



MAPEAMENTO DAS PUBLICAÇÕES EM CTS – UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O BRASIL E PERIÓDICOS INTERNACIONAIS

BRUNO STEFONI BÖCK

Filiação: Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: brunostefoni@gmail.com

CAMILA CRISTINA GOMES FERREIRA DE OLIVEIRA

Filiação: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). E-mail: camilacristinagfo@gmail.com

MÁRCIA BENGIO DE ALBUQUERQUE

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

E-mail: marciabengio@gmail.com

THIAGO BRAÑAS DE MELO

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

E-mail: thiagobranas@gmail.com

ALVARO CHRISPINO

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

E-mail: alvaro.chrispino@gmail.com

O presente trabalho teve como objetivo realizar um mapeamento da área CTS, ao fazer uma análise da produção de ensino CTS no Brasil e compará-la com publicações de CTS em periódicos internacionais. Para isso, foram utilizados e analisados diferentes trabalhos desenvolvidos pelo Grupo CTS e Educação, do CEFET-RJ, que mapearam autores e publicações em CTS do Brasil e de outros países, a partir de artigos em periódicos qualificados, dissertações profissionais, dissertações acadêmicas e teses de doutorado. O levantamento se concentrou no perfil autoral, nas palavras-chave e nas citações. A análise de perfil autoral permitiu identificar os autores brasileiros da área de ensino que mais produzem artigos sobre CTS e as instituições que obtiveram uma maior frequência na produção de dissertações profissionais, dissertações acadêmicas e teses sobre CTS. O estudo das palavras-chave mostrou os termos que os pesquisadores brasileiros e do exterior mais utilizam ao elaborar publicações em CTS. As citações indicaram os referenciais teóricos mais utilizados nos trabalhos sobre CTS analisados. A análise global dos resultados indica uma pesquisa brasileira em CTS praticamente restrita aos seus termos, autores e referenciais e uma pesquisa externa com uma maior variedade de áreas do conhecimento e arcabouço teórico. Pesquisas dessa natureza permitem avaliar as mudanças de cenários de pesquisa em CTS, dando subsídios para novos trabalhos, além de possibilitar uma melhor gestão de conhecimento da área.

Palavras-chave: CTS, Mapeamento, Publicações.

Mots-clés: STS, Cartographie, Publications.

MAPPING OF PUBLICATIONS IN STS - A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN BRAZIL AND INTERNATIONAL JOURNALS



ARTIGO ORIGINAL

Abstract: The present work had as objective to carry out a mapping of the STS area, analyzing the production of STS teaching in Brazil and comparing it with STS publications in international journals. For this, different researches developed by the STS and Education Group of CEFET-RJ were used. The studies mapped authors and publications in STS in Brazil and other countries from articles in selected journals, professional dissertations, academic dissertations and doctoral theses. The survey focused on author profile, keywords and citations. The analysis of the authorial profile allowed the identification of the Brazilian authors in the field of education that produce the most articles on STS and also the institutions that obtained a higher frequency in the production of professional dissertations, academic dissertations, and theses on STS. The study of keywords showed the terms that Brazilian and foreign researchers most use when preparing publications on STS. The citations indicated the theoretical references most used in the studies on STS analyzed. The global analysis of the results indicates Brazilian research on STS is practically restricted to its terms, authors, and references, and external research with a greater variety of areas of knowledge and theoretical framework. Research of this nature allows assessing changes in research scenarios in STS, providing input for new studies, in addition to enabling better knowledge management in the area.

Keywords: STS, Mapping, Publications.

INTRODUÇÃO

Conceituados como uma área dinâmica e interdisciplinar, os Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia ou Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (Estudos CTS) são fruto da união de estudos de Sociólogos, Historiadores, Filósofos, Antropólogos, entre outros. Apesar de possuir suas raízes no período entreguerras, somente no final da década de 1960 e início dos anos 1970, do século XX, tiveram ênfase na Europa e nos Estados Unidos, buscando

compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto do ponto de vista de seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais (GARCÍA PALACIOS et al., 2001, p. 125).

Assim, encontramos na literatura o surgimento de duas principais correntes: a europeia e a americana. A escola europeia evidencia sua atenção mais à ciência e ao seu desenvolvimento para subsequentemente preocupar-se com a tecnologia, tendo sua origem na tradição acadêmica. Diferentemente da tradição europeia, a tradição americana “concede ênfase às consequências sociais das inovações tecnológicas, sua influência sobre nossa forma de vida e nossas instituições” (BAZZO, 2010, p. 188), isto é, o quão a tecnologia é capaz de influenciar a sociedade. Tendo sua origem nos movimentos de ativismo ambiental e social, a tradição americana enfatiza os efeitos causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico à sociedade e ao meio ambiente e, desta forma, advoga que os cidadãos tenham participação nas tomadas de decisões que abrangem a ciência e a tecnologia. A finalidade das duas tradições era fazer críticas à ciência e à tecnologia e suas implicações ainda que díspares.

Ainda na década de 1960, em resposta à concepção da atividade científica e tecnológica, surge o Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) cujo “movimento se encontra na reflexão da ciência e da tecnologia como uma competência das políticas públicas” (VACCAREZZA, 1998, p. 20, tradução nossa). A política científica do PLACTS se apoiava em diversos pontos, no entanto duas linhas condutoras, que atuaram simultaneamente, são referidas por Dagnino, Thomas e Davyt (1996, p. 20, tradução nossa): “crítica ao modelo vigente (modelo linear de inovação) e a intenção de mudança social para os países latino-americanos”. O PLACTS se contrapunha ao pensamento otimista de que a ciência era primordialmente positiva e, portanto, “enfatizava o seu caráter relativo e destacava pragmaticamente que uma orientação utilitária deveria presidir seu desenvolvimento” (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996, p. 20, tradução nossa).

