pesquisas: Ensino de Física, Alfabetização Científica e Tecnológica, Formação de Professores e Educação Científica. Quando comparadas com a pesquisa de Oliveira (2020), fazendo uso da mesma métrica, das 15 palavras com maior destaque listadas pela autora, 6 estão representadas em nossa pesquisa, são elas: Ensino de Física; CTSA, Ensino de Química, Educação Ambiental, Formação de Professores e Educação Científica.

Essas similaridades encontradas nos permitem inferir que a área CTS, no Brasil, pode possuir uma vertente que se distancia tanto das chamadas tradições americana e europeia, quanto da visão CTS Ibero-americanas, direcionando-nos a um enfoque educacional, que se justifica tanto pelas referências listadas que envolvem o ensino CTS e educação, quanto pelo alto número de referências que fundamentam a educação brasileira, resultado similar encontrado em Oliveira (2020).

Das 15 obras mais citadas nas dissertações profissionais, duas, *Análise de Conteúdo* e *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*, das autoras Laurence Bardin e Ludke Menga, ainda que não estejam diretamente relacionadas ao ensino do ciências, ambas estão diretamente relacionadas às atividades de pesquisas educacionais, estando os demais trabalhos todos relacionados à área de ensino de ciências.

Quando comparados os levantamentos dessas referências com outros 7 trabalhos (5 artigos e 2 teses), que buscaram conhecer as obras que serviram de referências para o estudo do CTS no Brasil, observamos que das 15 obras listadas em nossa pesquisa, 5 obras se destacam por estarem representadas em pelo menos 4 das 7 pesquisas sendo elas:

1- "What is STS Science Teaching. STS Education: International perspectives on reform e *Educação em Química: Compromisso com a Cidadania***;** que estão representadas em 4 pesquisas.

2- *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)* está representada em 5 pesquisas;

3- *Alfabetização Científico-Tecnológica para quê,* representada em 6 pesquisas;

4- *Uma análise de pressupostos teóricos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira* e *Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro*, textos que figuram em todas as 7 pesquisas como sendo obras mais citadas, o que mais uma vez corrobora com a conclusão de Chrispino *et al* (2013), quando afirma que o grupo dos 13 artigos mapeados em sua pesquisa, como os mais citados são fontes necessárias para o estudo do CTS Brasileiro.

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

Sendo assim, respondendo à questão norteadora da pesquisa, o CTS Brasileiro analisado pelas dissertações profissionais está diretamente ligada ao ensino, tendo suas pesquisas em sua grande maioria desenvolvidas no Ensino Médio, com discussões predominantes no Ensino da Química e no Ensino da Física, ao serem categorizados os trabalhos por área de conteúdo

Há um destaque grande para as regiões Sudeste e Sul do Brasil, pelo quantitativo de trabalhos desenvolvidos aos longos dos últimos 15 anos, apresentando a região nordeste um leve crescimento.

O estado do Rio de Janeiro, apresenta-se com o maior quantitativo de dissertações produzidas no período analisado, fruto do trabalho das 8 IES situadas no estado, em contrapartida é do Estado do Espírito Santo a IES com o maior quantitativo de dissertações representadas na pesquisa, em um total de 35.

Ainda sobre as análises, dessa vez com relação aos descritores das dissertações, observa-se um quantitativo alto de palavras distintas para descrever um mesmo tema, como, por exemplo, as pesquisas que utilizam em suas palavras-chave, descritores como CTS", "Enfoque CTS" "ou "abordagem CTS"; Ensino CTS ou Educação CTS, Movimento CTS ou Estudos CTS sem que haja uma distinção conceitual dos termos.

Diante de todo esse cenário apresentado podemos observar que o Ensino CTS brasileiro, quando analisado sob a ótica dos mestrados profissionais, apresenta seus próprios referenciais, assim como a sua própria fonte de pesquisa, criando em certo sentido um referencial teórico próprio para a forma como apresentamos, ensinamos ou estudamos CTS no Brasil.

Quando analisado os termos que estão diretamente ligados as pesquisas até então apresentadas, vemos o enfoque nas práticas educacionais, o que acaba se afastando de problemas que foram considerados geradores do estudo CTS, como por exemplo ativismo e complexidade da tecnologia contemporânea (CUTCLIFFE, 2003). Este tema merece estudos e desdobramentos futuros.

Diante disso, a presente pesquisa não encerra a temática do grupo de Pesquisa *CTS e Educação,* do CEFET/RJ, oferecendo reflexões que contribuirão com pesquisas de mestrado e de doutorado em desenvolvimento, que visam contribuir para o melhor entendimento da Área de Ensino CTS no Brasil.

As pesquisas de mestrados em curso baseam-se no banco de artigos, teses e dissertações (acadêmicas e profssionais) que fazem parte do mapeamento do CTS brasileiro, a saber:

- Daniel Figueira de Aquino: *A participação do ensino de biologia na Ensino CTS brasileiro:* cujo objetivo é identificar o perfil e as relações estabelecidas pelos estudos dedicados ao Ensino de Biologia no contexto das pesquisas de Ensino do CTS brasileiro.
- Barbara Caiçara Santos: *A participação do ensino de física no Ensino CTS brasileiro, cujo objetivo é* delinear o perfil das produções em Ensino de Física sob à óptica do Ensino CTS brasileiro.
- Raphael Bonfim Moraes Pinto: *A Representatividade do Ensino de Química no Ensino CTS brasileiro,* que busca responder ao seguinte questionamento da pesquisa: Como o Ensino de Química se apresenta no Ensino CTS brasileiro.

As pesquisas de doutorado em desenvolvimento, buscam refinar as discussões em curso, oferecendo novas perspectivas de análise sobre a gestão de conhecimento na área. Dentre as pesquisas em andamento ressaltamos as de:

- Lívia da Fraga Lima[15]: *Proposta de vocabulário controlado a partir do banco de dados sobre CTS no ensino: um estudo direcionado para a*

[15] Com coorientação da profa. Dra. Vera Lucia Doyle Louzada de Mattos Dodebei (UNIRIO)

abordagem de tesauro na área de CTS no Brasil. A pesquisa tem como objetivo propor um vocabulário específico para o domínio CTS, no âmbito dos estudos voltados para a área de Ensino e Educação no Brasil, sendo usado, para isso, os artigos, teses e dissertações que compõem o Banco de Dados do Grupo *CTS e Educação,* do CEFET/RJ.

- Mylena Passeri[16]: *Os conceitos de CTS encontrados nas publicações acadêmicas brasileiras*. A tese busca analisar as concepções assumidas nos artigos publicados em periódicos nacionais de Ensino sobre "Movimento CTS" e "Estudo CTS". Os resultados preliminares indicam a relevância de se ampliar a análise para as expressões "Enfoque CTS", "Educação CTS" e "Abordagem CTS".

Por fim, entendemos que as discussões apresentadas nas dissertações profissionais ampliam a visão dos estudantes sobre as abordagens CTS, fazendo com que tenhamos, em breve, uma geração mais compromissada com a relação Ciência e Tecnologia, podendo, inclusive, fazer com que essas discussões sejam mais e melhor tratadas tanto no ensino fundamental, quanto no ensino superior, por meio de temas sócio científicos relevantes que sejam adequados à sua discussão em cada nível de ensino.

[16] Com coorientação do prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira (UESB)

Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO, MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.

AIKENHEAD, G.S..Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, v. 16, n.2, p.114-124, 2003.

AIKENHEAD, G.S..What is STS Science Teaching? In: **STS Education International perspectives on reform.** Eds. Solomon, J. e Aikenhead, G. Ed. Teachers College Press, p. 47-59, 1994

ALBUQUERQUE, M. B. **O Perfil dos Estudos Brasileiros Sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade Baseado nas Publicações da Área de Ensino de Ciências**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, p.232. 2018

ALMEIDA, E. S.; GEHLEN, S.T. Organização Curricular na Perspectiva Freire-CTS: Propósitos e Possibilidades para a Educação em Ciências. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc**. v. 21, 2019 .

ALVES, R. **Tecnologia e humanização**. In: Revista Paz e Terra, II, n.8. 1968.

AMARAL, C. L. C.; ELIAS, I. G. As Relações Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) no Ensino de Ciências da Natureza: um mapeamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações no período de 2013 a 2019. **Research, Society and Development,** v. 9, n.10. 2020

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. p.257 2002

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciênc. educ. (Bauru)** v. 7, n. 1, pág. 1-13, 2001.

AULER, D; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V.S. Abordagem Temática: Natureza dos Temas em Freire e no Enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. ed. Lisboa:1979

BAZZO, W.A; von LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T.V. (Eds.). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid: OEI, 2003.

BENNÀSSAR R., A.; VÁZQUEZ A., Á.; MANASSERO M., M. A.; GARCÍA-CARMONA, A. (Org.). **Ciencia, tecnología y sociedad en iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología.** 1ed.Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. 2011.

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

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.** Tese (Doutorado Ciência Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, RJ.p.142. 2018

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

BORBA, E. M. **Medidas de Centralidade em Grafos e Aplicações em redes de dados**. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. p.77. 2013.

BORGES, M. E. O. **Escola, Educação Matemática e Cultura Juvenil.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP. p.140. 2009.

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

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

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

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

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

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

CARSON, R.. **Primavera silenciosa.** São Paulo: Melhoramentos, 1969

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

CASTRO, F. G et al . Uma metodologia para a realização de pesquisas de métodos mistos integrativos e análises de dados. **Journal of Mixed Methods Research** , v. 4, n. 4, pág. 342 - 360 de 2010

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

CHASSOT A. I. Catalisando informações na Educação. Ijuí: Ed. Unijuí. 1993

CHRISPINO, A. **Didática Especial de Química e Prática de Ensino de Química: Uma proposta voltada para a Química e Sociedade**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, p.121. 1992

CHRISPINO, A *et al*.. Do resultado da pesquisa às ações de intervenção na prática escolar: a contribuição de um grupo de pesquisa CTS. Da Investigação às Práticas: **Estudos de Natureza Educacional**, v. 7, p. 91-115, 2017

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

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

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução Luciana de Oliveira da Rocha- 2 ed- Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução Magda de França Lopes- 3 ed- Porto Alegre: Artmed, 2010.

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

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

CUTCLIFFE, S. H. Ciencia tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar In: MEDINA M. y SANMARTÍN J. (eds.) **Ciencia tecnología y sociedad: Estudios interdisciplinares em la universidad en la educación y en la gestión pública Barcelona**: Anthropos 1990

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.

DAL-FARRA, R. A. P; LOPES, T. C. Métodos Mistos de Pesquisa em Educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente (SP), v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

DELIZOICOV D. ANGOTTI J. A. PERNAMBUCO M. M. C. A**.Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez 2002.

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

DIONYSIO, R.B *et al*.. Representatividade de Paulo Freire no ensino de CTS brasileiro: visões por meio da análise de redes sociais. **Gôndola, Ensino e Aprendizagem de Ciências** , 15 (3), 460-476. https://doi.org/10.14483/23464712.14895. 2020 Editores.p.83-107. 2013.

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

FIGUEIREDO, J. A. **O Ensino de Botânica em uma Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: Propostas de Atividades Didáticas para o Estudo das Flores nos Cursos de Ciências Biológicas.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, MG, p.88. 2009

FREEMAN, L. Centrality in social networks: conceptual clarification. **Social Networks**, v. 1, n. 3, p. 215-239, 1979.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra Rio de Janeiro 1970

FREIRE ,P. **Pedagogia do Oprimido**. 13.ed. Paz e Terra Rio de Janeiro 1983.

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

FREITAS, L. Q. de. **Medidas de Centralidade em Grafos**, Dissertação de Mestrado, COPPE, UFRJ, Programa de Mestrado em Engenharia de Produção. 2010. RJ.

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

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

GONÇALVES, C. A. **Ensino de Psicologia Organizacional em cursos da área tecnológica: o que é e o que pode ser**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa . (PR), p. 133, 2012

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

GROSSI, A. C. P.. **Propostas para o Planejamento, Desenvolvimento e Avaliação de Feiras de Ciências com Possibilidades Multidisciplinares e Ênfases CTSA.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, MG. p. 93. 2017

GUARIDO FILHO, E.R. Redes sociais e indicadores bibliométricos: Redes sociais e indicadores bibliométricos: implicaçõessociológicas para o estudo da ciência. **In: HAYASHI, M.C.P.I. e LETA,** J. (Orgs.). Bibliometria e cientometria: reflexões teóricas e interfaces, São Carlos, Pedro & João Editores.p.83-107. 2013.

HABERMAS, J. Técnica e ciência enquanto "ideologia". **In: BENJAMIN, W., HORKHEIMER, M**. 1983

HANNEMAN, R.A. and Riddle, M.Introduction to Social Network Methods. 2005

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências**. São Paulo em Perspectiva v.14 n. 1 2000.

KUHN T. S. A **Estrutura das Revoluções Científicas**. 5 ed. São Paulo: Perspectiva 1995

LARANJEIRA, P. A.; CAVIQUE, L. - Métricas de centralidade em redes sociais. **"Revista de Ciências da Computação"** [Em linha]. Vol. 9, nº 9 p. 1-20. 2014,

LIMA, A.; MARTINS, I. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências**. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia-SP, 2013.

LIMA, L .F. et al . A Interdisciplinaridade Em CTS: Um Estudo da Produção Científica Voltada para o Ensino de Ciências com Análise Bibliométrica e de Redes. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, *[S. l.]*, v. 8, n. 01, 2021. DOI: 10.36524/dect.v8i01.1050. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1050. Acesso em: 19 mar. 2021.

