



Analisando o impacto de Paulo Freire no ensino brasileiro de Ciência, Tecnologia e Sociedade por meio de citações

Analyzing the impact of Paulo Freire on Brazilian Science, Technology, and Society education through quotations

Analizando el impacto de Paulo Freire en la educación brasileña de Ciencia, Tecnología y Sociedad a través de citas

Cassiano de Oliveira Amorim

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)
cassiano.olivamorim@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1066-2799

Thiago Brañas de Melo

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)
thiagobranas@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1477-2047

Resumo

Por meio do banco de dados do Grupo de Pesquisa CTS e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) e da Análise de Redes Sociais (ARS), utilizando os softwares NodeXL e Gephi, o trabalho em questão busca compreender e mapear a representação de Paulo Freire no Ensino CTS brasileiro. O *corpus* da pesquisa foi composto por 142 artigos provenientes do banco de dados citado, que é composto por 509 artigos de Ensino CTS publicados em periódicos nacionais. Como critério, os artigos deveriam ter pelo menos uma citação a uma obra de Freire. Neste *corpus*, foram analisados os autores e instituições que dialogam dentro deste recorte e quais obras de fontes primárias de Paulo Freire foram utilizadas e com qual intensidade.

Palavras-chave: Ensino; Ensino CTS; Paulo Freire; Análise de Redes Sociais; CTS e Freire

Abstract

Through the database of the Science, Technology, and Society Education Research Group at the Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) and Social Network Analysis (SNA), using NodeXL and Gephi software, the present work seeks to comprehend and map the representation of Paulo Freire in Brazilian Science, Technology, and Society (CTS) Education. The research *corpus* consisted of 142 articles from the aforementioned-



ned database, which comprises 509 CTS Education articles published in national journals. As a criterion, the articles should have at least one citation to a work by Freire. Within this *corpus*, the authors and institutions that engage in this scope were analyzed, as well as which primary sources of Paulo Freire were used and to what extent.

Keywords: Education; STS Education; Paulo Freire; Social Network Analysis; STS and Freire.

Resumen

A través de la base de datos del Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) y el Análisis de Redes Sociales (ARS), utilizando los programas NodeXL y Gephi, el presente trabajo busca comprender y mapear la representación de Paulo Freire en la educación brasileña en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). El *corpus* de la investigación consistió en 142 artículos de la mencionada base de datos, que comprende 509 artículos de educación en CTS publicados en revistas nacionales. Como criterio, los artículos debían tener al menos una cita a una obra de Freire. Dentro de este *corpus*, se analizaron los autores e instituciones que dialogan en este ámbito, así como qué fuentes primarias de Paulo Freire fueron utilizadas y en qué medida.

Palabras clave: Enseñanza, Enseñanza CTS, Paulo Freire, Análisis de Redes Sociales, CTS y Freire

Introdução

Diante dos inúmeros eventos históricos ocorridos nas décadas de 1960 e 1970, o campo do CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) surgiu e evoluiu, com suas concepções refletidas tanto nos movimentos sociais quanto no meio acadêmico. O objetivo do campo acadêmico CTS é explorar e compreender a interação entre ciência, tecnologia e sociedade, levando em conta os diversos aspectos sociais, políticos, culturais e históricos que influenciam essa dinâmica.

CTS é caracterizado por sua abordagem interdisciplinar, englobando diversas áreas do conhecimento para analisar a relação complexa entre ciência, tecnologia e sociedade. As correntes de pensamento desse campo colaboram para revelar os fatores humanos presentes na ciência e na tecnologia, desde questões de poder e interesses até a cognição e o raciocínio científico. Para Cutcliffe (2003):

A missão central do campo CTS, até o momento, tem sido expressar a interpretação da ciência e da tecnologia como um processo social. Deste ponto de vista, a ciência e a tecnologia são vistas como projetos complexos no qual os valores culturais, políticos e econômicos nos ajudam a configurar os processos tecnocientíficos, que, por sua vez, afetam os mesmos valores e a sociedade que os detém. (Cutcliffe, 2003, p. 18)

No que se refere à sua constituição, Vaccarezza (2004), Cerezo (2004) e Sismondo (2006) argumentam que o CTS é composto por três vertentes principais. Estas são: os Estudos da Ciência



e da Tecnologia na Europa; Ciência, Tecnologia e Sociedade nos EUA, ambas com um enfoque crítico em relação à visão clássica de uma ciência triunfalista e essencialista (Dias, 2008); e o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que expressa o descontentamento de parte da comunidade de pesquisa latino-americana com a produção científica e tecnológica importante de forma acrítica. Esse descontentamento surge em resposta a recomendações e políticas de órgãos internacionais, que mantêm uma estreita relação com o Relatório Bush, bem como em decorrência das manifestações mencionadas por Vaccarezza (2004).

Especificamente, o PLACTS surge em um momento crucial na América Latina, marcado por uma intensa transferência tecnológica e pela forte influência dos Estados Unidos em toda a política regional. Isso levanta questões significativas sobre o modelo de industrialização em curso (Auler & Delizoicov, 2015). Os defensores do movimento, como Varsavsky (1969, 1976), Herrera (1971, 1973) e Sábado (1982), entre outros, destacaram que essa transferência não envolvia apenas ferramentas técnicas, mas também um modelo de sociedade. Eles argumentavam que as demandas da sociedade latino-americana estavam sendo negligenciadas. Como resposta, propôs-se uma agenda de pesquisa em Política Científica-Tecnológica (PCT), visando atender às necessidades da maioria da sociedade latino-americana (Dias, 2008).

Essa esfera de descontentamento com a ordem mundial imposta pelos países desenvolvidos atinge não apenas as políticas, científicas e tecnológicas, mas também outros meios, como os educacionais. Surge a partir desse momento, educadores como Paulo Freire, que buscam contestar o *status quo*.

Paulo Freire, educador e filósofo brasileiro, é reconhecido mundialmente por sua contribuição à educação popular e crítica. Ele valorizava o diálogo, a colaboração e o conhecimento prévio dos estudantes, promovendo uma educação democrática e libertadora com o intuito de combater estruturas opressivas e alcançar a justiça social.