Por conseguinte, podemos identificar na literatura científica que os estudos CTS foram formalizados como interdisciplinares somente a partir da década de oitenta, século XX, como afirma Cutcliffe (2003),

Em meados dos anos oitenta, CTS se formalizou como um campo de estudo interdisciplinar junto com os instrumentos usuais da profissão acadêmica, departamentos e programas formalizados, sociedades de profissionais e publicações especializadas. Atualmente, toda essa infraestrutura constitui um dos laços interdisciplinares mais emocionantes para o estudo essencial das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. (CUTCLIFFE, 2003, p. 21, tradução nossa)



ARTIGO ORIGINAL

Neste âmbito, por ser um campo interdisciplinar, os Estudos CTS dão importância ao papel complementar desempenhado pelas disciplinas acadêmicas, como filosofia, sociologia, história, cultura, economia, política, meio ambiente etc. (CHRISPIANO et al., 2013), uma vez que estas rompem fronteiras na busca de “um objetivo comum de investigação para gerar novos conhecimentos e teorias” (ALBUQUERQUE, 2018, p.29). Dessa forma, não há uma única definição para o que é ou o que deveria ser CTS, pois como afirma Solomon (1993, p. 12, tradução nossa) “CTS significa coisas diferentes para pessoas diferentes”.

Dentre os diversos conceitos sobre CTS encontrados na literatura internacional e nacional, tanto para o Campo Acadêmico quanto para o Campo do Ensino, podemos defini-lo no que tange ao Campo **Acadêmico** como:

um campo de estudo ativista, interdisciplinar e orientado a problemas que tratava de entender e responder as complexidades da ciência moderna e da tecnologia na sociedade contemporânea. (CUTCLIFFE, 2003, p. 25, tradução nossa)

Ou

os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade (habitualmente identificados pelo acrônimo CTS) se apresentam como uma análise crítica e interdisciplinar da ciência e da tecnologia no contexto social, com o objetivo de entender os aspectos gerais do fenômeno científico-tecnológico. (GARCÍA PALACIOS et al., 2001, p. 9, p. 71, tradução nossa)

Ou ainda,

um campo interdisciplinar de estudo que visa explorar e compreender as muitas maneiras que a ciência moderna e a tecnologia formam a cultura moderna, valores e instituições, por um lado, e como valores modernos formam a ciência e a tecnologia, por outro.

(MANSOUR, 2009, p.287, tradução nossa)

Já para o **CTS no Campo do Ensino**, temos as seguintes definições:

Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988, p. 358, tradução nossa) definem CTS como “conteúdo de ensino de ciências no contexto autêntico do seu ambiente tecnológico e social.”

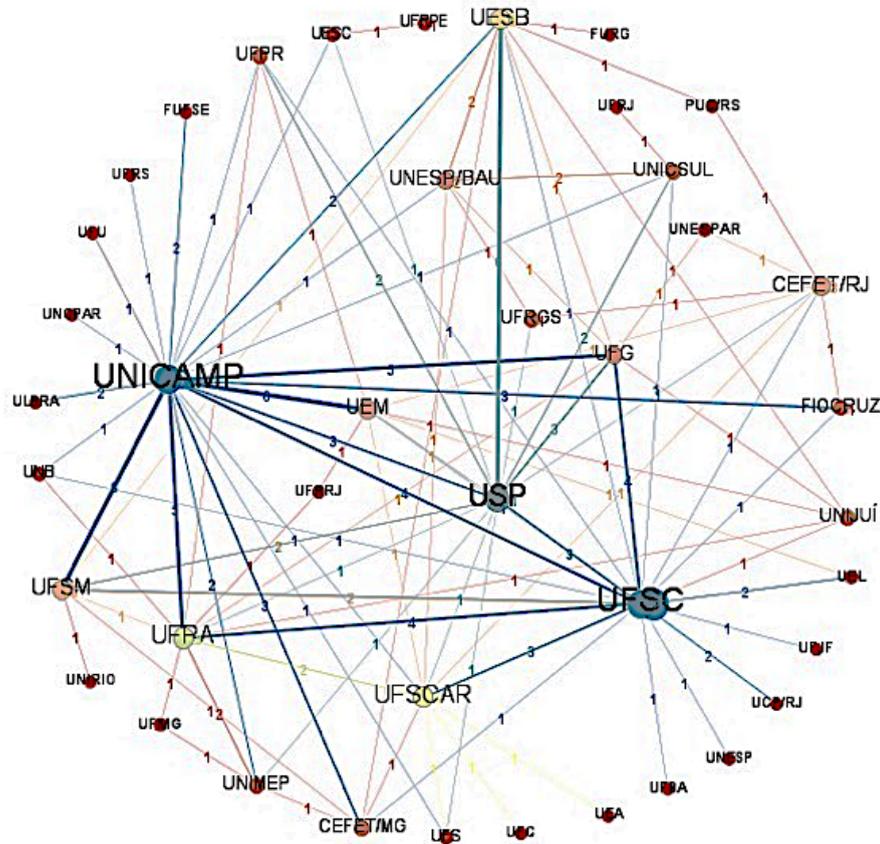
Para Yager (1990, p. 53, tradução nossa), CTS pode ser definido como “uma abordagem integrada para o ensino de ciências.”

Ratcliffe (2001, p. 86, tradução nossa) afirma que “uma característica essencial da educação CTS é a integração da tecnologia e da ciência com a sociedade na educação para a ação democrática.”