LIMA, N. F.L. **Contribuições de uma Proposta Multimídia Baseada no Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade para o Ensino das Bases Genéticas e Imunológicas do Sistema Sanguíneo ABO Humano**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, MG. p. 111. 2010.

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

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

MACHADO, V. **Problemas Geradores de Discussões: uma proposta para a disciplina de Física nos cursos de Engenharia.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR. p.186. 2009.

MACIEL, M. D.. Alfabetização Científica e Tecnológica Sob o Enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Implicações para o Currículo, o Ensino e a Formação de Professores. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro** - CTS, p. 152-160, 2012

MARQUES, E. C. L. Notas sobre redes, Estado e políticas públicas. **Cad. Saúde Pública**, n.35,2019

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

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

MELO *et al* .Sociologia interna do ensino CTS brasileiro: um ensaio por redes sociais **Indagatio Didactica** v. 8, p. 1438-1455, https://doi.org/10.34624/id.v8i1.9799. 2016.

MELO T. B.; **As Contribuições do Enfoque CTS e da Educação Matemática Crítica para a Concepção de não Neutralidade dos Modelos Matemáticos em Atividades no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, RJ. p.131.2012.

MELO, T. B.; ALBUQUERQUE, M. B.; CHRISPINO, A. Ensino CTS No Brasil e CTS Na Ibero-América : Identificação De Áreas De Interesse por Meio de Redes Sociais. **Enseñanza de las Sciencias**, v. especial, p. 4727-4732, 2017.

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

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

MIRANDA, C.T. **O Ensino de Medidas de Áreas com o Enfoque CTS** -Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR, p.154. 2012.

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

MÓL, G. de S.; SANTOS, W. L. P. dos. (Coords.). **Química na sociedade**. 2 ed. Brasília: Editora da UnB. 2000.

MONTEIRO, R. D. S. **Uma Proposta de Abordagem do Tema Radiação Eletromagnética Baseada na proposta CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) de Ensino. Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, DF, .p. 122. 2011

MOREIRA NETO, D. F**.. Curso de Direito Administrativo.** Rio de Janeiro: Forense, 1994.

MORIN. E: **A educação e a complexidade do ser e do sabe**r. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1995MORIN. E: **Os sete saberes necessários à educação do futur**o. São Paulo: Cortez, 2006.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergências**, Toluca, v. 13, n. 42, p. 95-116, dic. 2006. http://www.scielo.org.mx/scieloOrg/php/reference.php?pid=S1405-14352006000300006&caller=www.scielo.org.mx&lang=es

NETO, C. J. A. O **Ensino Colaborativo e o PIBID: Aspectos da Codocência Na Formação de Professores de Física. Dissertação (**Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, RJ. p. 67. 2014

NOOY, W., MRVAR, A.; BATAGELJ, V. **Exploratory Social Network Analysis with Pajek**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

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

OLIVEIRA, C. C. G. F.. **Perfil de Estudos CTS no Brasil Ilustrado pelas Dissertações Acadêmicas das Áreas de Ensino e Educação: Análises por meio de Acoplamento de Dados e de Modelagem em Grafos**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. p.150. 2020

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**, **3**. **ed**. **Petrópolis**: **Vozes**, 181 p. **2008**.

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

OTTE, E; ROUSSEAU, R. **Social Network Analysis**: A Powerful Strategy, Also for the Information Sciences. Journal of Information Science, 28, 441-453. 2002

PAES.B **O estudo da abordagem CTS no Scielo.org por meio de Redes.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro. .p. 80. 2016.

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

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

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

PINHEIRO, N. A. M *et al*; Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Revista Ciência e Educação**, v.13, n.1, p. 71-48, 2007.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. p.306. 2005

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

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

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

ROBERTS, D. A What counts as science education? In: FENSHAM, P., J. (Ed.) **Development and dilemmas in science education**. Barcombe: The Falmer Press, p.27-55. (1991).

ROCHA, F. S. **Mapeamento da Produção sobre Riscos Tecnológicos e o Princípio da Precaução**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, RJ. p.97.2017

ROCHA, L.P. **Cinemontanha: Um Projeto Escolar no Contexto da Educação Profissional de Nível Médio para Debater Questões Sociocientíficas de Ciência, Saúde e Ambiente**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Espírito Santos, ES. p. 113. 2018

ROSENTHAL, D. B. Two approaches to science – technology – society (STS) education. **Science Education**, v. 73, n. 5, p.581-589. 1989.

RUAS, W. J; FERREIRA, M. A. T. Análise de Citações e Análise de Redes Sociais: Rede de Referências em Educação Científica no Portal de Periódicos da Capes. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 156-166, dez./mar., 2016.

SANTANA, L. G**. Integrando a Educação Matemática Crítica à Alfabetização Científica no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, p. 144. 2011.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar O Cidadão: Principais Características e Condições Para a Sua Implantação Na Escola Secundaria Brasileira**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, .p. 233. 1992.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte) [online]**, vol.2, n.2. 2002

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí. São Paulo. Perspectiva 2003.

SANTOS. R. **Contribuições da Iniciação Científica na Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas para a Abordagem do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP. p.99.1999.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em ensino de ciências.** [S.l.] v.16 n.1 p.59-77 2011.

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

SILVA, A. B. de O.; MATHEUS, R. F. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. Ci. Inf., **Brasília, v. 35**, n. 1, p. 72-93, jan./abr. 2006

SILVA, M. A. F. B. *et al*;. A contribuição da construção social da tecnologia para a abordagem CTS: desafios a partir dos resultados PIEARCTS. **Interacções**, v. 11, p. 201-221, 2015.

SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. A pesquisa do PIEARCTS como apoio na construção da disciplina Construção Social da Ciência e da Tecnologia. **Uni-pluri (Medellin),** 14, 421-427- 2014.

SILVA, M. A. F. **Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia: A Construção Social de uma Disciplina e os Efeitos de sua Aplicação**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, RJ. p.141. 2018

SILVA, P. B. S C.. **CIÊNCIA, Tecnologia e Sociedade Na América Latina Nas Décadas De 60 E 70: Análise De Obras Do Período. Dissertação** (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, RJ. p.122. 2015

SOUSA, S. L . G. **Integrando a Educação Matemática Crítica à Alfabetização Científica no Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP.p.145.2011

SOUZA, A. M de. **Despertando responsabilidade social no ensino médio através de temáticas associadas à física nuclear**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. p. 137. 2010

SOUZA, L. M. de. **Articulações entre O PDE-Escola e a Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza do Município de Cariacica-ES: do Planejamento ao Fazer Docente**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Espírito Santo, ES. p.180. 2014

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

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas -**Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. p.283. 2012.

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

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

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

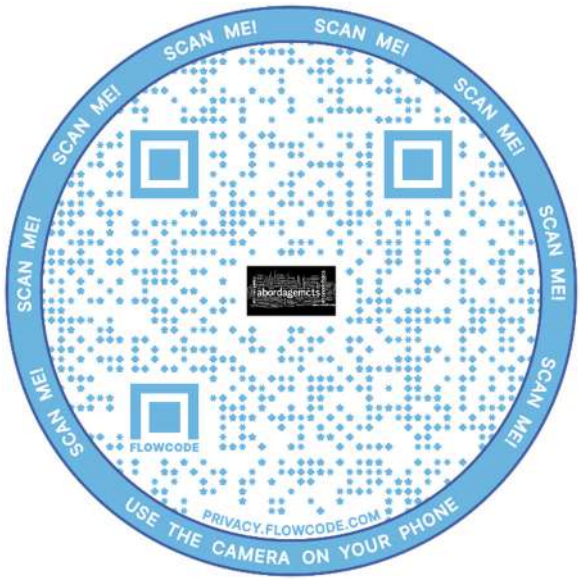
TRIVELATO, S. L. F. **Ciencia/Tecnologia/Sociedade - Mudanças Curriculares e Formação de Professores.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. p.201.1993.

VAZ C. R FAGUNDES A. B. PINHEIRO A. M. N. **O Surgimento da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia 2009.

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

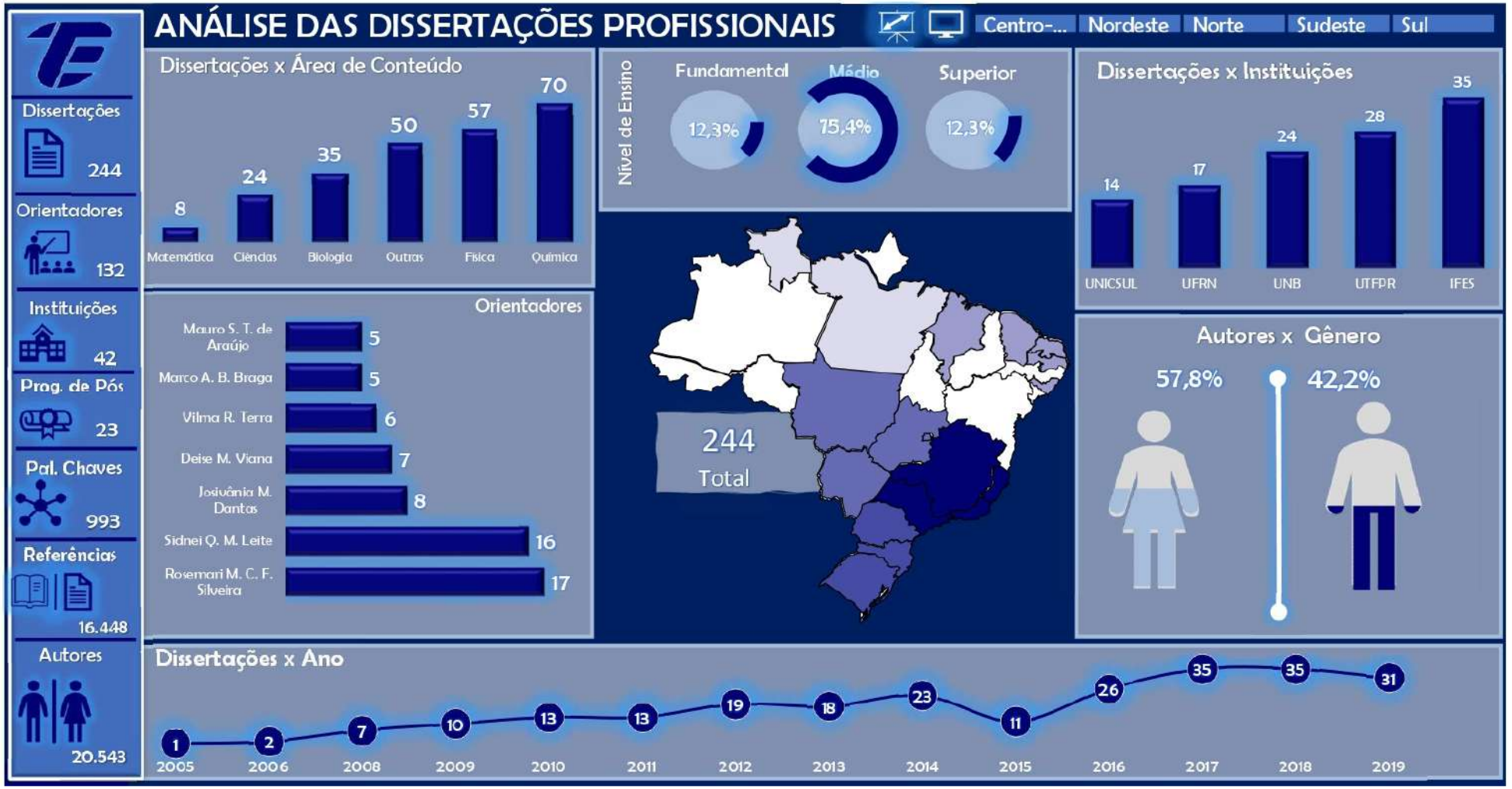
ZAUITH, G.; OGATA, M.N.; HAYASHI, M.C.P.I. Um breve panorama sobre a educação CTS no Brasil. In Hoffmann, W.A.M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: desafios da construção do conhecimento**. São Carlos: EdUFSCar.