Pela relevância da obra freireana, ela influenciou e se encontrou com diversos campos de conhecimento, entre eles, CTS. Segundo defende Auler e Delizoicov (2015), a práxis do PLACTS e a de Paulo Freire, estavam assentadas em pressupostos comuns e complementares. Para eles:

Complementares porque, se, de um lado, Freire trabalha dimensões bastante inéditas, no campo educacional, não se dedica a aprofundar o campo da ciência-tecnologia — campo que constitui o foco do PLACTS que, por outro lado, está um tanto afastado do campo educacional. Constituem pressupostos comuns, visto que em ambos se postula a superação da separação entre concepção e execução. Na concepção educacional bancária, foco principal da crítica de Freire, alguns concebem o currículo, outros o executam. No campo da ciência-tecnologia (CT), executa-se, no contexto latino-americano, segundo os representantes do PLACTS, uma agenda de pesquisa concebida no Hemisfério Norte (Auler & Delizoicov, 2015).

A filosofia educacional de Paulo Freire aproxima-se do Ensino CTS na questão da participação social em processos decisórios. Numa democracia plena, busca-se vencer visões distorcidas acerca da ciência, da tecnologia e da sociedade, para que se possa alcançar o ideal de uma formação para autonomia dos cidadãos (Freire, 1996).



Vários autores exploraram essa interação. Podemos citar, por exemplo, Auler (2002), Auler et al. (2007), Nascimento e von Linsingen (2006), Carletto, von Linsingen e Delizoicov (2006), Santos (2008), Muenchen et al. (2005), Sepka (2004), Maraschin, Fonseca e Lindemann (2023), Devantier, Roso e Pastorio (2023), Almeida e Strieder (2021), entre outros. No entanto, uma análise mais aprofundada não é necessária neste momento, pois os resultados da pesquisa serão cruciais para enriquecer discussões futuras.

Melo et al. (2016), em trabalho de análise da produção acadêmica do campo de Ensino, já apontava que essa articulação mostrava ser uma tendência dentro do campo de CTS. Sendo assim, baseado no devido cenário e buscando nortear a discussão, o trabalho em questão deverá responder a seguinte pergunta: qual é a representação de Paulo Freire no ensino de CTS brasileiro?

Com base nesse questionamento, contempla-se como objetivo geral desta pesquisa, mapear a representação de Freire no Ensino CTS brasileiro. A partir desse mapeamento, que ocorrerá por meio de Análise de Redes Sociais (ARS), o trabalho em questão dialogará com os atores sociais presentes no campo de Ensino CTS no Brasil, alcançando assim seus objetivos específicos que são descrever os autores e suas instituições de pesquisa nacionais, bem como suas relações, que utilizam de fontes primárias da obra de Paulo Freire.

Metodologia aplicada

Para avaliar as conexões entre o Ensino CTS e a filosofia educacional de Paulo Freire, foram examinados os registros do banco de dados sobre Ensino CTS, pertencente ao Grupo de Pesquisa *CTS e Educação* do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ). Este banco de dados contém informações (nome, autoria, instituições de vínculo, palavras-chave e referências) de 509 artigos publicados em 35 periódicos nacionais distintos, abrangendo o período de 1998 a 2021.

Após a consulta, aplicou-se um filtro de pesquisa específico para identificar registros relacionados a Paulo Freire nos títulos, palavras-chave e referências. Essa filtragem resultou em 142 artigos de Ensino CTS que faziam menção direta a alguma obra de Freire. A partir desse ponto, todos os dados pertinentes a cada artigo após a filtragem foram localizados na tabela original do banco de dados, permitindo uma análise criteriosa.

A abordagem metodológica deste trabalho é de natureza mista (quali-quantitativa), caracterizada como pesquisa documental e bibliográfica (Gil, 2002), com o intuito de estabelecer relações e proporções de intensidade no fenômeno estudado (Máttar Neto, 2002). Como ferramenta metodológica, optou-se pela Análise de Redes Sociais (ARS). A escolha da ARS se justifica pela sua preocupação estrutural com as relações, tornando-a apropriada para lidar com dados como os registros bibliométricos de artigos, que incluem informações como nome, autoria, instituições de vínculo, palavras-chave e referências.

De maneira técnica, na Análise de Redes Sociais (ARS), as interações e relações são concebidas como laços em uma rede, sendo traduzidas matematicamente como um grafo. Para analisar esse grafo, são aplicados modelos matemáticos/computacionais para identificar os



principais nós (vértices) da rede. Os grafos utilizados neste estudo foram gerados por meio da extensão NodeXL no Microsoft Excel e do Software Gephi. Através do processo de catalogação anteriormente executado, alimentamos ambos os softwares com os dados resultantes, obtendo assim figuras e relatórios que representam as conexões fundamentais para nossa discussão.

Para a análise das redes, optamos pelo uso do grafo direcionado, que oferece uma visão abrangente das interações presentes na discussão. Observamos, por meio dos relatórios gerados nos programas mencionados, medidas de centralidade que quantificam as relações e interações na discussão, visando avaliar a representatividade de Paulo Freire no contexto do Ensino CTS.

As medidas de centralidade adotadas incluem o Grau de Entrada (Indegree), indicando a centralidade de um determinado nó, ou seja, quantas setas estão apontadas para ele. No contexto específico, poderia ser equiparado a quantas vezes uma palavra-chave foi utilizada nos artigos. Utilizamos também a Centralidade de Intermediação (Betweenness Centrality), que destaca o papel de um ator social como ponte entre diferentes grupos (Clusters). Por fim, empregamos a Centralidade de Proximidade (Closeness Centrality), que revela a distância entre um nó/ator social e os demais na rede.

Resultados

Focando especificamente aqueles que discutem dentro do recorte trabalhado — ou seja, os autores e coautores das obras analisadas —, realizamos uma análise no banco de dados, com o auxílio do programa NodeXL, para identificar os que mais contribuíram para o campo nos últimos 20 anos.

Para uma análise mais detalhada, classificamos os autores que mais produziram artigos em Ensino CTS, utilizando fontes primárias de Freire. Para uma compreensão mais aprofundada dos autores nesta discussão, apresentamos uma parte da lista geral na Tabela 1, destacando os 6 principais contribuintes para o campo. A tabela inclui as colunas “Número de artigos na amostra”, que reflete o Grau de Entrada em um grafo, e a de intermediação, indicando o grau de conexão de um autor entre Clusters, ou seja, sua função como ponte entre diferentes grupos sociais.

É relevante destacar que o número de pesquisadores listados na tabela abaixo decorre da seleção dos que produziram mais de 4 artigos publicados. Essa escolha foi feita para concentrar a análise nos contribuintes mais proeminentes do campo, garantindo uma abordagem mais significativa e detalhada.