Uma vez explicitada tamanha polissemia deste termo, vale destacar um fato que temos observado nas últimas décadas: o fortalecimento da área CTS no Brasil, no volume de produções em periódicos nacionais e internacionais, na ampliação de trabalhos de dissertações, teses e publicações em eventos específicos da área de Ensino, tal como na expansão dos grupos de pesquisa em CTS registrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Assim, o desenvolvimento da área CTS no Brasil tem sido objeto de investigação de muitos pesquisadores que visam conhecer os seus sucessos ou as suas lacunas e, dessa forma, contribuir para um melhor entendimento do que é ou do que produz a área.

Neste contexto, o Grupo CTS e Educação, do CEFET-RJ, tem buscado mapear as pesquisas sobre CTS realizadas pela área de Ensino de Ciências utilizando, como ferramenta, as métricas da Análise de Redes Social (ARS). Nesses estudos, identificamos, descrevemos e estudamos as relações existentes entre os autores e coautores das produções sobre CTS, suas instituições e literatura de referência, assim como os focos temáticos que se comunicam com a área,

Figura 2 – Rede de cocitações entre instituições de ensino



Fonte: Oliveira (2020)

O cenário concernente à rede explicitada na Figura 1 ilustra a relação entre diferentes instituições de ensino na composição de bancas de defesa das teses brasileiras com abordagens CTS. Ou seja, ao levantar o estado da arte das teses CTS brasileiras, Toledo (2017)¹ modelou uma rede cujos elementos ilustram as instituições de vínculo dos membros das bancas examinadoras destas teses e, conseqüentemente, as conexões entre elas indicam que membros de instituições distintas participaram juntos de pelo menos uma

mesma banca de defesa.

Por outro lado, notamos que a rede ilustrada na Figura 2 também é composta por instituições de ensino, todavia modelada sobre outro escopo. O conceito por trás dos relacionamentos que conectam as instituições destacadas nesta rede social explicita que, no levantamento das dissertações acadêmicas CTS brasileiras, Oliveira (2020) observou que diferentes trabalhos referenciavam outros desta mesma categoria e, assim, estruturou uma rede aclarando estes relacionamentos. Deste modo, a relação existente entre duas instituições explicita que no mínimo uma dissertação oriunda da primeira citou pelo menos alguma outra dissertação vinculada à segunda instituição.

Apesar de discorrerem conjecturas

¹ Os dados de Toledo (2017) estão sendo atualizados pela tese de doutoramento de Rafael Schepper Gonçalves, que analisa as teses de educação/ensino CTS na Ibero-américa. Com isso, apesar de a figura 1 ser extraída de Toledo (2017), quando tratamos dos dados, utilizamos, neste artigo, uma amostra atualizada das teses defendidas no Brasil até 2020.



ARTIGO ORIGINAL

diferentes, percebemos que ambas as redes expressam a colaboração social inerente a cada contexto envolvendo o elemento “instituição”. Não obstante, ao analisar as imagens, notamos ainda que alguns elementos ganham destaque na modelagem, sendo estes sinalizados em vermelho na rede de instituições participantes em bancas de defesa de teses CTS (Figura 1), como pelo tamanho dos elementos explicitados na rede de cocitações entre dissertações acadêmicas CTS (Figura 2). Tal realce também é possibilitado pela ARS, ao combinar um conjunto de métricas matemáticas e computacionais que propiciam a detecção de elementos relevantes sob diferentes escopos.

A citar o exemplo da Figura 1, temos o uso da medida de centralidade intermediação, que vamos entender como a capacidade de um nó de servir de ponte entre dois outros nós. Neste caso, as instituições em destaque foram realçadas por promoverem uma melhor comunicação, mesmo que indireta, entre os demais elementos da rede. Neste caso específico, se os elementos mais centrais e a intermediação forem removidos, é possível notar que a rede ficará desconexa, ou seja, alguns pares de instituições terão sua comunicação impossibilitada na rede (TOLEDO, 2017).

Em complemento, a métrica da ARS utilizada para elencar os destaques da rede ilustrada na Figura 2 foi a centralidade de grau. Assim, os elementos mais espessos realçados neste cenário, indicam que tais instituições referenciam um quantitativo maior de dissertações oriundas a outras instituições e/ou têm suas dissertações sendo citadas por um número maior de dissertações adjacentes a outras instituições.

Essas e outras abordagens exemplificam os diferentes trabalhos desenvolvidos pelo Grupo CTS e Educação, do CEFET-RJ, os quais exploramos a técnica de ARS. Este ferramental

tem corroborado para delinear a perspectiva CTS brasileira desenhada pelos documentos científicos. Assim, o intuito do presente estudo é compartilhar algumas conjecturas já mapeadas que podem suscitar uma série de debates para área de Ensino de Ciências.

Para isso, iniciaremos esta explanação apresentando na próxima seção a análise do Perfil Autoral (rede de coautoria) cuja estrutura da rede é examinada “para melhor compreender a sociedade ou grupo social por sua estrutura, seus nós e suas ramificações” (MARTELETO, 2001). Na seção posterior, discutiremos sobre as temáticas em destaque neste mapeamento da área, ao analisarmos as palavras chaves oriundas das pesquisas. Por fim, destacaremos a seção na qual discutimos as redes de citações baseados na extração das obras e autores que embasaram os trabalhos que compõem nosso objeto de estudo, seguida das considerações finais e referências.

PERFIL AUTORAL

Dentre as finalidades de participar como autor de uma publicação, destacamos a seguinte: usar o texto acadêmico para se ligar a outros pesquisadores a fim de acumular vantagens (BOURDIEU, 1983). Essas vantagens podem ser sociais, como assumir cargos de chefia de laboratórios, departamentos ou instituições, ou ser reconhecido pela sociedade em geral através das mídias em massa. Podem ser econômicas, como ascensão na carreira ou participação em projetos com pró-labore. Ou podem ser científicas, como o reconhecimento dos pares e a citações em trabalhos de outros pesquisadores. O texto científico publicado tem uma relevância tamanha na vida de um pesquisador que seu conjunto é frequentemente utilizado como sinônimo de produção científica, como se não houvesse outras ações vinculadas a ela.