Apêndice 1- qr code com os dados da pesquisa

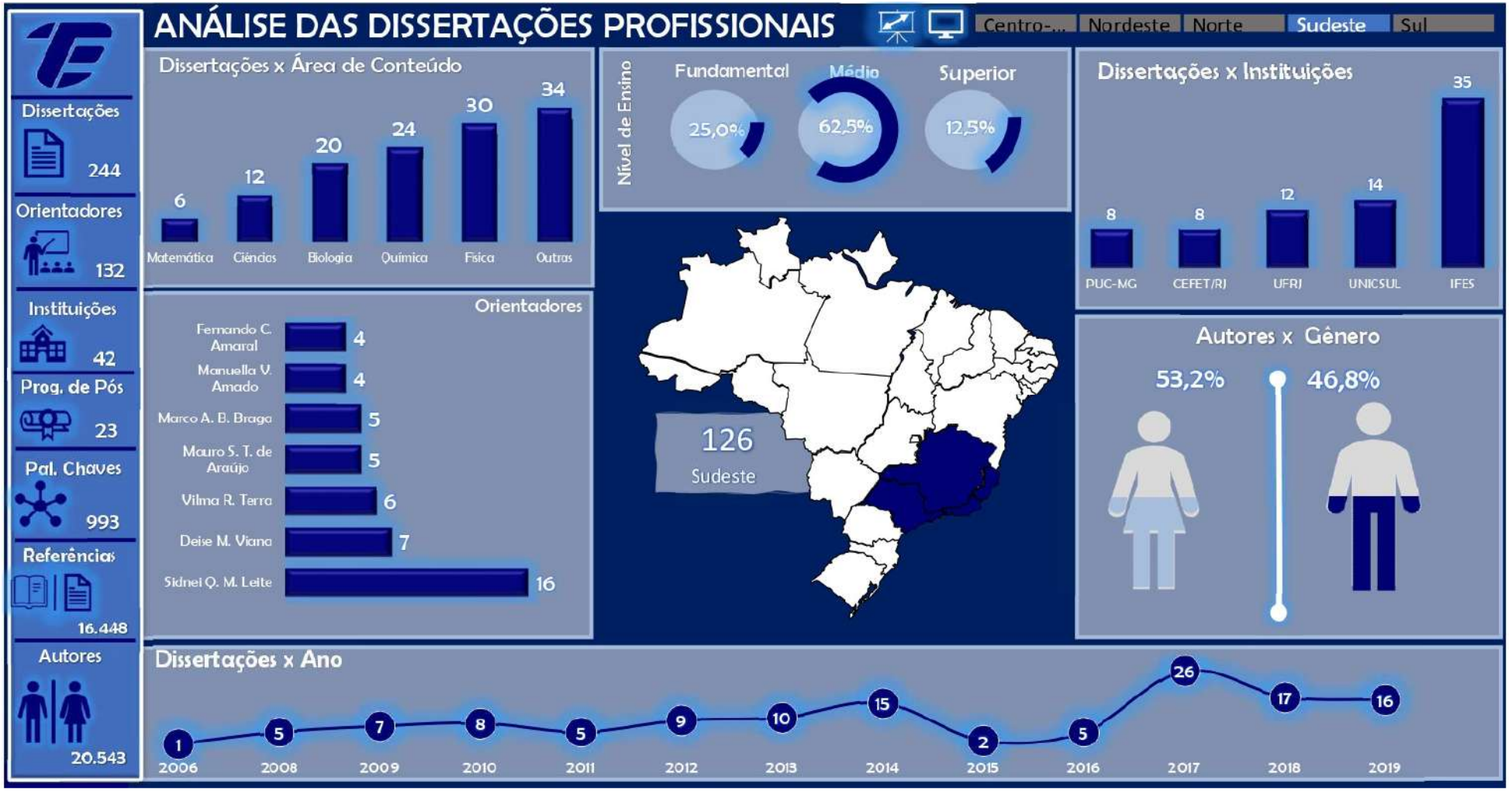


https://bit.ly/Arquivo_Tese_JonasRicardo

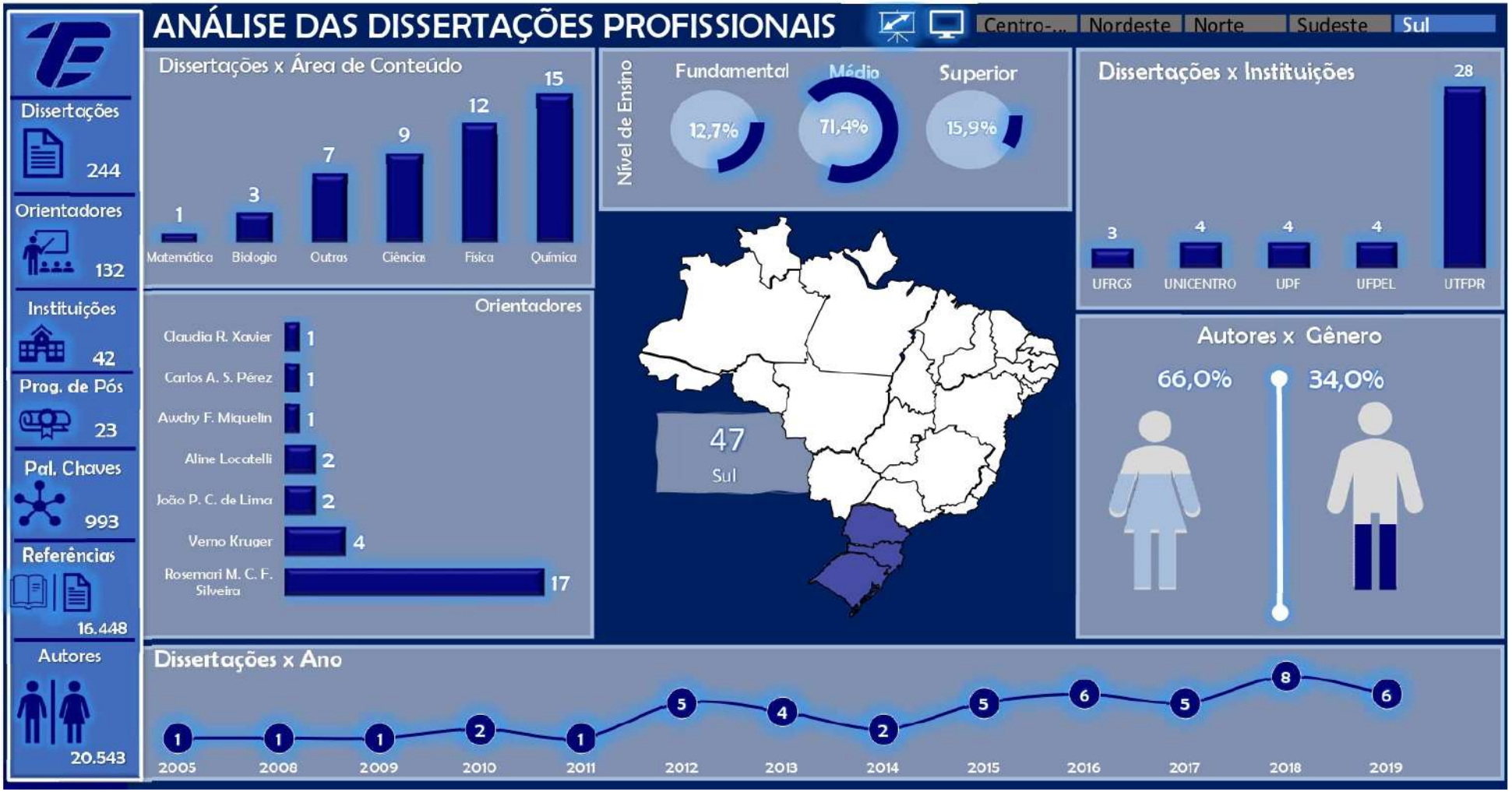
Apêndice 2 - Divisão geral das dissertações



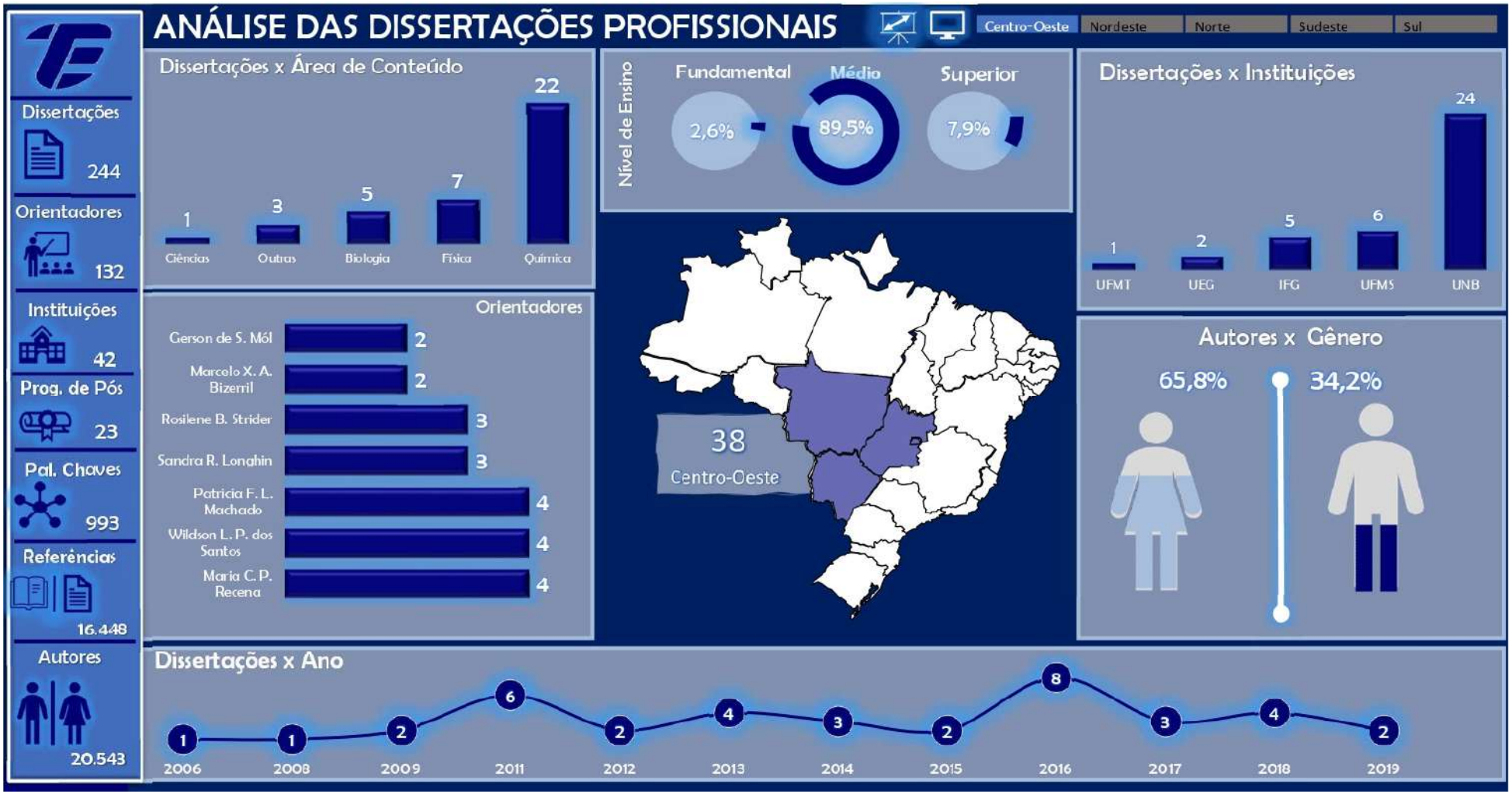
Apêndice 3 - Divisão das dissertações por regiões (Sudeste)



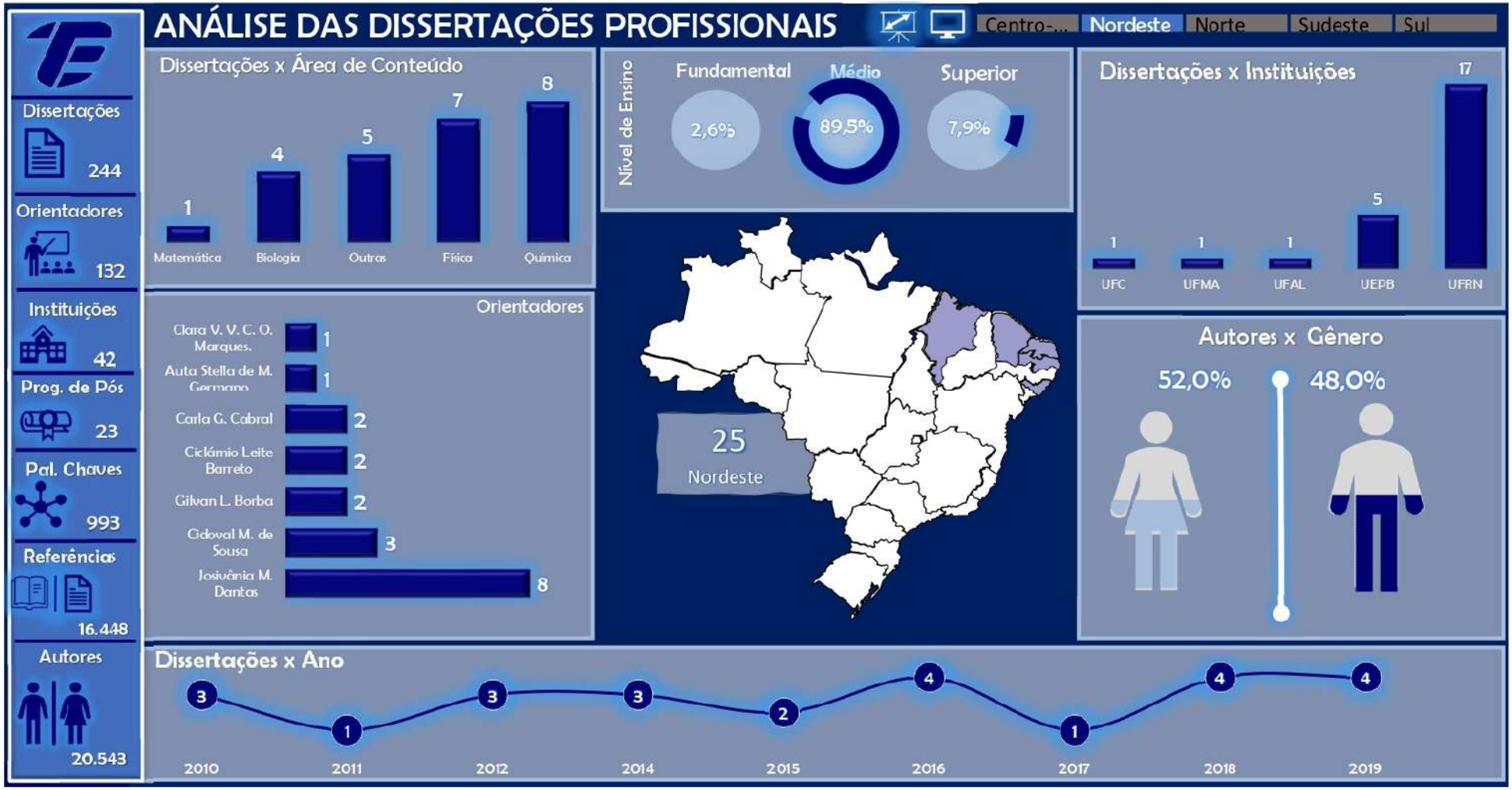
Apêndice 4 - Divisão das dissertações por regiões (Sul)