Tabela 1 - Número de artigos por autores que citam Freire no Ensino CTS.

Vértice	Instituição	Nº de artigos na amostra	Intermediação
Décio Auler	UFSM	10	1458,167
Wildson Luiz Pereira Dos Santos	UNB	6	77,000
Sidnei Quezada Meireles Leite	IFES	6	369,000
Cristiane Muenchen	UFSM	6	924,000
Walter Antonio Bazzo	UFSC	5	774,000
Roseline Beatriz Strieder	UNB	5	1435,333

Fonte: Elaborado pelos autores, por meio do banco de dados.

Os autores que mais publicaram artigos com citação a alguma obra de Freire têm vínculos declarados com as seguintes instituições: Universidade Federal de Santa Maria – RS, Instituto Federal do Espírito Santo – ES, Universidade de Brasília – DF e Universidade Federal de Santa Catarina – SC. Isso pode indicar a formação de grupos de interesse dentro do recorte temático em questão. Como agentes do campo, esses grupos têm produzido um interesse específico no Ensino CTS, moldando suas disposições no modo de agir e pensar de seus participantes (Bourdieu, 2004). Segundo Ganhor (2022), o ator central desse agenciamento no Ensino CTS é Décio Auler, que, em nossa pesquisa, também aparece como o autor com mais artigos que citam Freire.

Auler se destaca como um dos autores mais conectados a outros núcleos de pesquisa, como indicado por seu alto grau de intermediação. Sua liderança nessa medida mostra que ele mantém um diálogo significativo com diversos autores e grupos de pesquisa em várias regiões do país. Esse diálogo se dá através de artigos em coautoria, participação em bancas e por meio de suas mais de 30 orientações de mestrado e doutorado.

Auler é formado em Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), obteve mestrado em Educação na mesma instituição, tornou-se Especialista em Ensino de Física pela Universidade de Passo Fundo e concluiu o doutorado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Auler inicialmente concentrou-se no Ensino de Física durante sua especialização e mestrado. Foi apenas durante seu doutorado, sob a orientação de Demétrio Delizoicov, que CTS começou a integrar sua formação acadêmica.

Uma análise do histórico de artigos de Auler, disponíveis em seu currículo Lattes¹, revelou o momento em que ele começou a incorporar fontes primárias de Freire em suas obras. Aliado à análise do banco de dados de Ensino CTS, constatou-se que o autor utilizou pela primeira vez fontes primárias de Freire no artigo *Alfabetização científico-tecnológica para quê*, em 2001, em coautoria com Demétrio Delizoicov. Nesse trabalho, foram referenciadas as obras *Pedagogia da Autonomia*, *Pedagogia da Esperança* e *Pedagogia do Oprimido*.

Em todas as suas obras, até o presente momento, Décio Auler utilizou das seguintes fontes primárias freireanas:

¹ <http://lattes.cnpq.br/5197105723843870>



- Extensão e comunicação;
- Pedagogia do Oprimido;
- Medo e ousadia;
- Pedagogia da Esperança;
- Pedagogia da Autonomia;
- Educação e Mudança; e
- Por uma pedagogia da pergunta.

Em segundo lugar na tabela, com 6 publicações, há Wildson Santos, já falecido, da Universidade de Brasília (UNB).

Wildson Santos, conforme seu currículo Lattes², é graduado em Licenciatura em Química e possui especialização em Educação Brasileira pela UNB. Obteve mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). No campo acadêmico, Santos tem uma extensa trajetória. Ele atuou como membro do corpo editorial de revistas, integrou a Comissão Executiva da Associação Ibero-americana de CTS, coordenou projetos e publicou vários livros para o ensino médio. Além disso, foi agraciado com o Prêmio Jabuti de livro didático.

Apesar de sua relevante contribuição para o campo, a medida de intermediação sugere que o autor teve uma participação limitada como ponte para fora dos clusters gerados. Em outras palavras, seu diálogo foi mais intenso com autores próximos, com os quais tinha um vínculo mais forte.

Numa análise no banco de dados de Ensino CTS, foi constatado que o autor utilizou, pela primeira vez, fontes primárias de Freire no ano de 2009. Isso aconteceu no artigo intitulado *Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações*, no qual atuou como coautor, juntamente com Eduardo Fleury Mortimer da UFMG. Nesta obra, os autores se basearam em três fontes primárias de Freire: *Educação como prática de liberdade*, *Pedagogia da Esperança* e *Pedagogia do Oprimido*.

Em toda a sua vida acadêmica, dentro do Ensino CTS, Wildson utilizou das seguintes fontes primárias freireanas:

- Educação como prática de liberdade;
- Pedagogia da Esperança;
- Pedagogia do Oprimido;
- Pedagogia da Autonomia; e
- Política e educação.

Em terceiro lugar na análise do banco de dados está o autor Sidnei Quezada, já falecido, com um total de 6 publicações. Quezada foi professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e, segundo seu currículo Lattes³, a partir de 2003, dedicou-se a pesquisas sobre a formação inicial

² <http://lattes.cnpq.br/6094379265028380>

³ <http://lattes.cnpq.br/1513533400177561>



e continuada de professores das Ciências da Natureza. Ele também explorou os diálogos entre espaços de educação formal e não formal, todos com enfoque em Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA). Sua formação, até o doutorado, estava diretamente associada à sua origem na Engenharia Química. Foi durante seu estágio de pós-doutorado, orientado por Wildson Santos, que Quezada incorporou os estudos em CTS à sua formação.

Seu grau de intermediação evidencia um diálogo significativo do autor com outros grupos, em comparação com seu orientador, Wildson Santos, cujo grau de intermediação foi menor.

De acordo com o banco de dados analisado, o primeiro artigo de Sidnei Quezada no campo do Ensino CTS, utilizando fontes primárias de Freire, foi publicado em 2012. Intitulado *Alfabetização científica e formação de professor-pesquisador a partir de filmes de curta metragem*, o artigo teve a coautoria de Antônio Donizetti Sgarbi e Katy Kenyo Ribeiro, e utilizou apenas a obra *Pedagogia da Autonomia* como fonte primária.

Em toda sua trajetória acadêmica, dentro de artigos de Ensino CTS, foram utilizadas as seguintes obras de Freire:

- Pedagogia da Autonomia;
- Pedagogia do Oprimido;
- Pedagogia da Esperança; e
- Importância do ato de ler.

Como visto acima, Sidnei utilizou de 1 fonte a menos que seu orientador.