Callon (2008) diz que um único texto

publicado pode intermediar toda uma rede sociotécnica, pois “é visto como um objeto que define e associa entidades heterogêneas, seu desempenho e suas habilidades” (p. 152). Inscrições muito simples, como nome do periódico, título, nome dos autores, referências e palavras-chave já indicam qual tipo de programa os autores pretendem se inserir. Essa reflexão é essencial para o nosso trabalho, pois interpretamos as publicações científicas como interações sociais em redes. E elas são capazes de traduzir a relevância de determinado autor (ou ator social) dentro do campo que ele se insere.

O mapeamento da área de ensino CTS a partir do perfil autoral dos trabalhos publicados nos revela quais autores dão forma ao campo científico. Como afirma Liu et al (2005, p. 1464, tradução nossa), estes “são uma classe importante de redes sociais e têm sido utilizadas amplamente para determinar a estrutura das colaborações científicas e o status dos pesquisadores individuais”). No que tange ao levantamento realizado sobre os periódicos nacionais (MELO, 2017), observamos que os autores que publicaram artigos com mais frequência foram: Walter Antônio Bazzo (UFSC), Maria Delourdes Maciel (UNICSUL), Carmem Lúcia Costa Amaral (UNICSUL), Décio Auler (UFES), Wildson Luiz Pereira dos Santos (UNB), Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira (UTFPR), Denise de Freitas (UFSCar), Sidnei Quezada Meireles Leite (IFES) e Irlan von Linsingen (UFSC).

Ao identificar as relações de colaboração entre os pesquisadores, notamos ainda uma fragmentação nas redes de coautoria do ensino CTS. Há pouca colaboração entre os autores. Quando visto de forma geral, as coautorias formam 75 diferentes grupos desconexos entre os 304 autores da amostra mapeada por Albuquerque (2018). Em contrapartida, esses isolamentos diminuem quando analisamos as

parcerias entre as instituições cujos autores estão vinculados. É possível notar uma grande rede conexa abrangendo mais de 80% do total de instituições identificadas.

Persistindo sobre estes dados e aplicando sobre esta grande rede de instituições a medida de centralidade de grau, nos fora aclarado que as instituições consideradas populares por possuírem o maior número de pesquisadores filiados e participantes das pesquisas sobre ensino CTS são: Universidade Cruzeiro do Sul com 30 autores, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com 24 autores, Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com 19 autores cada.

Todavia, as instituições consideradas mais influentes por estarem mais próximas das demais outras instituições da rede, compartilhando assim seus saberes e perspectivas ao elaborarem pesquisas sobre o ensino CTS são: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e Universidade de São Paulo (USP). Estes resultados foram obtidos ao utilizarmos na ARS a métrica conhecida como centralidade de proximidade, que pode ser entendida como a distância necessária para que um nó acesse, em média, os demais da rede. Neste caso, a quantas colaborações uma instituição está, em média, de todas as instituições.

Além disso, ao aplicarmos a medida de centralidade de intermediação, identificamos que as instituições que controlam o fluxo de informação ao fortalecer o intercâmbio de trabalhos entre as diferentes instituições na rede são Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

Em complemento, ainda cartografando sobre as instituições de onde emergem as pesquisas em

ensino CTS no Brasil, reunimos os levantamentos que apontam o número de trabalhos de pós-graduação em forma de teses (TOLEDO, 2017, atualizado até 2020), dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020) e dissertações profissionais (RICARDO, 2021). No Quadro 1,

listamos as dez instituições com maior quantidade de defesas, segundo os recortes temporais definidos por seus autores para catalogação das pesquisas.

Quadro 1 – Defesas em PPG por Nível

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

Fonte: Os autores.

Através destes dados, podemos reforçar o que já vêm sendo afirmado na literatura (MIRANDA, 2012; INCROCCI et al., 2017; ALBUQUERQUE, 2018; TOLEDO, 2017; OLIVEIRA, 2020) acerca da importância da instituição UFSC no processo de desenvolvimento e propagação do CTS brasileiro, por meio dos elevados índices de produtividade, quantitativos de programas e pesquisas na área. Não obstante, ao levarmos em consideração também o tempo de origem dos programas de pós-graduação em contraste à contribuição já realizada para o cenário do ensino CTS brasileiro, não podemos ignorar a

notoriedade das instituições Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Universidade de Brasília (UNB), Centro Federal de Educação tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) atuando na modelagem deste escopo.

Dessa forma, a análise de perfil autoral permitiu identificar os pesquisadores em ensino CTS que mais produzem artigos relacionados ao tema e através dos dados de defesas em PPG destacar as instituições de ensino com maior frequência de trabalhos acadêmicos de diferentes

tipos. Se nesta parte o enfoque foi o pesquisador em CTS em ensino no Brasil, na próxima seção através da análise das palavras-chave presentes em diferentes tipos de publicações, poderemos verificar os termos que se destacam com uma utilização mais frequente pelos pesquisadores em CTS nas publicações no Brasil. São apresentados também os resultados de pesquisas realizadas em periódicos internacionais de CTS, permitindo uma comparação entre a terminologia em CTS utilizada nas publicações do Brasil e de outros países.

PALAVRAS-CHAVE

Além de serem utilizados como termos de indexação, a presença de palavras-chaves bem definidas num trabalho científico realça a dimensão e categorização do que será abordado neste determinado estudo (MIGUÉIS et al., 2013). Deste modo, podemos definir os temas, palavras-chave ou *keywords* como "[...] a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve à leitura" (BARDIN, 2011, p.135).