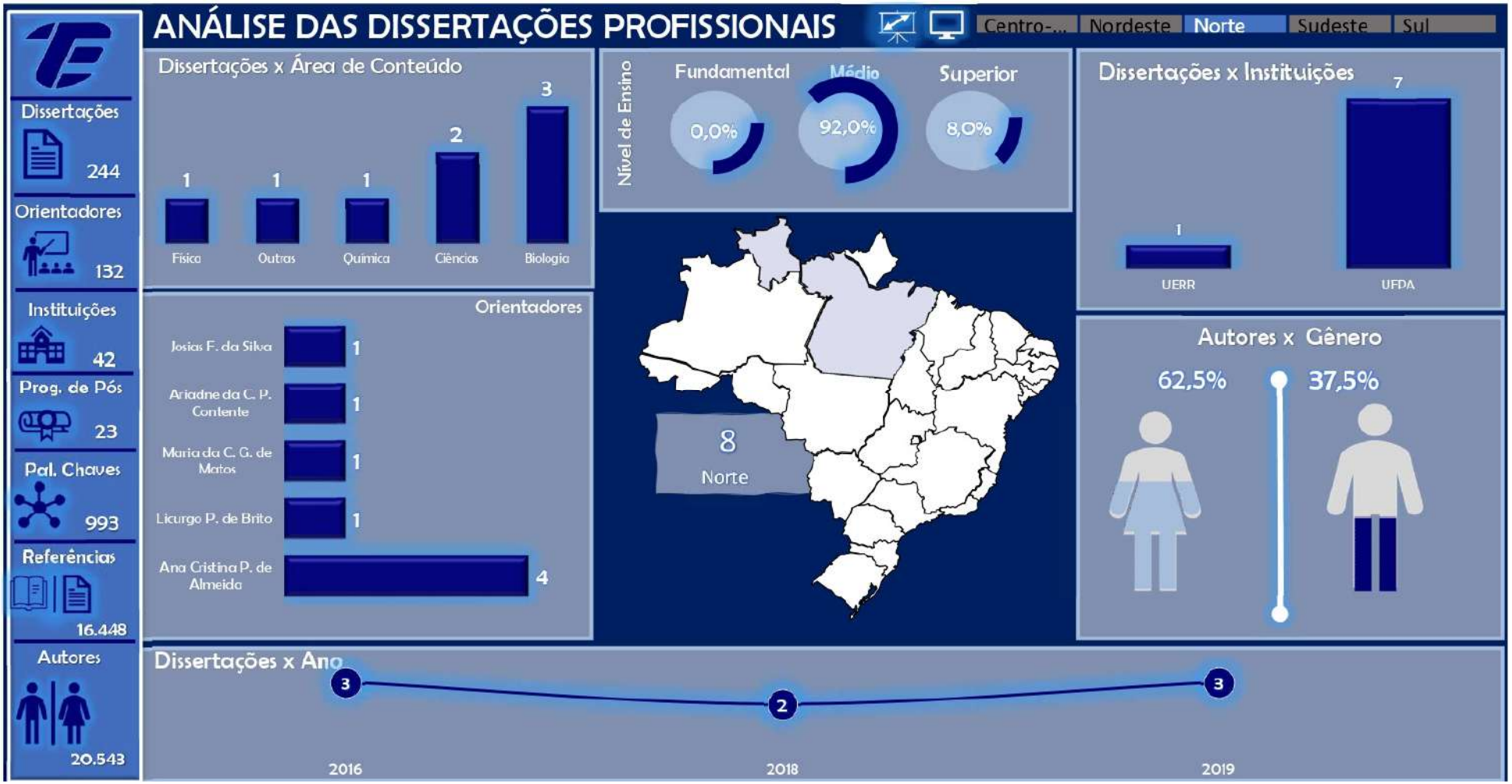
Apêndice 5 - Divisão das dissertações por regiões (Centro-Oeste)



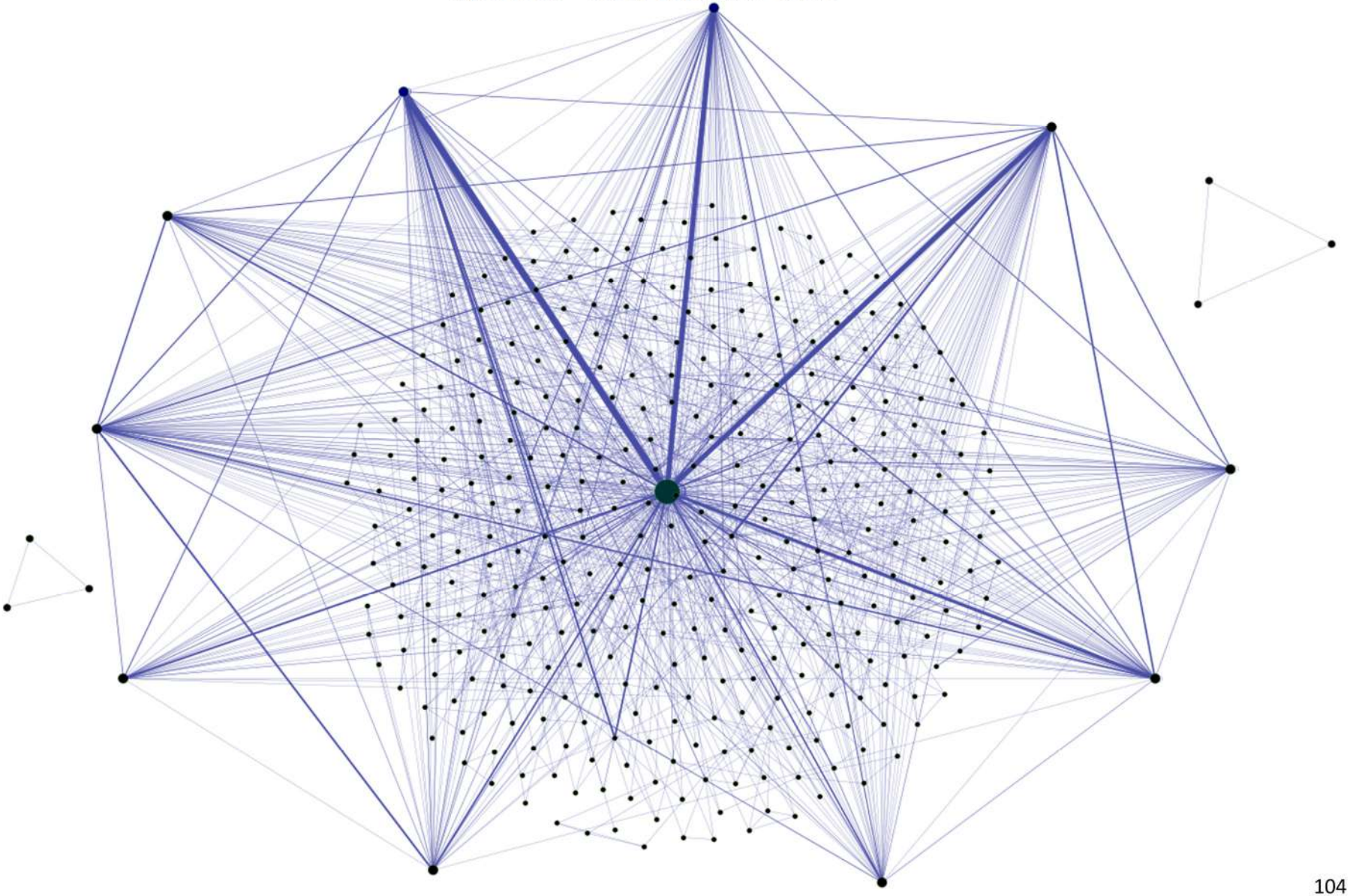
Apêndice 6 - Divisão das dissertações por regiões (Nordeste)



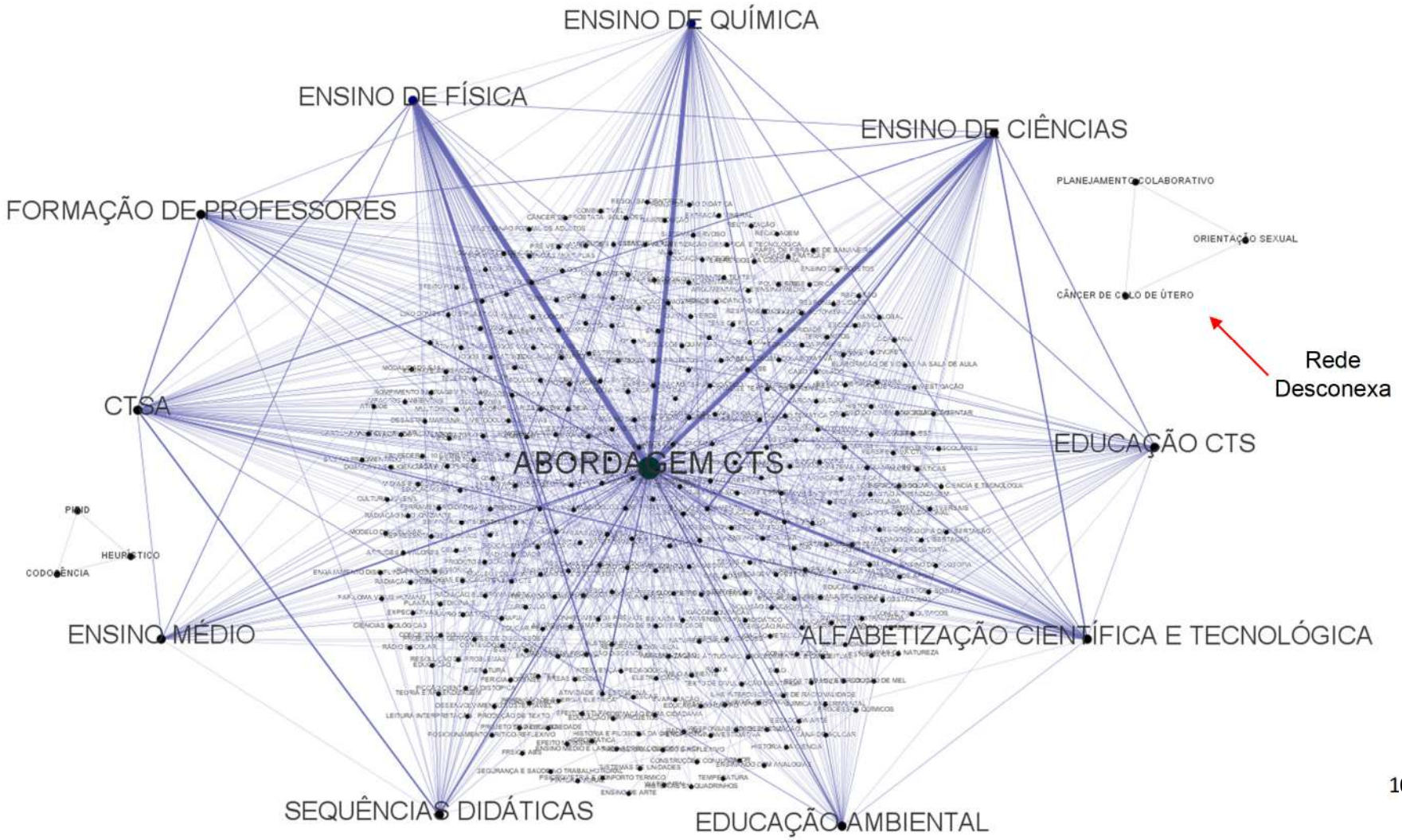
Apêndice 7 - Divisão das dissertações por regiões (Norte)