Cristiane Muenchen, com 6 obras, é professora na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Ao contrário de Sidnei Quezada, ela tem formação em CTS desde o mestrado. Durante esse período, foi orientada por Décio Auler. No doutorado, teve orientação de Demétrio Delizoi-cov. Na nossa amostra, Cristiane possui o terceiro maior Grau de Intermediação, sendo um elo significativo para outros clusters dentro da área pesquisada.

Em seu currículo lattes⁴, Cristiane descreve em seu resumo pessoal ter como linhas de pesquisa Abordagem Temática, Três Momentos Pedagógicos como Estruturantes de Currículos, Ensino CTS e Práticas Freireanas no Ensino de Ciências.

No banco de dados analisado nesta pesquisa, as primeiras evidências do uso de fontes primárias de obras de Freire surgem a partir de 2007, nos trabalhos intitulados *Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: Desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos* e *Abordagem temática-desafios na educação de jovens e adultos*, ambos coautorados por Décio Auler. Nessas obras, os autores referenciam as obras *Medo e Ousadia* e *Pedagogia do Oprimido*.

É relevante observar que, antes desse período, conforme consta em seu currículo Lattes, a autora já havia publicado artigos em anais de congressos, em coautoria com os autores mencionados, cujos títulos já indicavam temáticas relacionadas a Freire, embora dentro do contexto do Ensino CTS.

Até o presente momento, a autora utilizou das seguintes obras de Freire em seus artigos de Ensino CTS:

⁴ <http://lattes.cnpq.br/0008067199219325>



- Pedagogia do Oprimido;
- Medo e ousadia;
- Pedagogia da Autonomia;
- Educação como prática de liberdade;
- Pedagogia da Esperança; e
- Política e educação.

Como visto acima, Cristiane utilizou de 1 obra a menos que seu orientador Décio Auler.

Com 5 artigos publicados no banco de dados, temos Walter Antônio Bazzo. Ele, segundo seu currículo Lattes⁵ é graduado em Engenharia Mecânica, mestre em Engenharia Mecânica e doutor em Educação. Todos os títulos pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente, ele é professor da mesma instituição.

De acordo com seu currículo Lattes, as áreas de pesquisa de Bazzo incluem Educação Tecnológica, CTS, Educação em Engenharia, Aspectos Didáticos e Aprendizado Tecnológico. Desde 2013, ele tem se dedicado especialmente às variáveis contemporâneas que compõem a Equação Civilizatória.

A partir dos dados da pesquisa, observamos que o primeiro artigo de Bazzo sobre Ensino CTS usando referências primárias de Freire foi publicado em 2009. O título era *Caso simulado no ensino-aprendizagem de matemática: Ensinar sob uma abordagem crítica* e foi escrito em coautoria com sua orientanda de doutorado Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, atualmente, Professora Titular da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Bazzo e Pinheiro basearam-se exclusivamente na obra de Freire *Pedagogia da Autonomia*.

No período contemplado pelo banco de dados, Bazzo utilizou em seus artigos de Ensino CTS, as seguintes obras de Freire:

- Pedagogia da Autonomia;
- Pedagogia do Oprimido; e
- Pedagogia da Esperança.

Roseline Beatriz Strieder, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), também possui 5 publicações. Professora Associada do Departamento de Física da UFSC, ela é licenciada em Física pela Universidade Federal de Santa Maria (2006) e possui mestrado (2008) e doutorado (2012) em Ciências (Área: Ensino de Física) pela Universidade de São Paulo. Realizou pós-doutorado na Universidad de Zaragoza, na Espanha, em 2016. Anteriormente, foi professora do Instituto de Física da Universidade de Brasília (UNB), vinculada ao Núcleo de Pesquisa em Ensino de Física.

Em nosso banco de dados, Strieder foi a que mais utilizou de fontes primárias de Freire em suas obras. A autora contabilizou o uso de 13 fontes. São elas:

- Pedagogia do Oprimido;
- Pedagogia da Autonomia;

⁵ <http://lattes.cnpq.br/1084484827934141>



- Medo e ousadia;
- Conscientização;
- Educação como prática de liberdade;
- Pedagogia da Indignação;
- A educação na cidade;
- À sombra desta mangueira;
- Educação e mudança;
- Pedagogia da esperança;
- Pedagogia dos sonhos possíveis;
- Política e educação; e
- Ação cultural para a liberdade.

Na nossa análise, a autora demonstrou o segundo maior Grau de Intermediação em comparação com outros autores na discussão. Isso sugere que ela desempenha um papel significativo como uma “ponte” entre os diferentes clusters no banco de dados. Essa conexão com um vértice que se comunica com diversos grupos pode indicar um maior compartilhamento de informações dentro do campo. Contribuíram para a ampliação do grau de intermediação da autora nomes como Giselle Watanabe-Caramello (USP), Simoni Tormöhlen Gehlen (UFSC), Suiane Ewerling da Rosa (UFOB) e Maria Regina Dubeux Kawamura (USP).

Durante sua formação, Strieder foi orientada por Maria Regina Dubeux Kawamura no seu mestrado e doutorado, quando já tratava do Ensino CTS. Nesse momento, a autora já utilizava de Freire como base para sua discussão.

Sua dissertação, intitulada *Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação*, destaca uma investigação sobre implicações e encaminhamentos educacionais no ensino médio. A pesquisa de Strieder identifica a necessidade de uma base educacional mais ampla e investiga a articulação entre abordagens CTS e a perspectiva freireana de educação. Em seu segundo capítulo, ela revisa os trabalhos de Paulo Freire e busca trazer sua compreensão sobre uma abordagem CTS articulada com a perspectiva freireana.

Ao todo, Strieder em sua dissertação, utilizou de 5 obras freireanas. São elas:

- Conscientização;
- Extensão ou Comunicação?;
- Pedagogia do Oprimido;
- Pedagogia dos Sonhos Possíveis; e
- Medo e Ousadia.

Na sua pesquisa de doutoramento, Strieder buscou identificar abordagens CTS no Ensino de Ciências, destacando suas aproximações e distanciamentos. O trabalho caracterizou as abordagens CTS presentes na educação científica brasileira. A autora percebeu a necessidade de desenvolver um instrumento, denominado matriz de referência, para sistematizar os diversos



recortes ou dimensões. Assim, a pesquisa foi desenvolvida de duas maneiras: empiricamente e teoricamente.