Ao buscar por trabalhos da área de Ensino nas diferentes bases científicas, esbarramos em diversas limitações, sendo uma delas o fato de não existir um vocabulário padronizado e controlado (LOPES, 2002), fazendo com que muitos documentos não fossem localizados, perdendo a oportunidade de cumprir a função de difundir resultados e/ou experiências que portam. Contudo, para elencarmos as pesquisas que comporiam o escopo dos artigos, teses e dissertações com abordagens CTS, nos centramos em selecionar os estudos que continham em seus termos-chaves, títulos e/ou resumos o termo CTS ou uma de suas variações. Por conseguinte, na tentativa de compreendermos os focos temáticos percorridos nestas pesquisas, extraímos

as palavras-chaves de cada trabalho, a fim de identificarmos diferentes nichos acadêmicos que vêm sendo discutidos na área.

Num primeiro ensaio (MELO et al., 2016), detectamos, dentre os 144 artigos de periódicos indexados pelo Qualis A1, A2 e B1 (triênio 2011-2013) na área de ensino, 174 palavras-chave "orbitando" as pesquisas sobre o enfoque CTS. Essas palavras-chave se aproximavam muito de temáticas ou linhas de pesquisas afins ao ensino CTS. Neste contexto, ao modelarmos estes dados também em redes, visto que diferentes termos se relacionam por serem citados conjuntamente num mesmo trabalho científico, aplicamos as três medidas de centralidade citadas na seção anterior para destacar os temas com ligações mais estreitas com CTS. Nessa ordem, sobressaíram os termos: educação científica e tecnológica; ensino de ciências; alfabetização científica e tecnológica; formação de professores; material didático; ensino de física; currículo; educação; cidadania; contextualização; ambiente; prática pedagógica; educação profissional; controvérsia; ensino de química; Paulo Freire; abordagem temática; temas sociocientíficos; revista científica; e tecnologia. Desta análise primária, podemos inferir que os impactos e desdobramentos da ciência e tecnologia se posicionam como uma área multidisciplinar em expansão e sem delimitações específicas ao verificarmos a diversidade de palavras-chave descritas nas publicações.

Na atualização do banco de dados de ensino CTS do grupo CTS e Educação, com artigos publicados até 2020, o quantitativo avança de 144 para 456 artigos. Assim, outras palavras-chave ganham mais relevância no conjunto mais recente. Dentre elas: ensino médio; ensino fundamental; e interdisciplinaridade. Isso pode representar um olhar mais diferenciado para o CTS na educação básica, buscando atender as

demandas colocadas pelas reformas curriculares.

Trabalho análogo de modelagem em redes das palavras-chave foi feito nas teses (TOLEDO, 2017), dissertações acadêmicas (OLIVEIRA, 2020) e dissertações profissionais (RICARDO, 2021) defendidas no país e que priorizam abordagens CTS no Ensino. A fim de consolidar

os resultados obtidos desses três objetos de pesquisa, listamos o ranqueamento das palavras-chave mais centrais por proximidade no Quadro 2, elencando os termos mais relevantes por se aproximarem de muitas outras temáticas no contexto do CTS brasileiro.

Quadro 2 – Palavras-chave mais relevantes

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

Fonte: Os autores.

O panorama geral apontado pelo grupo de palavras-chave está alinhado a uma organização de objetivos curriculares proposto pelo ensino CTS, que, em última instância, busca a promoção de uma cultura científica mais acessível a todos os cidadãos, valorizando uma formação mais humanística dos especialistas, uma construção sociopolítica da própria ciência e uma maior popularização dela (MELO, 2017; OLIVEIRA,

2020). Entretanto, algumas questões importantes para a construção dessa cultura acabam por não serem realçadas pela área de ensino, quando fazemos a tradução do cenário de pesquisa nacional analisando estas palavras-chave.

Böck (2018), também fazendo um mapeamento de palavras-chave, entretanto sobre dois periódicos internacionais de CTS (*Social Studies of Science* e *Science, Technology & Human*

Values), identificou quatro temáticas que não aparecem tão explicitamente nas pesquisas em ensino. Estas são: etnografia, ética, governança e política. Esses termos trazem outras vertentes a serem exploradas pelos pesquisadores em ensino, ao enfatizar os “saberes não científicos” que permeiam e influenciam o trabalho científico, como os fatores sociais, organizacionais e econômicos. Além disso, há um caráter de mais ativismo próprio dessas publicações. Ao perceber o conhecimento científico e tecnológico como constructos sociais, fundamenta-se a necessidade de maior controle democrático para que sejam diminuídos alguns malefícios do desenvolvimento científico e, principalmente, tecnológico sobre a sociedade e o ambiente (FEENBERG, 2009).

Em Melo (2017), temos um resultado similar, ao comparar os resultados das redes do ensino CTS brasileiro com um olhar ampliado do CTS na Ibero-América trazido pela *Revista Ibero-americana de CTS*.² As discussões sobre políticas são bem presentes no CTS ampliado. Isso é evidenciado com o fato da temática Política em Ciência, Tecnologia e Inovação ser a mais central na rede de palavras-chave da Revista CTS. Ademais, Participação Pública e Cidadã e Democratização do Conhecimento também figuram entre os 15 termos mais relevantes, endossando a centralidade da questão política para CTS. Já nos artigos brasileiros de ensino CTS essa marcação fica muito aquém, quando não totalmente ausente. Por exemplo, não há nenhuma palavra que faça menção ao debate das políticas nacionais de inovação tecnológica na

área de ensino. E termos como democracia e tomada de decisão, que são os mais centrais nas redes vinculados diretamente ao conceito de política, ocupam posições com pouco destaque na rede de palavras em ensino CTS nacional.