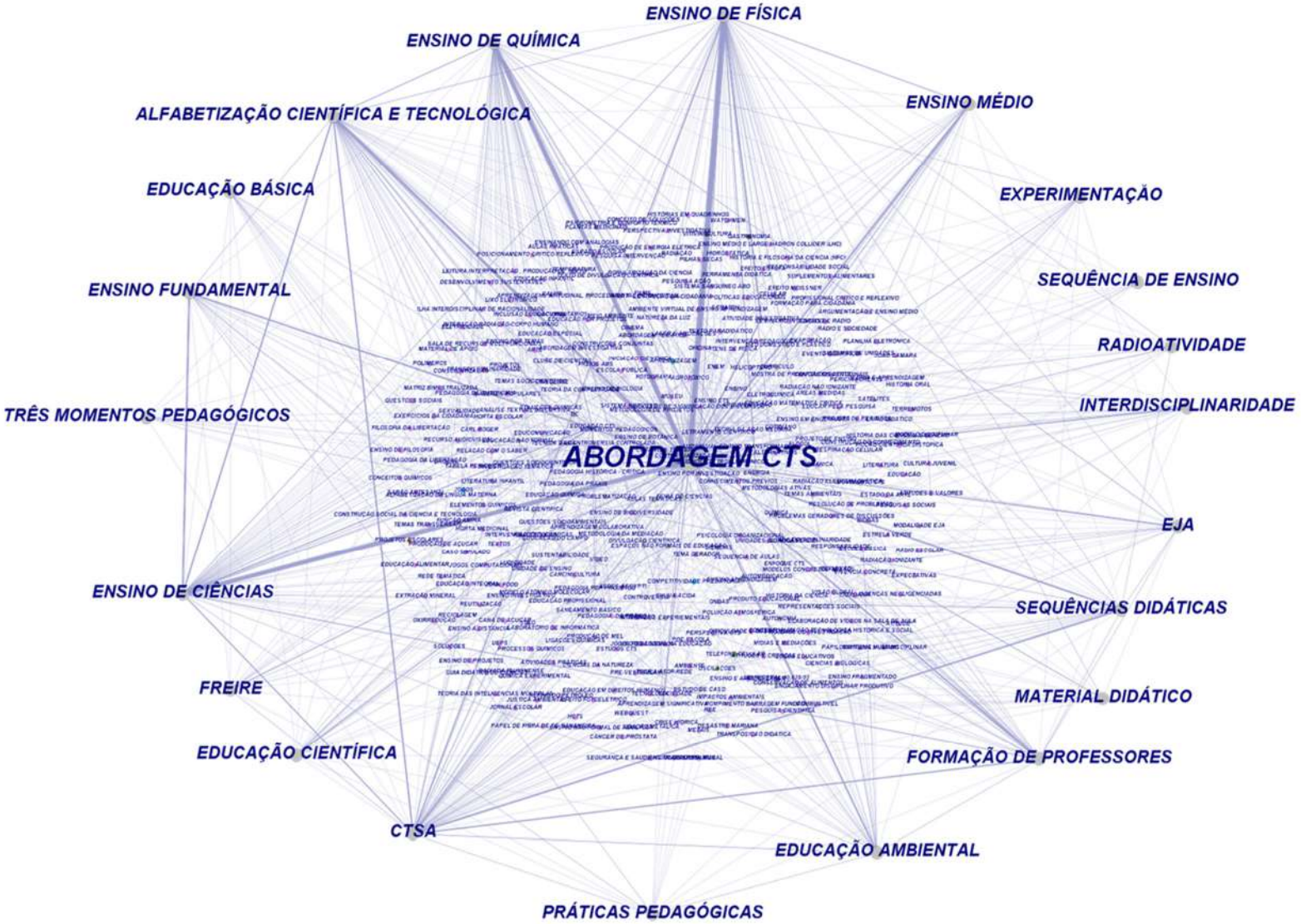
Apêndice 8 – Orbital de Palavras- Chave



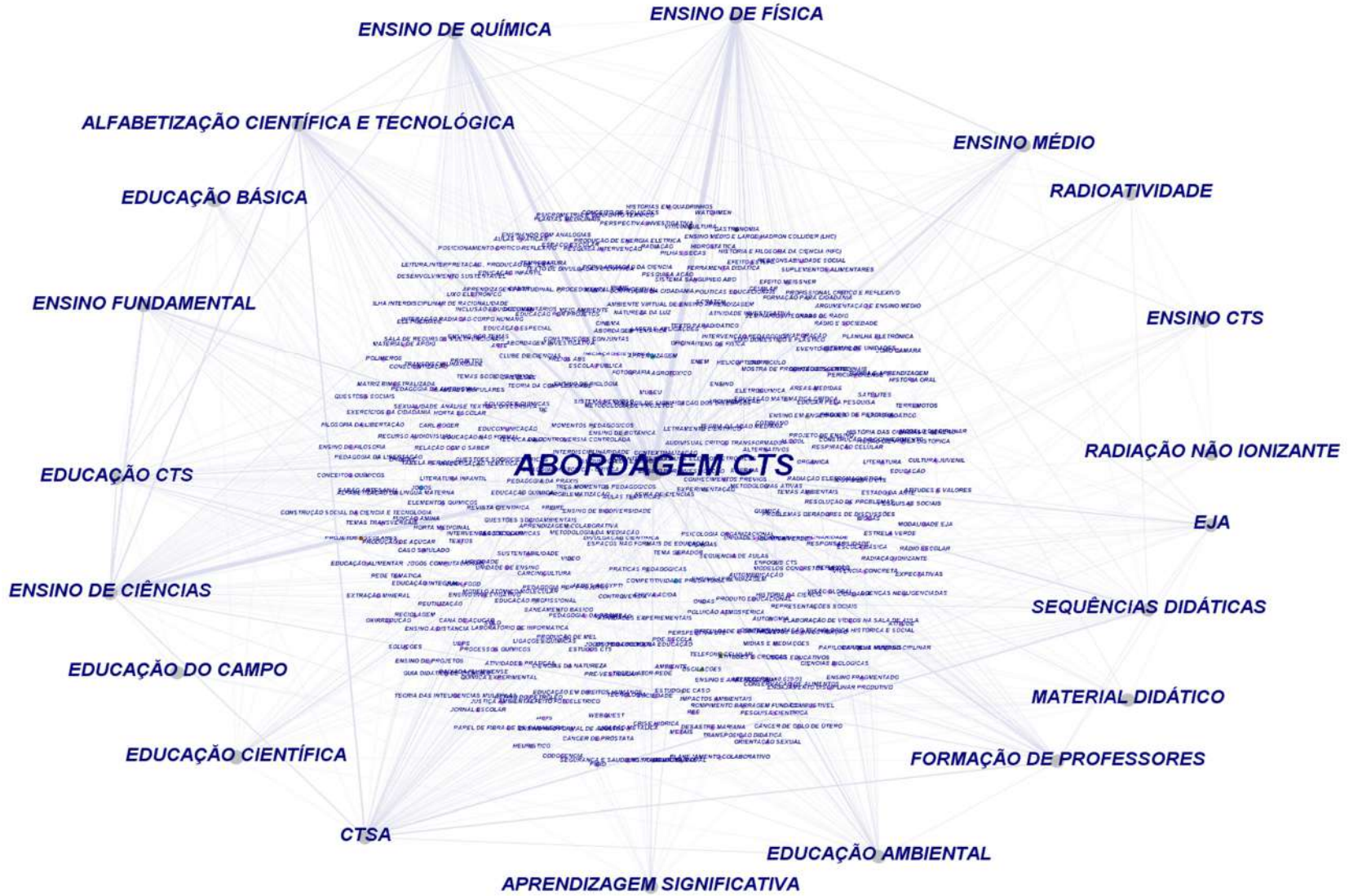
Apêndice 9 –Rede de palavras-chave com destaque para componentes desconexas



Apêndice 10 – Rede conexa de palavras-chave com destaque para centralidade de proximidade



Apêndice 11 – Rede conexa de palavras-chave com destaque para centralidade de Intermediação



Apêndice 12 – Exemplificação dos cálculos das centralidades de Proximidade e Intermediação

Para exemplifica essa métrica podemos observar a figura 1

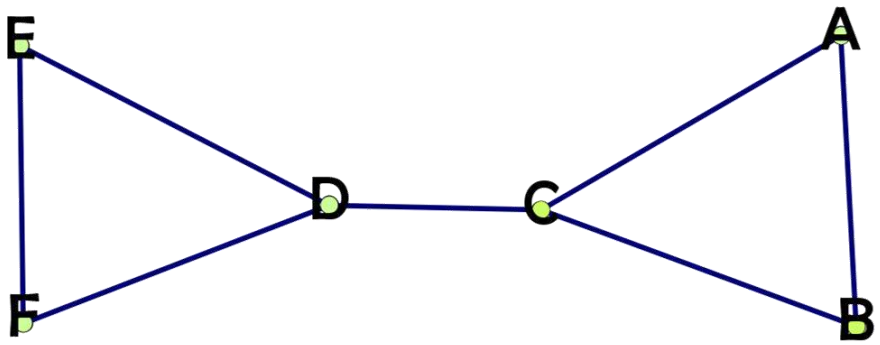


Figura 1: Grafo exemplificando a centralidade de grau
Fonte: Dados da pesquisa

Podemos observar que os vértices C e D são os vértices que possuem a maior quantidade de ligações, com isso dizemos que eles são os que possuem o maior grau, o que neste exemplo seria grau 3.

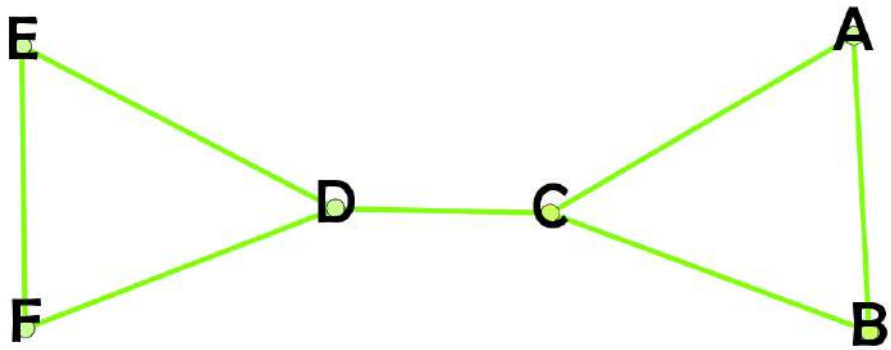


Figura 2: Grafo exemplificando a centralidade de proximidade
Fonte: Dados da pesquisa

Assim como na centralidade de grau, os vértices C e D são os que possuem maior centralidade, desta vez de proximidade, pois ambos estão mais próximos dos demais vértices.

Podemos observar que o E está próximo do D e do F, assim como o F está próximo do E e do D, ele vale para os vértices A, B e C do lado direito. Porém, quando

analisamos os vértices D e C observamos que além de estão próximos de E e F e de A e B, respectivamente eles estão próximos entre si, os tornando nesse caso os vértices com a maior centralidade de proximidade.

Matematicamente, sobre os valores de suas métricas, podemos calcular da seguinte forma:

$$\mathrm{C}(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j;v_k)},$$

Sendo assim, retornando ao cálculo da métrica de centralidade de proximidade dos vértices iremos calcular a métrica de cada um dos vértices.

A distância $dist(v_j; v_k) = dist(E; F) = 1$, pois só há uma ligação entre E e F, repetiremos esse processo para todos os vértices.

$dist(v_j; v_k) = dist(D; F) = 1$; $dist(C; F) = 2$; $dist(A; F) = 3$; $dist(B; F) = 3$;

$$\mathrm{C}(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j; v_k)} \Longrightarrow \mathrm{C}(F) = \frac{5}{1+1+2+3+3} = 5/10 = 0{,}5$$

Repetindo esse processo para todos os vértices temos:

Centralidade de D: $dist(v_j; v_k) = dist(E;\ D) = 1$; $dist(F; D) = 1$; $dist(C; D) = 1$; $dist(B; D) = 2$; $dist(A; D) = 2$

$$\mathrm{C}(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j; v_k)} \Longrightarrow \mathrm{C}(D) = \frac{5}{1+1+1+2+2} = 5/7 \cong 0{,}7143$$

Centralidade de E: $dist(v_j; v_k) = dist(F;\ E) = 1$; $dist(D; E) = 1$; $dist(C; E) = 2$; $dist(B; E) = 3$; $dist(A; E) = 3$

$$\mathrm{C}(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j; v_k)} \Longrightarrow \mathrm{C}(E) = \frac{5}{1+1+2+3+3} = 5/10 = 0{,}5$$

Centralidade de C: $dist(v_j; v_k) = dist(F;\ C) = 2$; $dist(D; C) = 1$; $dist(E; C) = 2$; $dist(B; C) = 1$; $dist(A; C) = 1$

$$\mathrm{C}(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j; v_k)} \Longrightarrow \mathrm{C}(C) = \frac{5}{2+1+2+1+1} = 5/7 \cong 0{,}7143$$

Centralidade de A: $dist(v_j; v_k) = dist(F;\ A) = 3$; $dist(D; A) = 2$; $dist(E; A) = 3$; $dist(C; A) = 1$; $dist(B; A) = 1$

$$C(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j; v_k)} \Longrightarrow C(A) = \frac{5}{3+2+3+1+1} = 5/10 = 0{,}5$$

Centralidade de B: $dist(v_j; v_k) = dist(F;\ B) = 3$; $dist(D; B) = 2$; $dist(E; B) = 3$; $dist(C; B) = 1$; $dist(A; B) = 1$

$$C(v_k) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^{n} dist(v_j; v_k)} \Longrightarrow C(B) = \frac{5}{3+2+3+1+1} = 5/10 = 0{,}5$$

Terminado estes cálculos, temos as seguintes Centralidades de Proximidade:

Tabela 1: Exemplo de centralidade de Proximidade

Vértices	Centralidade de Proximidade
A	0,5
B	0,5
C	0,7143
D	0,7143
E	0,5
F	0,5

Fonte: Dados da pesquisa

Com isso confirmamos, dessa vez demonstrando o cálculo da centralidade de proximidade, que estes dois vértices são os mais importantes

Assim como na centralidade de grau e de proximidade, vamos exemplificar essa centralidade fazendo uso, mais uma vez, de um exemplo simples.