O ponto de vista empírico, buscou analisar toda a produção CTS na área de Pesquisa em Ensino de Ciências. Já o ponto de vista teórico, buscou subsidiar a identificação de parâmetros relevantes para a constituição de sua matriz de referência específica para análise das abordagens CTS.

Dentro do quarto capítulo de sua obra, a autora investiga os diferentes propósitos educacionais presentes no contexto brasileiro do Ensino de Ciências. A autora optou pelo uso da perspectiva educacional de Paulo Freire, como balizadora nas discussões.

Para a discussão, a autora utilizou de 6 fontes primárias de Freire. São elas:

- Pedagogia da Indignação;
- Conscientização
- Educação como prática de liberdade;
- “Extensão ou Comunicação?”;
- Pedagogia do Oprimido; e
- Medo e Ousadia.

Analisando as relações entre as instituições

No grafo da Figura 1, quanto maior for o seu tamanho e intensidade da cor azul, maior será o seu grau de entrada. Portanto, visualmente, podemos notar e destacar a presença de quatro instituições: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Universidade de Brasília (UNB).

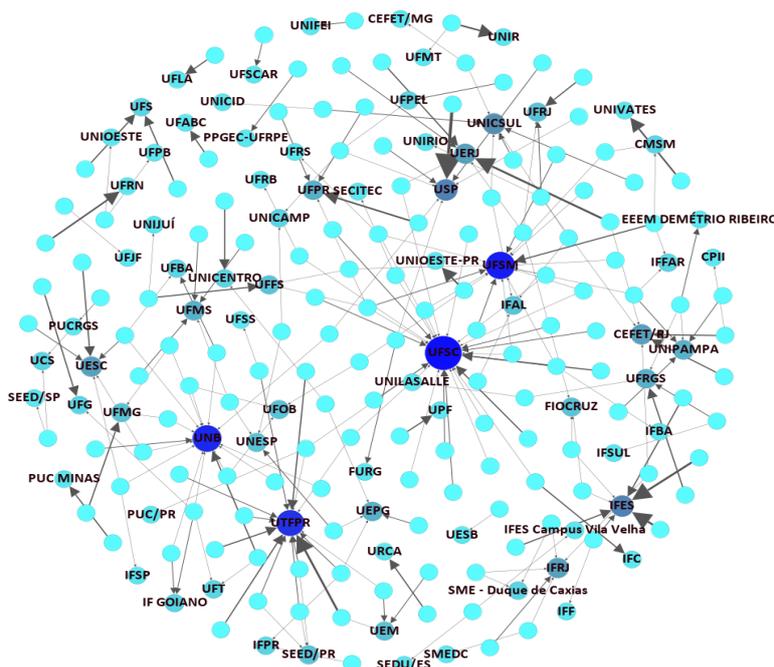


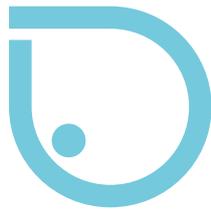
Figura 1- Grafo evidenciando as relações entre as instituições de pesquisa
Fonte: Elaborado pelos autores, por meio do banco de dados.

A presença e o peso dessas instituições no grafo acima são justificados pelo banco de dados utilizado como base na pesquisa. Segundo ele, os primeiros artigos que, em Ensino CTS, utilizam de fontes primárias de Paulo Freire têm como origem UFSC e UFSM, respectivamente, por meio de Demétrio Delizoicov e Décio Auler, no ano de 2001.

No mesmo ano, José André Peres Angotti e Milton Antônio Auth, ambos da UFSC, ampliaram a contagem de artigos para sua instituição, destacando assim o engajamento e a contribuição significativa para a área.

A UTFPR começou a contabilizar dentro do recorte temático apenas no ano de 2008, com o artigo *Repensando as Dicotomias entre Tecnologia e Sociedade na Educação Tecnológica*, escrito por Edson Jacinski.

No ano de 2002, Paulo Freire passa a ser utilizado dentro do Ensino CTS em outra região do país. Eduardo Fleury Mortimer (UFMG) e Wildson Luiz Pereira Dos Santos (UNB), publicaram o artigo *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência – tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira*.



O artigo descrito acima é o mais citado dentro do campo, independente do recorte temático feito no banco de dados. Segundo o Google Acadêmico, o artigo foi citado por outros 840 trabalhos acadêmicos⁶.

Não está representado como um vértice destacado, porém, é relevante mencionar que em 2006, o recorte temático se expande para uma nova região do país, o Nordeste, através do artigo *O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: Em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade*, escrito por Paulo Marcelo Marini Teixeira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Conforme observado anteriormente, foram poucas as publicações realizadas dentro do recorte da pesquisa em questão entre os anos de 2001 e 2006. Ao analisarmos os artigos publicados nesse período relativamente curto, percebemos o surgimento de grupos de autores que, devido às suas relações de orientação ou coautoria, acabam formando uma espécie de 'grupo de pesquisa'.

Um bom exemplo é o autor Edson Jacinski. Ele atuou como coautor e foi orientado por Irlan von Linsingen, da UFSC, durante seu doutorado. Graças a essa relação, a instituição UTFPR começou a registrar artigos em nosso banco de dados, expandindo o recorte temático pela região Sul.

Ao analisar o banco de dados e os currículos de autores provenientes de universidades localizadas na região Sul do país, é possível constatar conexões acadêmicas e colaborações em coautoria com pesquisadores vinculados à UFSC e à UFSM. Essas relações desempenharam um papel fundamental na disseminação do uso das referências freireanas no Ensino CTS. Essa interconexão pode ser visualizada geometricamente por meio do grafo da figura 2, ilustrando a rede de interações e colaborações entre esses pesquisadores.