Em contrapartida, há uma temática que o ensino CTS brasileiro se mostra mais dedicado, quando comparado com o CTS ampliado: a questão ambiental. Em quase todos os ranqueamentos sobre as pesquisas nacionais, o ambiente figura entre as dez ou quinze palavras-chaves mais relevantes no campo. Brandão et al. (2018) destaca que a questão ambiental se aproxima do ensino CTS de duas formas: pela multidisciplinaridade necessária para concentrar esforços para enfrentar os problemas e desenvolver tecnologias sustentáveis e pelo viés mais crítico e contextualizado de CTS que busca promover uma melhor participação em debates relacionados ao avanço científico e tecnológico. Com essa presença nas pesquisas educacionais, as temáticas ambientais seriam um tópico que as contribuições seguiriam um caminho ascendente do ensino para o CTS mais geral, já que, quando tomamos a amostra da Revista CTS, não encontramos tanta relevância da discussão ambiental no campo mais amplo de CTS.

Ressaltamos que as considerações feitas a partir das redes formadas pelas palavras-chave do ensino CTS têm, além de um caráter descritivo, um aspecto interpretativo no sentido de entender esse mapeamento como fundamentação para futuras pesquisas, pois os resultados obtidos, algumas vezes reforçam as observações qualitativas postas nos trabalhos da área, mas, em outros momentos, revelam-nos temáticas não tão óbvias que podem ser aprofundadas.

Nesta seção pudemos verificar a similaridade na terminologia utilizada nos diferentes tipos de publicações em CTS por parte dos pesquisadores do Brasil predominantemente relacionada ao

² Aqui chamamos de ampliado o campo CTS que não se restringe ao Ensino e à Educação, ou seja, CTS é visto de forma multidisciplinar. Isso justifica a escolha da Revista Ibero-americana de CTS como objeto de estudo, pois vemos o ensino CTS brasileiro como um subcampo do CTS ibero-americano mais ampliado tanto em questões disciplinares, quanto em suas geografias.



ARTIGO ORIGINAL

ensino. Em contrapartida, nas pesquisas que analisaram publicações de CTS estrangeiras as palavras-chave utilizadas com maior frequência remetiam a diferentes áreas como antropologia e políticas públicas.

REDE DE CITAÇÕES

Com o intuito de conhecer o arcabouço teórico do enfoque CTS no Brasil, verificamos a frequência com que diferentes obras e autores foram citados nos artigos, dissertações profissionais, dissertações acadêmicas e teses de doutorado. Para proporcionar ainda uma análise comparativa com resultados apresentados em periódicos sobre abordagens CTS no exterior, utilizamos a mesma metodologia para verificar as obras mais referenciadas na *Revista Ibero-americana de CTS*, na *Social Studies of Science* e na *Science, Technology & Human Values*³. Um fato interessante sobre a perspectiva destes três periódicos, é que a primeira representa a tradição ibero-americana de CTS, a segunda a britânica e a terceira os Estados Unidos.

Ao tentarmos desenhar com estes dados o que denotamos como redes de citações, vale realçar que os conceitos científicos não são estritamente o único interesse. Dentre os objetivos, destacam-se a busca por especialidades de pesquisa, a evolução das tradições e as mudanças de paradigmas, a presença de subgrupos fechados e coesos de pesquisa, a existência de alguma revolução científica, indicação de atores que possuem maior prestígio, seja este popular ou social (NOOY, MRVAR e BATAGELG, 2005).

Neste sentido, o intuito das redes de citações modeladas pelo Grupo CTS e Educação, do

CEFET-RJ, nas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas é verificar os materiais teóricos que dão suporte a diferentes tipos de publicações em CTS no Brasil, explicitando similaridades e/ou divergências em relação as obras e autores referenciados nas publicações nacionais e internacionais.

Para explicitar uma amostra deste estudo, reunimos no Quadro 3 o *ranking*, obtido através da metodologia de análise de redes sociais, das obras mais utilizadas na elaboração dos artigos, dissertações profissionais, dissertações acadêmicas e teses de doutorado com enfoques CTS analisados no presente trabalho.

Podemos destacar alguns fatos relevantes no Quadro 3, como o fato de que seis obras - AIKENHEAD (1994), FLECK (1935), GARCÍA PALACIOS et al. (2003), GONZÁLEZ GARCÍA, LUJÁN LÓPEZ, e LÓPEZ CERESO (1996) e KUHN (1962) - foram produzidas por autores estrangeiros enquanto as demais outras obras são publicações de autores brasileiros. Uma possível causa deste reflexo pode ser a barreira linguística, considerando que uma parcela razoável de obras estrangeiras não é traduzida para o português, dificultando assim a aquisição, leitura e compreensão por parte dos autores brasileiros em CTS. Por outro lado, este cenário não nos permite caracterizar os estudos CTS brasileiros como xenófobos quanto as referências bibliográficas que embasam suas pesquisas, visto que mesmo havendo a dificuldade de tradução de trabalhos em outros idiomas, publicações oriundas de autores estrangeiros se destacam no mapeamento (OLIVEIRA, 2020)

³ A escolha de *Social Studies of Science* e *Science, Technology & Human Values* é justificada por serem periódicos de CTS que possuem os mais altos fatores de impactos JCR.

Quadro 3 – Obras mais citadas

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

Fonte: Os autores.

Ainda sobre este conjunto de obras ranqueadas, podemos aclarar que três delas são realçadas em todos os objetos de estudo analisados (artigos, dissertações profissionais, dissertações acadêmicas e teses de doutorado), sendo estas: Auler e Bazzo (2001), Santos e Mortimer (2002) e Santos e Schnetzler (1997). Isto nos permite inferir que essas três publicações possuem uma grande relevância na comunidade em pesquisa em CTS brasileira, com um destaque especial a obra Santos e Mortimer (2002), que aparece na primeira colocação do ranking em todos os tipos de publicação.