Retornemos a mesma figura que serviu como base para as outras duas métricas.

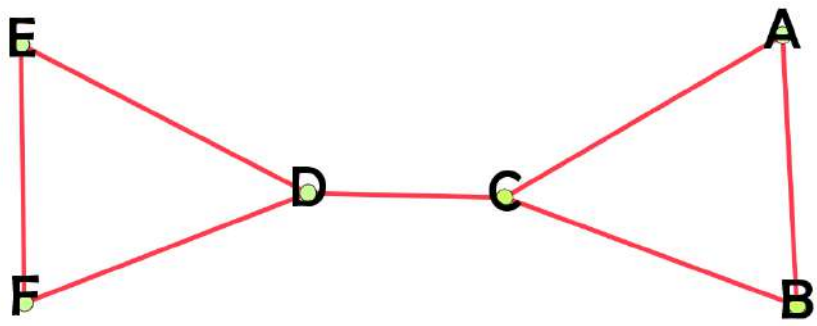


Figura 3: Grafo exemplificando a centralidade de intermediação
Fonte: Dados da pesquisa

Repare que para saímos, por exemplo, da aresta que contenha os vértices E e F ou se quisermos sair da aresta que contenha as arestas A e B, e passar de um lado para o outro e vice-versa, teremos que passar pelos vértices D e C. Esses vértices servem como ponte entre uma extremidade e outra, isso faz com que eles possuam um grau elevado quando estudarmos a centralidade de intermediação.

Para calcularmos a centralidade de intermediação, matematicamente falando, fazemos da seguinte forma:

$$\mathrm{C}(i) = \sum_{j<K} \frac{P_j k(i)}{\mathrm{Pjk}}$$

Isso significa que para calcularmos a centralidade de intermediação vamos somar todos os caminhos onde um vértice sirva ou não como intermediário entre dois ou mais nós.

Voltemos a rede que nos ajudará a melhor compreender esse cálculo. Quando estivermos calculando a centralidade de intermediação de um vértice devemos verificar se ele serve de "ponte" entre pelo menos dois vértices sem considerar o vértice que estamos calculando a centralidade.

Ao calcularmos a centralidade de intermediação de E, observamos que ele não serve de ponte entre nenhum outro vértice, pois se quisermos ir de D para F o menor caminho é a ligação direta; se quisermos ir de C para F, o menor caminho será passando por D e indo para F, e isso se repete com os vértices A e B. Quando isso acontece dizemos que a sua centralidade de intermediação é 0.

Nesse caso, este é um vértice periférico, que ao retirarmos, para essa centralidade não importará.

Esse mesmo processo se repete quando calculamos a centralidade de F, B e A, ou seja, centralidade de intermediação igual a 0.

Esse panorama muda quando calculamos as centralidades de intermediação dos vértices de D e C, pois para saímos de uma extremidade, como já falado, de arestas que contenha os vértices E e F ou A e B, há a necessidade de passar pelos vértices D e C. Calculando agora a centralidade de intermediação de D vamos verificar quantos são os caminhos que passam por D e dividir por $\binom{n-1}{2}$, que é a combinação de *n-1* termos tomados 2 a 2.

Os possíveis caminhos passando por D são: $\mathrm{E} \rightarrow \mathrm{B};\ \mathrm{E} \rightarrow \mathrm{A};\ \mathrm{F} \rightarrow \mathrm{B};\ \mathrm{F} \rightarrow \mathrm{A}, \mathrm{C} \rightarrow \mathrm{F};\ \mathrm{C} \rightarrow \mathrm{E}$, 6 opções.

Calculando agora $\binom{n-1}{2}$ temos:

$$\binom{6-1}{2} = \binom{5}{2} = 10$$

$$\mathrm{C}(D) = 6/10 = 0{,}6$$

De igual modo calculamos a centralidade de proximidade de C.

Os possíveis caminhos passando por C são: $\mathrm{E} \rightarrow \mathrm{B};\ \mathrm{E} \rightarrow \mathrm{A};\ \mathrm{F} \rightarrow \mathrm{B};\ \mathrm{F} \rightarrow \mathrm{A}, \mathrm{D} \rightarrow \mathrm{A};\ \mathrm{D} \rightarrow \mathrm{B}$, 6 opções.

Calculando agora $\binom{n-1}{2}$ temos:

$$\binom{6-1}{2} = \binom{5}{2} = 10$$

$$\mathrm{C}(C) = 6/10 = 0{,}6$$

Terminado estes cálculos, temos as seguintes Centralidades de Intermediação

Tabela 2: Exemplo de centralidade de Intermediação

Vértices	Centralidade de Intermediação
A	0
B	0
C	0,6
D	0,6
E	0
F	0

Fonte: Dados da pesquisa

Seja na centralidade de grau, intermediação ou proximidade, ao tentarmos replicar esses mesmos cálculos em redes onde haja uma quantidade significantes de atores que necessitem a identificação dos valores de suas centralidades, seja ela qual for, torna-se impossível fazermos esses cálculos, sendo necessário usarmos ferramentas tecnológicas para este fim.

Apêndice 13 – Palavras- Chave Utilizadas

PALAVRAS- CHAVE ORIGINAIS	PALAVRAS- CHAVEUTILIZADAS
ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM CTS	ABORDAGEM CTS
ABORDAGEM CTSA	CTSA
ABORDAGEM INVESTIGATIVA	ABORDAGEM INVESTIGATIVA
ABORDAGEM TEMÁTICA	ABORDAGEM TEMÁTICA
ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA	FREIRE
AEDES AEGYPTI	AEDES AEGYPTI
AGROTÓXICO	AGROTÓXICO
ÁGUA	ÁGUA
ÁGUA PARA CONSUMO	ÁGUA
ÁLCOOL	ÁLCOOL
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
ALFABETIZAÇÃO DA LINGUA MATERNA	ALFABETIZAÇÃO DA LINGUA MATERNA
ALTERNATIVOS	ALTERNATIVOS
AMBIENTE	AMBIENTE
AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO APRENDIZAGEM	AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO APRENDIZAGEM
ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA	ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA
ANOS INICIAIS	ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO FUNDAMENTAL
APRENDIZAGEM	APRENDIZAGEM
APRENDIZAGEM COLABORATIVA	APRENDIZAGEM COLABORATIVA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
APRENDIZAGENS ATITUDINAL, PROCEDIMENTAL E CONCEITUAL	APRENDIZAGENS ATITUDINAL, PROCEDIMENTAL E CONCEITUAL
APRENDIZAGENS CONCEITUAL , PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL	APRENDIZAGENS ATITUDINAL, PROCEDIMENTAL E CONCEITUAL
ÁREAS-MEDIDAS	ÁREAS-MEDIDAS
ARGUMENTAÇÃO	ARGUMENTAÇÃO
ARGUMENTAÇÃO E ENSINO MÉDIO	ARGUMENTAÇÃO E ENSINO MÉDIO
ARTE	ARTE
ATITUDE	ATITUDE
ATITUDES E CRENÇAS	ATITUDES E CRENÇAS
ATITUDES E VALORES	ATITUDES E VALORES

ATIVIDADE EXPERIEMENTAL DE LABORATÓRIO	ATIVIDADES EXPERIEMENTAIS
ATIVIDADE EXPERIMENTAL	ATIVIDADES EXPERIEMENTAIS
ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA	ATIVIDADE INVESTIGATIVA
ATIVIDADE INVESTIGATIVA	ATIVIDADE INVESTIGATIVA
ATIVIDADES DE LABORATÓRIO	ATIVIDADES EXPERIEMENTAIS
ATIVIDADES EXPERIEMENTAIS	ATIVIDADES EXPERIEMENTAIS
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	ATIVIDADE INVESTIGATIVA
ATIVIDADES PRÁTICAS	ATIVIDADES PRÁTICAS
AUDIVISUAL CRÍTICO TRANSFORMADOR	AUDIVISUAL CRÍTICO TRANSFORMADOR
AULA PASSEIO	AULA PRÁTICA
AULAS DE CAMPO	AULA PRÁTICA
AULAS TEMÁTICAS	AULAS TEMÁTICAS
AUTOMEDICAÇÃO	AUTOMEDICAÇÃO
AUTONOMIA	AUTONOMIA
BAIXADA FLUMINENSE	BAIXADA FLUMINENSE
BIOGÁS	BIOGÁS
CALOR	CALOR
CANA-DE-ACUÇAR	CANA-DE-ACUÇAR
CÂNCER DE COLO DE ÚTERO	CÂNCER DE COLO DE ÚTERO
CÂNCER DE PRÓSTATA	CÂNCER DE PRÓSTATA
CARCINICULTURA	CARCINICULTURA
CARL ROGER	CARL ROGER
CARTILHA MULTIDISCIPLINAR	CARTILHA MULTIDISCIPLINAR
CASO SIMULADO	CASO SIMULADO
CELULAR	CELULAR
CHUVA ÁCIDA	CHUVA ÁCIDA
CIDADANIA	CIDADANIA
CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA TECNOLOGIA SOCIEDADE E AMBIENTE	CTSA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE MEIO AMBIENTE (CTSA)	CTSA
CIÊNCIAS	CIÊNCIAS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA	CIÊNCIAS DA NATUREZA
CIÊNCIA-TECNOLOGIA- SOCIEDADE	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)	ABORDAGEM CTS
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE	CTSA
CIÊNCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE-AMBIENTE (CTSA)	CTSA
CINECLUBE	CINECLUBE
CINECLUBE ESCOLAR	CINECLUBE
CINEMA	CINEMA
CINEMA DE ANIMAÇÃO	CINEMA

CINEMA E ENSINO	CINEMA
CLUBE DA CIÊNCIA	CLUBE DE CIÊNCIAS
CLUBE DE CIÊNCIAS	CLUBE DE CIÊNCIAS
CODOCÊNCIA	CODOCÊNCIA
COMBUSTIVEL	COMBUSTIVEL
COMPETITIVIDADE PREDATÓRIA	COMPETITIVIDADE PREDATÓRIA
CONCEITO DE SOLUÇÕES	CONCEITO DE SOLUÇÕES
CONCEITOS QUÍMICOS	CONCEITOS QUÍMICOS
CONHECIMENTOS PRÉVIOS	CONHECIMENTOS PRÉVIOS
CONSCIENTIZAÇÃO	CONSCIENTIZAÇÃO
CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS	CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
CONSTRUÇÃO SOCIAL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	CONSTRUÇÃO SOCIAL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CONSTRUÇÕES CONJUNTAS	CONSTRUÇÕES CONJUNTAS
CONTEÚDOS ATITUDINAIS	CONTEÚDOS ATITUDINAIS
CONTEXTUALIZAÇÃO	CONTEXTUALIZAÇÃO
CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLOGICA HISTÓRICA E SOCIAL	CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLOGICA HISTÓRICA E SOCIAL
CONTROVÉRSIA	CONTROVÉRSIA
CONTROVÉRSIA CONTROLADA	CONTROVÉRSIA
CONTROVÉRSIA SÓCIO CIENTÍFICA	CONTROVÉRSIA
CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICA	CONTROVÉRSIA
CONTRUÇÃO DA CIDADANIA	CONTRUÇÃO DA CIDADANIA
CORANTES TÊXTEIS	CORANTES TÊXTEIS
COTIDIANO	COTIDIANO
CRISE HÍDRICA	CRISE HÍDRICA
CTS	ABORDAGEM CTS
CTSA	CTSA
CULTURA JUVENIL	CULTURA JUVENIL
CURRÍCULO	CURRÍCULO
DESASTRE MARIANA	DESASTRE MARIANA
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DIFICULDADE E OBSTÁCULOS	DIFICULDADE E OBSTÁCULOS
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
DOCUMENTÁRIOS	DOCUMENTÁRIOS
DOENÇAS NEGLIGENCIADAS	DOENÇAS NEGLIGENCIADAS
DROGAS	DROGAS
EDUCAÇÃO	EDUCAÇÃO
EDUCAÇÃO ALIMENTAR	EDUCAÇÃO ALIMENTAR
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EDUCAÇÃO BÁSICA	EDUCAÇÃO BÁSICA
EDUCAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTS/CTSA).	ABORDAGEM CTS