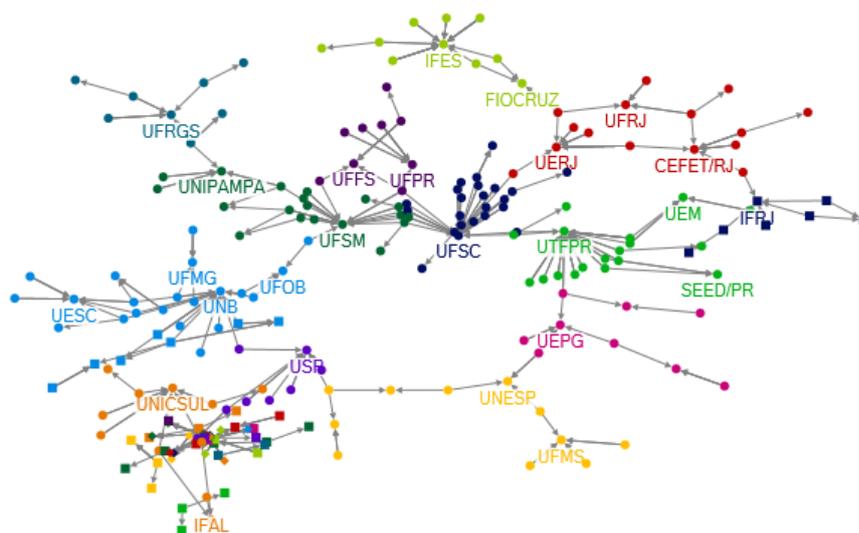


Figura 2 - Grafo representando a interconexão entre as instituições
Fonte: Elaborado pelos autores, por meio do banco de dados.

⁶ Pesquisa feita em 25 de março de 2024.



Um destaque importante a ser comentado sobre o grafo apresentado anteriormente é dado ao grande bloco pertencente às universidades que geograficamente encontram-se no Sul do país. Por mais que a ferramenta de cluster tenha as separado por cor, devido às instituições de origem dos pesquisadores presentes na pesquisa, todas possuem um importante e estreito laço entre si.

Quando examinamos o vértice que representa a UFSM em nosso grafo, é notável sua interação com uma série de outras instituições, estabelecendo conexões com pequenos grupos, como a UNIPAMPA, que, por sua vez, está vinculada ao grupo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), além da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Essas conexões entre universidades destacam a teia complexa de colaborações e intercâmbios acadêmicos que permeiam essa área específica de estudo.

Ao nos concentrarmos na UFSC, percebemos que seu vértice se estabelece em comunicação direta com a UERJ e a já mencionada UTFPR. Essa interligação direta aponta para relações acadêmicas estratégicas, sugerindo a troca de conhecimento e a construção colaborativa de pesquisas entre essas instituições.

No entanto, entre essas duas instituições - UFSM e UFSC - há uma densa interseção de vértices que denota uma intensa interação. Essa observação ganha relevância ao analisarmos os dados de nossos bancos, especialmente ao examinarmos os artigos colaborativos redigidos por Auler em parceria com Delizoicov.

É importante destacar, primeiramente do ponto de vista visual, que todo esse bloco com origem na região Sul acaba sendo ponte para todo e qualquer um dos grupos pertencentes às demais regiões do país, tornando-se assim a espinha dorsal do grafo. Tal informação pode ser corroborada através da medida de intermediação, que posiciona a UFSC e a UFSM em primeiro e segundo lugar, respectivamente.

A conexão entre a UFSM e a Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), por meio da atuação de Suiane Ewerling da Rosa, desvela um intricado conjunto de relações que se estende para além, formando um grupo interligado, composto não apenas pela UESC, UFOB, UFMG e UNB, mas revelando um ecossistema colaborativo onde as interações e interdependências fluem de forma sinérgica entre essas instituições. Dentro desse contexto, a UNB, assume um papel central, não apenas como participante, mas como pilar fundamental que sustenta e dinamiza as conexões desse grupo.

A UNB torna-se o elemento central do grupo em questão, por decorrência da atuação de Roseline Beatriz Strieder, Wildson Santos e Eliane dos Santos Almeida, quando ainda possuía vínculo com a instituição por meio de seu Doutorado.

A ligação entre o grande bloco, cujo elemento central é composto pela UFSM e UFSC, e o bloco com a UNB como elemento central, ocorre por meio das coautorias entre Suiane Ewerling Da Rosa (UFOB) e outros colaboradores dessas instituições. Essa conexão se evidencia ao examinarmos o percurso da autora. Durante seu mestrado, foi orientada por Décio Auler na UFSM. Já durante seu doutorado, teve a orientação de Roseline Beatriz Strieder, quando ela ainda estava como docente da UNB.

O artigo *Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: Engajamento de professores de física em formação inicial*, publicado no ano de 2015, torna-se um exemplo de aresta interligando



o grande grupo do Sul, por via da UFSM, com o grupo de instituições que tem mais proximidade com a UNB. A autora citada publicou seu artigo junto com os autores Caetano Castro Roso (UFSC), Rosemar Ayres dos Santos (UFSC) e Décio Auler (UFSM).

De forma mais direta, a autora publicou, no ano de 2016, o artigo *Não neutralidade da ciência-tecnologia: Problematizando silenciamentos em práticas educativas CTS*, com Décio Auler (UFSM).

Sua conexão com a UNB se evidencia em artigos nos quais foi coautora junto a Roseline Beatriz Strieder. São eles: *Educação CTS e a não neutralidade da ciência-tecnologia: um olhar para práticas educativas centradas na questão energética*, publicado em 2018; e *Perspectivas para a constituição de uma cultura de participação em temas sociais de ciência-tecnologia*, publicado em 2021.

Ao analisarmos a parte inferior do grafo das relações entre as instituições, notamos um complexo emaranhado de vértices desprovidos de rótulos, exibindo uma diversidade de cores. Esse agrupamento é constituído por instituições que produziram poucos artigos com a característica estudada e mantiveram conexões entre a Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Universidade de São Paulo (USP) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL). Dentro desse conjunto, encontramos instituições como a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) e outras. Muitos autores mencionados em grupos distintos possuem formação em mestrado, doutorado ou ambos pela USP. Como exemplo notável, destaca-se Demétrio Delizoicov, orientador e coautor em diversos trabalhos de Décio Auler.

A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com três publicações, atuou como um núcleo onde houve pouca interação com outras instituições. Seus diálogos ocorreram apenas com a USP e a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Além dessas conexões limitadas, tanto a UNESP quanto a UFMS atuaram de maneira restrita, desenvolvendo o recorte temático dentro de suas próprias instituições.

Essa característica também é evidente ao analisarmos em nosso banco de dados as informações relacionadas à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e ao IFES.

Agora, direcionando nosso foco para a parte superior do nosso gráfico, discutiremos um pouco sobre as instituições predominantemente presentes na região Sudeste do país. São elas: IFES, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio de Janeiro (IFRJ).

Iniciaremos essa discussão abordando o IFRJ. A instituição predominantemente interagiu com a Secretaria Municipal de Educação da Cidade de Duque de Caxias e o CEFET/RJ.