Em adição, vale destacarmos que esta obra de tamanho destaque no embasamento das pesquisas CTS brasileiras apresenta o enfoque CTS através de um histórico da área e da apresentação das concepções de ciência, tecnologia e sociedade, para então discutir as estratégias e diferentes abordagens na elaboração de um currículo com

ênfase em CTS (SANTOS e MORTIMER, 2002). Sendo assim, a grande utilização da obra como referencial teórico no cenário mapeado possivelmente deve-se ao seu duplo enfoque de realizar uma apresentação do estado da arte em CTS, com a apresentação de diferentes autores e correntes em uma forma sistemática, e pelo fato de realizar uma aproximação com a área de ensino, ao discorrer sobre possíveis formas de implantação de um currículo utilizando a abordagem CTS em sala de aula (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Visto isso, com o intuito de realizar uma análise comparativa dos dados apresentados acima com uma amostra do panorama internacional, listamos abaixo no Quadro 4 as referências mais citadas nos artigos sobre CTS da Revista CTS, Revista SSS e Revista STHV.

Quadro 4 – Ranking das obras mais citadas: artigos da Revista CTS, Revista SSS e Revista STHV

RANKING	ARTIGOS DA REVISTA CTS	ARTIGOS DA REVISTA SSS	ARTIGOS DA REVISTA STHV
1°	GIBBONS et al. (1994)	LATOUR (1987)	AKRICH (1992)
2°	GONZÁLEZ GARCÍA, LÓPEZ CEREZO & LUJÁN LÓPEZ (1996)	SHAPIN & SCHAFFER (1985)	LATOUR (1987)
3°	CASTELLS (1996)	BIJKER (1995)	BIJKER (1995)
4°	BUSH (1945)	KNORR CETINA (1999) LATOUR (1999)	BOWKER & STAR. (1999) OUDSHOORN & PINCH (2003)
5°	LUNDVALL (1992)	LATOUR & WOOLGAR (1979)	CALLON (1987) WOOLGAR (1991)
6°	KUHN (1962) LATOUR & WOOLGAR (1979) QUINTANILLA (1989)	CALLON (1986) COLLINS (1985) GIERYN (1999) LATOUR (1988, 1990, 1993)	LATOUR (1992)

		PINCH & BIJKER (1984) STAR & GRIESEMER (1989)	
7°	BELL (1973) CASTELLS (1997) ECHEVERRÍA (2003) LATOURE (1987) PINCH & BIJKER (1984)		BIJKER (1987) CALLON (1986) PINCH & BIJKER (1987) STAR & GREISEMER. (1989) WINNER (1980)
8°	BECK (1986) BRONCANO (2000) MARCUSE (1964)		

Fonte: Os autores.

Com base nestes dados podemos verificar o predomínio de representantes de diferentes correntes do enfoque CTS, como Construtivismo Social da Ciência com Bruno Latour e Steve Woolgar, Teoria Ator Rede com Bruno Latour e Michel Callon, Construtivismo Social da Tecnologia com Trevor Pinch e Wiebe Bijker, política dos artefatos com Langdon Winner e redes tecnológicas com Javier Echeverría e Manuel Castells. Destes, os únicos cujas obras aparecem nos três periódicos analisados são Bruno Latour, Trevor Pinch e Wiebe Bijker, o que indica uma maior relevância desses autores nas referências das publicações internacionais sobre CTS.

Ao analisarmos os Quadros 3 e 4 em conjunto, podemos verificar uma grande diferença nos tipos de referenciais teóricos utilizados. Enquanto nos artigos analisados da Revista CTS, Revista SSS e a Revista STHV houve um destaque a autores representativos das diferentes correntes no enfoque CTS, nos diferentes tipos de publicações em CTS no Brasil houve um grande destaque de autores brasileiros. Além da questão da barreira linguística, podemos

refletir sobre outras causas para este fato, como o desconhecimento por parte dos autores dos referenciais teóricos representativos das diferentes correntes em CTS - possivelmente decorrente de um ensino em CTS focado em fontes secundárias que privilegiam representantes nacionais; a dificuldade de obtenção de certas obras – que muitas vezes não são gratuitas ou até mesmo não são vendidas; a rejeição de publicações que refletem a realidade europeia e americana, não levando em consideração a realidade local brasileira, dentre outras. Por fim, uma outra possível causa seria o caráter endógeno da área CTS no Brasil observado por Albuquerque (2018).

No presente trabalho foram apresentados os resultados de perfil autoral, palavras-chave e citações relativos à área CTS em ensino no Brasil, após o que foram comparados aos encontrados em periódicos internacionais. Na próxima seção, nas considerações finais, analisamos os resultados de forma integrada, propondo futuras contribuições no intuito de ampliar o mapeamento da área CTS em ensino brasileira, permitindo ainda uma comparação com as



ARTIGO ORIGINAL

publicações em CTS provenientes de outros países.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

O conjunto dos resultados, como o perfil autoral, as palavras-chave e as referências provenientes das publicações em CTS no Brasil na área de ensino, mostra uma coesão entre os pesquisadores e autores da área, o que pode significar tanto uma clausura ao redor dos autores, palavras-chave e referências teóricas em CTS provenientes da área de ensino do Brasil, quanto o esforço de consolidar aspectos próprios de uma identidade nacional.

Isso é bem traduzido quando analisamos as palavras-chave das publicações brasileiras que, além de demarcar campos tradicionais da educação básica (Química, Biologia e Física) e da educação superior (Ensino de Ciências, Formação de Professores e Currículo), apresentam um objetivo claro da alfabetização científica e tecnológica sob o enfoque CTS.