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADANIA	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO CTS	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO CTS/CTSA	EDUCAÇÃO CTS
EDUCAÇÃO CTSA	CTSA
EDUCAÇÃO DE CAMPO	EDUCAÇÃO DO CAMPO
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	EJA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)	EJA
EDUCAÇÃO DO CAMPO	EDUCAÇÃO DO CAMPO
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS	EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS
EDUCAÇÃO ESPECIAL	EDUCAÇÃO ESPECIAL
EDUCAÇÃO INFANTIL	EDUCAÇÃO INFANTIL
EDUCAÇÃO ÍNTEGRAL	EDUCAÇÃO ÍNTEGRAL
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA
EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	EDUCAÇÃO NÃO FORMAL
EDUCAÇÃO POR PROJETOS	EDUCAÇÃO POR PROJETOS
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO QUÍMICA	EDUCAÇÃO QUÍMICA
EDUCAR PELA PESQUISA	EDUCAR PELA PESQUISA
EDUCOMUNICAÇÃO	EDUCOMUNICAÇÃO
EFEITO ESTUFA	EFEITO ESTUFA
EFEITO FOTOELÉTRICO	EFEITO FOTOELÉTRICO
EFEITO MEISSNER	EFEITO MEISSNER
ELABORAÇÃO DE VÍDEOS NA SALA DE AULA	ELABORAÇÃO DE VÍDEOS NA SALA DE AULA
ELEMENTOS QUÍMICOS	ELEMENTOS QUÍMICOS
ELETRICIDADE	ELETRICIDADE
ELETROQUÍMICA	ELETROQUÍMICA
ENEM	ENEM
ENERGIA	ENERGIA
ENERGIA NUCLEAR	ENERGIA NUCLEAR
ENERGIA SOLAR	ENERGIA SOLAR
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	ENERGIA SOLAR
ENFOQUE CTS	ABORDAGEM CTS
ENFOQUE CTSA	CTSA
ENFOQUE CTSA HUMANISTA	CTSA
ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO	ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO
ENSINANDO COM ANALOGIAS	ENSINANDO COM ANALOGIAS
ENSINO	ENSINO
ENSINO - APRENDIZAGEM	ENSINO APRENDIZAGEM
ENSINO A DISTÂNCIA	ENSINO A DISTÂNCIA
ENSINO- APRENDIZADO DE BOTÂNICA	ENSINO DE BOTÂNICA
ENSINO APRENDIZADO DE GENÉTICA	ENSINO DE BIOLOGIA
ENSINO APRENDIZAGEM	ENSINO APRENDIZAGEM

ENSINO CTS	ENSINO CTS
ENSINO DE ARTE	ENSINO DE ARTE
ENSINO DE BIODIVERSIDADE	ENSINO DE BIODIVERSIDADE
ENSINO DE BIOLOGIA	ENSINO DE BIOLOGIA
ENSINO DE BOTÂNICA	ENSINO DE BOTÂNICA
ENSINO DE CIÊNCIAS	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO DE CIÊNCIAS (FÍSICA)	ENSINO DE FÍSICA
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO DE CIÊNCIAS/CTSA.	ENSINO DE CIÊNCIAS
ENSINO DE FILOSOFIA	ENSINO DE FILOSOFIA
ENSINO DE FÍSICA	ENSINO DE FÍSICA
ENSINO DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO	ENSINO DE FÍSICA
ENSINO DE GENÉTICA	ENSINO DE BIOLOGIA
ENSINO DE MÁQUINAS TÉRMICAS	ENSINO DE FÍSICA
ENSINO DE MATEMÁTICA	ENSINO DE MATEMÁTICA
ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA.	ENSINO DE FÍSICA
ENSINO DE PROJETOS	ENSINO DE PROJETOS
ENSINO DE QUÍMICA	ENSINO DE QUÍMICA
ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA	ENSINO DE QUÍMICA
ENSINO DE QUÍMICA PARA A CIDADANIA	ENSINO DE QUÍMICA
ENSINO E APRENDIZAGEM	ENSINO APRENDIZAGEM
ENSINO EM ENGENHARIA	ENSINO EM ENGENHARIA
ENSINO FRAGMENTADO	ENSINO FRAGMENTADO
ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO FUNDAMENTAL
ENSINO FUNDAMENTAL FASE 1	ENSINO FUNDAMENTAL
ENSINO INVESTIGATIVO	ENSINO INVESTIGATIVO
ENSINO MÉDIO	ENSINO MÉDIO
ENSINO MÉDIO E LARGE HADRON COLLIDER (LHC)	ENSINO MÉDIO E LARGE HADRON COLLIDER (LHC)
ENSINO MÉDIO EJA	EJA
ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO	ENSINO MÉDIO
ENSINO NÃO-FORMAL DE ADULTOS	ENSINO NÃO-FORMAL DE ADULTOS
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO
ENSINO POR TEMAS	ENSINO POR TEMAS
ENSINO/APRENDIZAGEM	ENSINO/APRENDIZAGEM
ESCOLA BÁSICA	ESCOLA BÁSICA
ESCOLA PÚBLICA	ESCOLA PÚBLICA
ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS	ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO
ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO	ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO
ESTADO DA ARTE	ESTADO DA ARTE
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
ESTRELA VERDE	ESTRELA VERDE
ESTUDO DE CASO	ESTUDO DE CASO
ESTUDOS CTS	ABORDAGEM CTS
ESTUDOS CTS/CTSA	ABORDAGEM CTS
EVENTO CIENTÍFICO	EVENTO CIENTÍFICO

EXERCÍCIOS DA CIDADANIA	EXERCÍCIOS DA CIDADANIA
EXPECTATIVAS	EXPECTATIVAS
EXPERIMENTAÇÃO	EXPERIMENTAÇÃO
EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA	EXPERIMENTAÇÃO
EXTRAÇÃO MINERAL	EXTRAÇÃO MINERAL
FEIRA DE CIÊNCIAS	FEIRA DE CIÊNCIAS
FERRAMENTA DIDÁTICA	FERRAMENTA DIDÁTICA
FICÇÃO CIENTÍFICA DISTÓPICA	FICÇÃO CIENTÍFICA DISTÓPICA
FILME	FILME
FILOSOFIA DA LIBERTAÇÃO	FILOSOFIA DA LIBERTAÇÃO
FÍSICA	ENSINO DE FÍSICA
FÍSICA - ESTUDO E ENSINO	ENSINO DE FÍSICA
FÍSICA COM ENFOQUE CTS	ENSINO DE FÍSICA
FÍSICA DAS RADIAÇÕES	ENSINO DE FÍSICA
FÍSICA MODERNA	ENSINO DE FÍSICA
FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA	ENSINO DE FÍSICA
FISICA NUCLEAR NO ENSINO MÉDIO	ENSINO DE FÍSICA
FISICA TÉRMICA	ENSINO DE FÍSICA
FORÇA DE ATRITO	ENSINO DE FÍSICA
FORÇA NO CAMPO MAGNÉTICO	ENSINO DE FÍSICA
FORMAÇÃO CIDADÃ	FORMAÇÃO PARA CIDADANIA
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO DOCENTE	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA/CIÊNCIAS.	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS	FORMAÇÃO DE PROFESSORES
FORMAÇÃO PARA CIDADANIA	FORMAÇÃO PARA CIDADANIA
FOTOGRAFIA	FOTOGRAFIA
FREIOS ABS	FREIOS ABS
FUNÇÃO AMINA	FUNÇÃO AMINA
GASTRONOMIA	GASTRONOMIA
GEOMETRIA	ENSINO DE MATEMÁTICA
GUIA DIDÁTICO DE CIÊNCIAS	GUIA DIDÁTICO DE CIÊNCIAS
HCTS	HCTS
HELICÓPTERO	HELICÓPTERO
HEURÍSTICO	HEURÍSTICO
HIDROSTÁTICA	HIDROSTÁTICA
HISTÓRIA DA CIÊNCIA	HISTÓRIA DA CIÊNCIA
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E GÊNERO	HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E GÊNERO
HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC)	HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC)
HISTÓRIA ORAL	HISTÓRIA ORAL
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

HORTA ESCOLAR	HORTA ESCOLAR
HORTA MEDICINAL	HORTA MEDICINAL
IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS
INCLUSÃO EDUCACIONAL	INCLUSÃO EDUCACIONAL
INICIAÇÃO CIENTÍFICA	INICIAÇÃO CIENTÍFICA
INTERAÇÃO RADIAÇÃO-CORPO HUMANO	INTERAÇÃO RADIAÇÃO-CORPO HUMANO
INTERDISCIPLINARIDADE	INTERDISCIPLINARIDADE
INTER-RELAÇÕES CTS	ABORDAGEM CTS
INTERVENÇÃO ESCOLAR	INTERVENÇÃO ESCOLAR
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA	INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA
ISOMERIA ÓPTICA	ENSINO DE QUÍMICA
ITENS DE FÍSICA	ITENS DE FÍSICA
JOÃO CAMARA	JOÃO CAMARA
JOGOS	JOGOS
JOGOS COMPUTACIONAIS	JOGOS COMPUTACIONAIS
JOGOS EDUCATIVOS	JOGOS EDUCATIVOS
JOGOS PEDAGÓGICOS	JOGOS PEDAGÓGICOS
JORNAL ESCOLAR	JORNAL ESCOLAR
JUNK FOOD	JUNK FOOD
JUSTIÇA AMBIENTAL	JUSTIÇA AMBIENTAL
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA
LASER E APLICAÇÕES	LASER E APLICAÇÕES
LEI FEDERAL 10.639/03	LEI FEDERAL 10.639/03
LEITURA,INTERPRETAÇÃO , PRODUÇÃO DE TEXTO	LEITURA,INTERPRETAÇÃO , PRODUÇÃO DE TEXTO
LETRAMENTO CIENTÍFICO	LETRAMENTO CIENTÍFICO
LICENCIATURA EM QUÍMICA	ENSINO DE QUÍMICA
LIGAÇÃO METÁLICA	LIGAÇÃO METÁLICA
LIGAÇÕES QUÍMICAS	LIGAÇÕES QUÍMICAS
LITERATURA	LITERATURA
LITERATURA INFANTIL	LITERATURA INFANTIL
LIVRO DIDÁTICO	LIVRO DIDÁTICO
LIXO DOMÉSTICO E PLÁSTICO	LIXO DOMÉSTICO E PLÁSTICO
LIXO ELETRÔNICO	LIXO ELETRÔNICO
MATEMATICA CRÍTICA	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA
MATERIAL DE APOIO	MATERIAL DE APOIO
MATERIAL DIDÁTICO	MATERIAL DIDÁTICO
MATERIAL DIDÁTICO ON LINE	MATERIAL DIDÁTICO
MATERIAL PARADIDÁTICO	MATERIAL DIDÁTICO
MATRIZ BIMESTRALIZADA	MATRIZ BIMESTRALIZADA
MEIO AMBIENTE	MEIO AMBIENTE
METAIS	METAIS
METODOLOGIA DA MEDIAÇÃO	METODOLOGIA DA MEDIAÇÃO
METODOLOGIA DE MEDIAÇÃO DIALÉTICA	METODOLOGIA DA MEDIAÇÃO
METODOLOGIA DE PROJETOS	METODOLOGIA DE PROJETOS

METODOLOGIAS ATIVAS	METODOLOGIAS ATIVAS
MIDIAS E MEDIAÇÕES	MIDIAS E MEDIAÇÕES
MINERAÇÃO	MINERAÇÃO
MODALIDADE EJA	EJA
MODELO ATÔMICO-MOLECULAR	MODELO ATÔMICO-MOLECULAR
MODELO DISCIPLINAR	MODELO DISCIPLINAR
MODELOS CONCRETOS- MISTOS	MODELOS CONCRETOS- MISTOS
MOMENTOS PEDAGÓGICOS	MOMENTOS PEDAGÓGICOS
MOSTRA DE PRODUÇÃO DISCENTE	MOSTRA DE PRODUÇÃO DISCENTE
MOVIMENTO CTS	MOVIMENTO CTS
MOVIMENTO CTSA	CTSA
MULTIDISCIPLINARIDADE	MULTIDISCIPLINARIDADE
MUSEU	MUSEU
NATUREZA DA LUZ	NATUREZA DA LUZ
NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO DOS DISCURSOS	NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO DOS DISCURSOS
OFICINA	OFICINA
OFICINAS DE VÍDEO	VÍDEO
ONDAS	ONDAS
ONDAS DE RÁDIO	ONDAS DE RÁDIO
ORGÂNICA	ORGÂNICA
ORIENTAÇÃO SEXUAL	ORIENTAÇÃO SEXUAL
OSCILAÇÕES	OSCILAÇÕES
OXIRREDUÇÃO	OXIRREDUÇÃO
PAPEL DE FIBRA DE DE BANANEIRA	PAPEL DE FIBRA DE DE BANANEIRA
PAPILOMA VÍRUS HUMANO	PAPILOMA VÍRUS HUMANO
PAULO FREIRE	FREIRE
PDE-ESCOLA	PDE-ESCOLA
PEDAGOGIA DA AUTONOMIA	PEDAGOGIA DA AUTONOMIA
PEDAGOGIA DA LIBERTAÇÃO	PEDAGOGIA DA LIBERTAÇÃO
PEDAGOGIA DA PRÁXIS	PEDAGOGIA DA PRÁXIS
PEDAGOGIA DE PROJETO	PEDAGOGIA POR PROJETOS
PEDAGOGIA DE PROJETOS	PEDAGOGIA POR PROJETOS
PEDAGOGIA HISTÓRICA - CRÍTICA	PEDAGOGIA HISTÓRICA - CRÍTICA
PEDAGOGIA LIBERTADORA DE PAULO FREIRE	FREIRE
PEDAGOGIA POR PROJETOS	PEDAGOGIA POR PROJETOS
PERICIA FORENSE	PERICIA FORENSE
PERSPECTIVA CTS	PERSPECTIVA CTS
PERSPECTIVA CTSA	CTSA
PERSPECTIVA FREIRIANA ECOPEDAGÓGICA	FREIRE
PERSPECTIVA INVESTIGATIVA	PERSPECTIVA INVESTIGATIVA
PESQUISA CIENTÍFICA	PESQUISA CIENTÍFICA
PESQUISA-AÇÃO	PESQUISA AÇÃO
PESQUISA-INTERVENÇÃO	PESQUISA-INTERVENÇÃO
PESQUISAS SOCIAIS	PESQUISAS SOCIAIS
PIBID	PIBID