Dentro da instituição, os autores que mantiveram diálogos em coautoria com outras instituições foram Jorge Cardoso Messeder, Sheila Pressentin Cardoso e Thiago Brañas de Melo, este último sendo a principal ligação entre a instituição e o CEFET/RJ, onde atualmente está vinculado.



Em relação à conexão entre o IFRJ e a Secretaria Municipal de Educação da Cidade de Duque de Caxias, Jorge Cardoso Messeder atuou como coautor em grande parte dos artigos relacionados ao recorte temático, juntamente com Denise Ana Augusta Dos Santos Oliveira.

Quanto ao CEFET/RJ, com cinco artigos publicados, possui conexões com a UERJ, IFRJ e UNIRIO. A instituição se conecta à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) através da obra intitulada *A perspectiva CTS e o desenvolvimento de propostas pedagógicas no contexto do ensino de ciências*, na qual João Paulo Fernandes atuou como coautor junto a Guaracira Gouvêa.

O CEFET/RJ também dialogou com o IFRJ no artigo *Concepção de Não Neutralidade dos Modelos Matemáticos: Uma Experiência no Ensino Médio*, em que Alvaro Chrispino foi coautor juntamente com Thiago Brañas de Melo, quando ainda estava vinculado ao IFRJ.

Sua relação com a UERJ ocorreu através da obra *Admirável mundo novo no ensino interdisciplinar: Fonte de reflexões sobre ciência, tecnologia e sociedade*, na qual Danielle Cristina Duque Estrada Borim, com vínculo declarado com o CEFET/RJ, atuou como coautora juntamente com Ana Carolina Clemente Dos Santos, Andréa Carla De Souza Góes, Andréa Espinola De Siqueira, Daniel Kaufman e Magui Aparecida Vallim, com vínculos declarados com a UERJ.

A instituição publicou dois artigos relevantes dentro do recorte temático em questão, nos quais os autores eram inteiramente pertencentes a ela. O primeiro, intitulado *O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos*, foi publicado com coautoria de Alvaro Chrispino, Juliana Barreto Brandão e Taís Conceição Dos Santos. O segundo, *Educomunicação em Práticas de Educação Ambiental: O Uso de Documentários na Educação Básica*, foi publicado por Danielle Cristina Duque Estrada Borim, Karla Emanuelle Carneiro Gonçalves Bonfadini e Marcelo Borges Rocha.

Ao analisarmos as relações provenientes da UFRJ por meio do nosso banco de dados, notamos a presença de duas instituições: UERJ e FIOCRUZ.

A conexão da UFRJ com ambas as instituições ocorreu através do artigo *Produção e Consumo da Energia Elétrica: A Construção de uma Proposta Baseada no Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)*, coautoria de José Roberto da Rocha Bernardo (FIOCRUZ), Helena Amaral da Fontoura (UERJ) e Deise Miranda Vianna (UFRJ).

Dentro do recorte temático, a instituição dialogou pontualmente com outras instituições, sem estabelecer um vínculo determinado. Essa informação pode ser corroborada quando examinamos nosso grau de intermediação das instituições que dialogam dentro do recorte temático pesquisado, conforme a tabela 2.

Tabela 2 - Instituições por Grau de intermediação.

Instituição	Grau de intermediação
UFSC	17715,575
UFSM	13181,659
UNB	9264,319
UERJ	8882,000
UTFPR	8160,779



UFOB	8148,270
UEPG	3755,147
CEFET/RJ	3742,000
USP	3471,125
FIOCRUZ	3411,000
UNIPAMPA	3154,000
UNESP	2902,480
IFES	2581,000
IFRJ	1943,000
UFRGS	1626,000
UNICAMP	1419,925
UFPR	984,000
UFMS	984,000
UFRJ	812,000
UFFS	683,222
UESC	665,000
UEM	331,000
UFMG	331,000
IFPR	330,000
UNICENTRO	330,000
UFG	330,000
UFPEL	330,000
UNICSUL	75,000
IFFAR	20,000
IFAL	19,000
UCS	8,000
IF GOIANO	3,667
UFT	3,667
SEED/PR	3,000
UFBA	2,500
UFS	2,000
CMSM	1,667
SME - Duque de Caxias	1,000

Fonte: Elaborado pelos autores, por meio do banco de dados e com auxílio do Node XL e Gephi.

Ainda na região Sudeste, a UERJ, dentro de nossa tabela, ocupa a 4ª posição nacional, dentro de nosso grau de intermediação, e a 1ª posição entre as instituições presentes na região. A



instituição, pelo fato de ter uma ligação direta com a UFSC, tem um maior acesso às informações pertencentes ao grande bloco de instituições do Sul. Tal fato fez com que a instituição tivesse um alto grau de intermediação. Ao todo, foram produzidos 5 artigos ligados ao recorte temático, sendo que 3 deles foram de autoria de Tatiana Galieta Nascimento. Assim, dentro do recorte temático, a autora torna-se um elemento central dentro da instituição.

Para comentarmos sobre a FIOCRUZ, precisaremos falar também sobre o IFES. Os artigos que mais contribuíram para a contagem dessas instituições, segundo nosso banco de dados, foram escritos por Sidnei Quezada Meireles Leite. Esse autor produziu artigos para a FIOCRUZ quando ainda estava vinculado institucionalmente a ela, entre os anos de 2003 e 2010 (Sgarbi et al., [s.d.]).

Com 8 publicações, segundo nosso banco de dados, o IFES dialogou muito mais com autores de sua própria instituição do que com outras. Entre essas publicações, o autor participou como coautor em 4 delas. Como o autor que mais publicou entre os demais, Sidnei torna-se o elemento central dentro do recorte da pesquisa na instituição em questão.

Constatações

Realizando uma análise mais aprofundada, é possível identificar elementos essenciais que requerem atenção especial. Ao examinar a contribuição de Demétrio Delizoicov no campo em estudo, observamos que ele desempenha um papel importante. Delizoicov é coautor em algumas pesquisas e orientou mestrados e doutorados de vários estudiosos que se basearam nas ideias de Paulo Freire em seus estudos sobre Ensino CTS. No entanto, é interessante notar que Delizoicov faz uso limitado das obras de Freire em suas próprias discussões. Embora seja um orientador influente, as ideias de Freire são mais evidentes nas pesquisas de Delizoicov quando ele colabora com Décio Auler. Isso sugere que a conexão dele com as ideias de Freire se destaca mais em trabalhos colaborativos do que em seus próprios estudos individuais.