Além disso, houve pouco diálogo com outras áreas representativas em CTS como a sociologia, filosofia, história, administração e meio ambiente e os referenciais teóricos utilizados nas publicações brasileiras analisadas ficaram praticamente restritos a autores brasileiros unicamente da área de ensino, o que contrasta com o caráter plural, interdisciplinar e transversal

de CTS e suas correntes.

Em contrapartida, os autores utilizados como referenciais nas publicações de periódicos internacionais analisadas apresentaram uma multiplicidade de áreas e correntes diferentes, sendo provenientes de diversos países.

Os resultados indicam uma pesquisa em CTS brasileira dirigida aos seus próprios termos, autores e referenciais. Neste viés, indagamos que novas pesquisas poderão analisar outras publicações em CTS do Brasil e do exterior para que possamos ampliar o mapeamento e proporcionar uma comparação com as práticas internacionais, permitindo fornecer subsídios para os docentes e gestores de políticas públicas em educação e em ensino.

Do mesmo modo, apontamos que as redes modeladas podem ser usadas como base para futuras tomadas de decisões, como o incentivo de maior propagação das pesquisas de ensino CTS fora do eixo Sul-Sudeste, principalmente, via colaborações, para que se mantenha uma rica e necessária complexibilidade entre atores sociais já presentes e já consolidados nas publicações com os novos pesquisadores em ensino CTS.

Ademais, mesmo reconhecendo algumas limitações deste tipo de trabalho, a ampliação constante do banco de dados das publicações em CTS nos revela as mudanças de cenários de pesquisa da nossa área, dando subsídios e justificativas para novas investigações, além de possibilitar uma melhor gestão de conhecimento na área CTS.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.



ARTIGO ORIGINAL

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

ALBUQUERQUE, M. B. de. **O Perfil dos Estudos Brasileiros sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade baseado nas Publicações Nacionais da Área de Ensino de Ciências**. 2018. 177f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.

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

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

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

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

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

BRANDÃO, J. B.; BOUZON, J. D.; SANTOS, Tais C.; PEREIRA, V.; CHRISPINO, A. Mapeamento de publicações sobre o ensino da química verde no Brasil a partir de redes sociais. **Amazônia: Revista de educação em Ciências e**

Matemáticas, v. 14, n. 30, p. 59-76, jan./jul. 2018.

CALLON, M. La dinámica de las redes tecno-económicas. In: THOMAS, H. e BUCH, A. **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S. D.; ALBUQUERQUE, M. B. D.; FREITAS, A. C. C. D.; SILVA, M. A. F. B. D. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?. **Ciência & Educação**, v. 19, p. 455-479, 2013. CUTCLIFFE, S. H. **Ideas, máquinas y valores: Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. [S.l.]: Anthropos Editorial, 2003. 228 p.

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

FEENBERG, A. Ciencia, tecnología y democracia: distinciones y conexiones, **Scientiae Studia**, v. 7, n. 1, pp. 63-81, 2009.

FLECK, L. **La genesis y el desarrollo de un hecho científico (Gênese e desenvolvimento de um fato científico)**. Madrid: Alianza Editorial, 1935.

FONSECA, L. S. da. **Um estudo sobre o Ensino de Funções Trigonométricas no Ensino Médio e no Ensino Superior no Brasil e França**. 2015. 1 v. 495 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

GARCÍA PALACIOS, E. M.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. C.; LÓPEZ CERREZO, J. A.; LUJÁN, J. L.; MARTÍN GORDILHO, M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C. **Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual**.



ARTIGO ORIGINAL

[S.l.]: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001.

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

HEATH, P. A. Organizing for sts teaching and learning: The doing of sts. **Theory into Practice**, v. 31, n. 1, p. 52–58, 1992.

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUEARTS, K. Discussions over sts at the fourth ioste symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.357–366, 1988.

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

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

KUHN, T. S..**A Estrutura da Revoluções Científicas**. 1 ed. São Paulo: Perspectiva, 1962.

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

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

LIU, X.; BOLLEN, J.; NELSON, M. L.; SOMPEL, H. V. de. Co-authorship networks in the digital

library research community. **Information processing & management**, v. 41, n. 6, p. 1462–1480, 2005.

LOPES, I. L. Uso das linguagens controlada e natural em bases de dados: revisão da literatura. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 1, 41-52, 2002.

MANSOUR, N. Science-technology-society (sts): A new paradigm in science education. **Bulletin of Science, Technology & Society, Sage Publications**, v. 29, n. 4, p. 287–297, 2009.

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

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

MELO, T. B. **CTS na Ibero-América e Ensino Cts no Brasil: convergências e divergências numa análise da produção científica**. 2017. 206f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2017.

MELO, T. B.; PONTES, F. C. D. C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. Os temas de pesquisa que orbitam o Enfoque CTS: Uma Análise de Rede sobre a produção acadêmica brasileira em Ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 587-606, 2016.

MIGUÉIS, A.; NEVES, B.; SILVA, A. L.; TRINDADE, ÁLVARO; BERNARDES, J. A. A importância das palavras-chave dos artigos científicos da área das Ciências Farmacêuticas, depositados no Estudo Geral: estudo comparativo com os termos atribuídos na **MEDLINE**. **Revista**



ARTIGO ORIGINAL

de Ciência da Informação e Documentação, v. 4, n. 2, p. 112-125, 2013.

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

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

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

RATCLIFFE, M. Science, technology and society in school science education. School science review, **Association for Science Education**, v. 82, n. 300, p. 83-92, 2001.

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

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, pp. 133-162, 2002.

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

SOLOMON, J. **Teaching Science, Technology and Society. Developing Science and Technology Series**. [S.l.]: ERIC, 1993. 82 p.

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

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en américa latina. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 16, p. 13-40, 1998.

YAGER, R. E. Sts: Thinking over the years. **The Science Teacher**, v. 3, n. 57, p. 52-55, 1990.