PILHAS SECAS	PILHAS SECAS
PINTURA MURAL	PINTURA MURAL
PLANEJAMENTO COLABORATIVO	PLANEJAMENTO COLABORATIVO
PLANILHA ELETRÔNICA	PLANILHA ELETRÔNICA
PLANTAS MEDICINAIS	PLANTAS MEDICINAIS
POLÍMEROS	POLÍMEROS
POLÍTICAS EDUCACIONAIS	POLÍTICAS EDUCACIONAIS
POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA
POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA	POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA
POSICIONAMENTO CRÍTICO-REFLEXIVO	POSICIONAMENTO CRÍTICO-REFLEXIVO
PRÁTICA DOCENTE	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
PRATICA EDUCATIVA	PRÁTICAS EDUCATIVA
PRÁTICAS DE ENSINO	PRÁTICAS DE ENSINO
PRÁTICAS FREIRIANAS	FREIRE
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
PRESSUPOSTO FREIREANOS	FREIRE
PRÉ-VESTIBULAR	PRÉ-VESTIBULAR
PROBLEMAS GERADORES DE DISCUSSÕES	PROBLEMAS GERADORES DE DISCUSSÕES
PROBLEMATIZAÇÃO	PROBLEMATIZAÇÃO
PROCESSOS QUÍMICOS	PROCESSOS QUÍMICOS
PRODUÇÃO DE AÇÚCAR	PRODUÇÃO DE AÇÚCAR
PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
PRODUTO EDUCACIONAL	PRODUTO EDUCACIONAL
PROFISSIONAL CRÍTICO E REFLEXIVO	PROFISSIONAL CRÍTICO E REFLEXIVO
PROJETO DE ENSINO	PROJETO DE ENSINO
PROJETO DE PESQUISA	PROJETO DE PESQUISA
PROJETO ESCOLAR	PROJETOS ESCOLARES
PROJETOS	PROJETOS
PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO	PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO
PROJETOS ESCOLARES	PROJETOS ESCOLARES
PSICOLOGIA ORGANIZACIONAL	PSICOLOGIA ORGANIZACIONAL
PSICROMETRIA E CONFORTO TERMICO	PSICROMETRIA E CONFORTO TERMICO
QSC	QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS
QUALIDADE DA ÁGUA	ÁGUA
QUESTÕES SOCIAIS	QUESTÕES SOCIAIS
QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS	QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS
QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS	QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS
QUÍMICA	QUÍMICA
QUÍMICA EXPERIMENTAL	QUÍMICA EXPERIMENTAL
QUÍMICA VERDE	QUÍMICA VERDE
RADIAÇÃO	RADIAÇÃO
RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA	RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA
RADIAÇÃO IONIZANTE	RADIAÇÃO IONIZANTE
RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE	RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE
RÁDIO E SOCIEDADE	RÁDIO E SOCIEDADE
RÁDIO ESCOLAR	RÁDIO ESCOLAR

RADIOATIVIDADE	RADIOATIVIDADE
RAIO X	RAIO X
REAÇÕES QUÍMICAS	REAÇÕES QUÍMICAS
RECICLAGEM	RECICLAGEM
RECURSO AUDIOVISUAL	RECURSO AUDIOVISUAL
REDE TEMÁTICA	REDE TEMÁTICA
REE	REE
REFINO DO PETRÓLEO	REFINO DO PETRÓLEO
REFLEXÃO	REFLEXÃO
RELAÇÃO COM O SABER	RELAÇÃO COM O SABER
RELAÇÕES CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)	CTSA
REPRESENTAÇÕES SOCIAIS	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS
RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETRÔNICO	RESÍDUOS ELETRÔNICOS
RESÍDUOS ELETRÔNICOS	RESÍDUOS ELETRÔNICOS
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
RESPIRAÇÃO CELULAR	RESPIRAÇÃO CELULAR
RESPONSABILIDADE	RESPONSABILIDADE
RESPONSABILIDADE SOCIAL	RESPONSABILIDADE SOCIAL
REUTILIZAÇÃO	REUTILIZAÇÃO
REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS	REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS
REVISTA CIENTÍFICA	REVISTA CIENTÍFICA
REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENCTIFICA (RDC)	REVISTA CIENTÍFICA
ROMPIMENTO BARRAGEM FUNDÃO	ROMPIMENTO BARRAGEM FUNDÃO
SABÃO ARTESANAL	SABÃO ARTESANAL
SABERES POPULARES	SABERES POPULARES
SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS (SEM)	SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS (SEM)
SANEAMENTO BÁSICO	SANEAMENTO BÁSICO
SANEAMENTO BÁSICO	SANEAMENTO BÁSICO
SATÉLITES	SATÉLITES
SCRATCH	SCRATCH
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL
SEMINÁRIO INTEGRADO	SEMINÁRIO INTEGRADO
SEQUÊNCIA DE AULAS	SEQUÊNCIA DE AULAS
SEQUÊNCIA DE ENSINO	SEQUÊNCIA DE ENSINO
SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM (SEA)	SEQUÊNCIA DE ENSINO
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA	SEQUÊNCIA DE ENSINO
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM AMBIENTE MULTIMODAL	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

SÉRIES INICIAIS	ENSINO FUNDAMENTAL
SEXUALIDADE	SEXUALIDADE
SISTEMA NERVISO	SISTEMA NERVOSO
SISTEMA SANGUÍNEO ABO	SISTEMA SANGUÍNEO ABO
SISTEMAS DE UNIDADES	SISTEMAS DE UNIDADES
SOCIEDADE	SOCIEDADE
SOLO	SOLO
SOLUÇÕES	SOLUÇÕES
SOLUÇÕES QUÍMICAS	SOLUÇÕES QUÍMICAS
SUPLEMENTOS ALIMENTARES	SUPLEMENTOS ALIMENTARES
SUSTENTABILIDADE	SUSTENTABILIDADE
TABELA PERIÓDICA	TABELA PERIÓDICA
TÉCNICA DA CONTROVÉRSIA CONTROLADA	TÉCNICA DA CONTROVÉRSIA CONTROLADA
TECNOLOGIA	TECNOLOGIA
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	TIC
TELEFONE CELULAR	TELEFONE CELULAR
TEMA ÁGUA	ÁGUA
TEMA GERADOR	TEMA GERADOR
TEMAS AMBIENTAIS	TEMAS AMBIENTAIS
TEMAS SOCIOCIENTÍFICO	TEMAS SOCIOCIENTÍFICO
TEMAS SOCIOCIÊNTÍFICOS CONTROVERSOS	TEMAS SOCIOCIENTÍFICO
TEMAS TRANSVERSAIS	TEMAS TRANSVERSAIS
TEMPERATURA	TEMPERATURA
TENDÊNCIAS EM CTS	ABORDAGEM CTS
TEORIA ATOR-REDE	TEORIA ATOR-REDE
TEORIA DA AÇÃO MEDIANA	TEORIA DA AÇÃO MEDIANA
TEORIA DA COMPLEXIDADE	TEORIA DA COMPLEXIDADE
TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS	TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS
TEORIA E APRENDIZAGEM	TEORIA E APRENDIZAGEM
TERREMOTOS	TERREMOTOS
TESES E DISSERTAÇÕES EM CTS	ABORDAGEM CTS
TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
TEXTO PARADIDÁTICO	TEXTO PARADIDÁTICO
TEXTOS	TEXTOS
TIC	TIC
TRANSDISCIPLINARIDADE	TRANSDISCIPLINARIDADE
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS
UEPS	UEPS
UNIDADE DE ENSINO	UNIDADE DE ENSINO
UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS	UEPS
UNIDADES DIDÁTICAS	UNIDADES DIDÁTICAS
USO DO CINEMA NA EDUCAÇÃO	USO DO CINEMA NA EDUCAÇÃO
VÍDEO	VÍDEO

VÍDEOS EDUCATIVOS	VÍDEO
VISÃO GLOBAL	VISÃO GLOBAL
VITIVINICULTURA	VITIVINICULTURA
VIVÊNCIA CONCRETA	VIVÊNCIA CONCRETA
WATCHMEN	WATCHMEN
WEBQUEST	WEBQUEST

Legenda :

Palavras- Chave em que houve substituições.

Apêndice 14- Relação dos Orientadores e Quantitativo de Orientações

	ORIENTADORES EM ORDEM ALFABÉTICA	ORIENTAÇÕES
1	Adelino C. Pimenta	1
2	Adevailton B. dos Santos	1
3	Adriana G. Dickman	2
4	Alcina M. T. B. da Silva	1
5	Alexandre C. Tort	1
6	Alexandre L. de Oliveira	1
7	Alice Assis	1
8	Aline Locatelli	2
9	Aline Viégas	1
10	Alvaro Chrispino	1
11	Ana Cristina P. de Almeida	4
12	Analise de J. da Silva	1
13	Antônio C. de O. Guerra	1
14	Antonio D. Sgarb	3
15	Ariadne da C. P. Contente	1
16	Auta Stella de M. Germano	1
17	Awdry F. Miquelin	1
18	Carla G. Cabral	2
19	Carlos A. S. Pérez	1
20	Carlos C. da Silva	1
21	Carlos R. P. Campos	1
22	Carmem L. C. Amaral	3
23	Ciclámio Leite Barreto	2
24	Cidoval M. de Sousa	3
25	Clara V. V. C. O. Marques.	1
26	Claudia de V. S. Sabino	1
27	Claudia R. Xavier	1
28	Cláudio G. dos Santos	1
29	Claudio M. Porto	1
30	Cleci T. W. da Rosa	1
31	Clelia M. de P. Marques	1
32	Cleonice Puggian	1
33	Deise M. Viana	7
34	Denise k. da costa	1
35	Edson J. de Carvalho	2
36	Edson Schroeder	1
37	Eduardo A. M. Oliveira	1
38	Elaine P. Cintra	1
39	Elane C. Soares	1
40	Eluzir P. Chacon	1
41	Erika Zimmermann	1
42	Fabiana R. G. Hussein	1
43	Fábio A. R. e Silva	2
44	Fatima de P. Canesin	1

45	Fernanda Osterman	1
46	Fernando C. Amaral	4
47	Fernando de S. Barros	2
48	Flavia M. T. dos Santos	1
49	Francisco A. Coutinho	1
50	Geide R. Coelho	3
51	Gerson de S. Mól	2
52	Gilvan L. Borba	2
53	Gisele S. Lopes	1
54	Giselle Rôças	1
55	Guataçara dos S. Junior	1
56	Helio S. de Amorim	1
57	Iara R. B. Guazzelli	2
58	Irene C. de Mello	1
59	Ivan F. da Costa	1
60	Ivaneide A. S. da Costa	1
61	Jaime S. Veiga	1
62	Jean P. Spinelly	1
63	João P. C. de Lima	2
64	Joaquim F. M. da Silva	2
65	Jorge C. Messeder	2
66	Josias F. da Silva	1
67	Josivânia M. Dantas	8
68	Juarez M. Valadares	1
69	Jurema R. Lopes	2
70	Licurgo P. de Brito	1
71	Ligia A. Sad	2
72	Luciana de Boer P. de Souza	1
73	Luciano F. Silva	1
74	Luiz M. Resende	1
75	Magnólia F. F. de Araújo	1
76	Manuella V. Amado	4
77	Marcelo G. Germano	1
78	Marcelo Lambach	1
79	Marcelo X. A. Bizerril	2
80	Marcia N. Borges	1
81	Marcia R. Carletto	1
82	Marco A. B. Braga	5
83	Marcos A. Cruz Moreira.	1
84	Marcos P. Leodoro	1
85	Maria A. M. Barreto	1
86	Maria C. P. Recena	4
87	Maria da C. G. de Matos	1
88	Maria da N. K. Guimarães	1
89	Maria de F. da S. Verdeaux	1
90	Maria de L. Maciel	2
91	Maria L. de A. Gastal	1
92	Maria M. Murta	1
93	Mariluza S. Deorce	1

94	Mario S. C. Alencastro	2
95	Maura V. Chinelli	1
96	Mauro S. T. de Araújo	5
97	Milton A. Auth	1
98	Mirian do A. J. Silva	1
99	Nilce A. M. Pinheiro	1
100	Nilma S. da Silva	1
101	Noemi Sutil	1
102	Ophelio w. de C. Walvy	1
103	Orlando G. de A. Junior	1
104	Patricia F. L. Machado	4
105	Paula R. da S. Rosa	1
106	Pedro M. Junior	3
107	Ricardo Gauche	1
108	Ricardo Y. Miyahara	1
109	Rita de S. Frenedozo	1
110	Roberto R. da Silva	1
111	Rodrigo O. Bastos	1
112	Rose M. Latini	1
113	Rosemari M. C. F. Silveira	17
114	Rosilene B. Strider	3
115	Ruth Helena de S.B.F.de Carvalho	1
116	Sabrina do C. de Miranda.	1
117	Salete L. Queiroz	1
118	Sandra D. Prado	1
119	Sandra R. Longhin	3
120	Sandro A. dos Santos	1
121	Sidnei Q. M. Leite	16
122	Taniamara V. Chaves	1
123	Uyrá dos S. Zama	2
124	Vania E. Barlette	1
125	Vânia G. Zuin	2
126	Verno Kruger	4
127	Verônica P. Velloso	1
128	Vilma R. Terra	6
129	Wagner Fontes	1
130	Wellington P. Queiroz	1
131	Wildson L. P. dos Santos	4
132	Wilmo E. F. Junior	1