Essa dinâmica também se aplica à análise de Eduardo Mortimer. Apesar de ter o artigo mais citado no campo, é notável que o autor tenha referenciado as obras de Freire apenas duas vezes em seus artigos. Curiosamente, ambas as vezes, ele foi coautor de Wildson Santos.

Como mencionado anteriormente, Sidnei Quesada desempenhou um papel significativo como coautor em seis artigos acadêmicos dentro do escopo desta pesquisa. Entre essas obras, apenas em uma delas, intitulada *Educação CTS/CTSA com Enfoque Freiriano por Meio de Aula de Campo sobre Recuperação de Nascente de Água*, a obra de Paulo Freire é explorada de maneira mais detalhada, indo além de meros embasamentos pontuais na discussão.

Por outro lado, no caso de Roseline Beatriz Strieder, é notável que todos os artigos atribuídos à autora foram produzidos utilizando Paulo Freire como elemento central em suas discussões. Destaca-se, em particular, o artigo intitulado *Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temáticas Sociais de Ciência-Tecnologia*, no qual ela atuou como coautora ao lado de Suiane Ewerling da Rosa. Este artigo se destaca ao incorporar 11 referências bibliográficas de



Freire. Assim, Strieder emerge como a pessoa que mais intensivamente utilizou e citou as obras de Freire, empregando-as como elemento central em suas contribuições acadêmicas.

Considerações finais

Embora Paulo Freire seja originário do Nordeste do Brasil, sua maior influência é percebida nas instituições do Sul do país, que são as principais produtoras de trabalhos que utilizam suas fontes primárias. Por outro lado, há uma notável falta de trabalhos provenientes de instituições no Norte do país, o que é evidenciado pela análise das relações entre essas instituições. Essa discrepância pode ser atribuída à pouca ou nenhuma relação entre as instituições no Norte e aquelas que tiveram uma produção mais expressiva dentro do escopo desta análise.

Ao responder a pergunta norteadora, também cumprimos nosso objetivo geral, que buscava mapear a representação de Freire no Ensino CTS brasileiro.

O trabalho em questão, para aprofundar e detalhar nossa discussão, precisou estabelecer de um objetivo específico, que visava descrever autores e instituições que utilizam fontes primárias da obra de Paulo Freire, mapeando os atores sociais no recorte temático.

Para que pudéssemos prosseguir com este objetivo, buscamos por meio da ARS a mapear os atores sociais presentes nesta discussão, suas relações e como suas instituições dialogam.

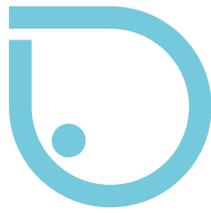
Após o mapeamento através da ARS, conseguimos aprofundar nossa análise e examinar o que sustenta cada relação que os dados revelavam. Dessa forma, pudemos compreender relações como orientação, coautoria, entre outras, mas foi ao ampliar nossa visão, direcionando-a para as instituições, que conseguimos investigar detalhes dessas relações.

Nesse momento, uma busca por meio do currículo Lattes foi fundamental e totalmente complementar para a compreensão das relações já mencionadas. O interessante foi que essa pesquisa por meio da plataforma auxiliou, em alguns casos, a entender em que parte de sua vida acadêmica, no contexto do Ensino CTS, Paulo Freire surge como fonte primária e quais obras dele estão presentes em sua discussão, proporcionando assim uma compreensão mais pessoal do impacto do autor na vida acadêmica desse ator social.

A pesquisa em questão responde, assim, à proposta norteadora da discussão e aos seus objetivos estabelecidos. Não deixa lacunas, mas traz consigo alguns questionamentos norteadores para possíveis desdobramentos.

Conseguimos compreender o impacto de Freire no Ensino CTS brasileiro e as relações entre os atores sociais, destacando autores e instituições de ensino. Diante disso, de que maneira os grupos de pesquisa presentes nessa interseção se relacionam entre si?

Observamos também que, dentro da pesquisa, discorremos sobre instituições de pesquisa isoladas, com significativa contribuição e crescimento exponencial, porém com poucas conexões com outras instituições. Assim, como um possível desdobramento, surge o seguinte questionamento: dentro dos artigos no Ensino CTS brasileiro que utilizam Freire como referencial teórico, há alguma temática recorrente trabalhada por esses grupos? Em caso afirmativo, de que maneira



Freire é empregado como referencial, e quais obras do autor são frequentemente utilizadas por esses grupos de pesquisa?

Os desdobramentos mencionados, apesar de possuírem um enfoque específico dentro do recorte trabalhado, contribuirão para descrever com um olhar minucioso os grupos de pesquisa e suas características identitárias dentro da produção acadêmica presente no recorte.

Contribuições dos autores

Conceitualização: Cassiano Amorim e Thiago Brañas; Metodologia: Thiago Brañas; Software: Cassiano Amorim; Validação: Cassiano Amorim e Thiago Brañas; Análise formal: Cassiano Amorim e Thiago Brañas; Investigação: Cassiano Amorim; Curadoria de dados: Cassiano Amorim e Thiago Brañas; Escrita - Esboço original: Cassiano Amorim; Escrita - Revisão & Edição: Cassiano Amorim; Visualização: Cassiano Amorim e Thiago Brañas; Supervisão: Thiago Brañas; e Gestão do projeto: Cassiano Amorim.

Referências Bibliográficas

- Auler, D., & Delizoicov, D. (2015). *Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano*. Linhas Críticas, 21(45), 275-296.
- Bourdieu, P. (2004). *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: UNESP.
- Cutcliffe, S. H. (2003). *Ideas, máquinas y valores: los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Anthropos Editorial.
- Dias, R., & Dagnino, R. (2007). A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. *Revista de Economia*, 33(2).
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (25ª ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (2019). *Pedagogia do Oprimido* (71ª ed.). Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra.
- Ganhor, J. (2022). *O Subcampo Cts E Suas Compreensões Acerca Do Conceito De Participação: Uma Análise Bibliométrica E Bourdieusiana* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual do Oeste Do Paraná. Cascavel.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a. ed.). São Paulo, Brasil: Atlas.
- Higgins, S. S., & Ribeiro, A. C. (2018). *Análise de redes em ciências sociais*. Brasília: Enap.
- Mátтар Neto, J. A. (2002). *Metodologia científica na era da informática*. São Paulo: Saraiva.
- Melo, T. B., et al. (2016). 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*, 16(3), 587-606.
- Vaccarezza, L. S. (2004). El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción. *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 1(2), 211-218.