

PERFIL DAS PESQUISAS NA LINHA TEMÁTICA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM QUATRO EVENTOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS¹

PROFILE OF RESEARCH IN THE TEMATIC LINE SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY IN FOUR SCIENCE TEACHING EVENTS

Rodrigo Bastos Cunha²

Recebido: setembro/2022 Aprovado: setembro/2023

Resumo: O Encontro Nacional de Ensino de Química e o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física surgem na década de 1980. Na década seguinte, cria-se o principal fórum de discussão sobre ensino de ciências da natureza, o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Em seguida, aparece o Encontro Nacional de Ensino de Biologia. Todos esses eventos contam atualmente com uma linha temática para apresentação de trabalhos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esta pesquisa teve como objetivo analisar os trabalhos apresentados na linha CTS em edições recentes desses quatro eventos, realizadas em 2020 e 2021. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica em que se buscou identificar a ocupação acadêmica dos autores dos trabalhos; sua vinculação institucional; níveis de ensino estudados; focos educacionais dos trabalhos; se há ou não escolhas de temas geradores no estudo e quais são os principais temas escolhidos; e se há, nos trabalhos dos quatro eventos, um referencial teórico comum específico da Educação CTS. Os resultados apontam que a USP se destaca como instituição com maior número de trabalhos; Wildson dos Santos é a principal referência da Educação CTS nos quatro eventos; e alimentação, energia, lixo e água estão entre os temas geradores mais escolhidos.

Palavras-chave: Educação CTS, temas geradores, ensino de ciências.

Abstract: The National Meeting on Chemical Teaching and the Meeting for Research on Physics Teaching appear in the 1980s. In the following decade, the main discussion forum on natural sciences teaching was created, the National Meeting for Research on Science Teaching. Then comes the National Meeting on Biology Teaching. All these events currently have a thematic line for the presentation of works on Science, Technology and Society. This research aimed to analyze the works presented in the STS line in recent editions of these four events, held in 2020 and 2021. This is a bibliographic research that sought to identify the academic occupation of the authors of the works; its institutional link; educational levels studied; educational focuses of the works; whether or not there are choices of generative themes in the study and which are the main themes chosen; an if there is, in the works of the four events, a common theoretical reference specific to STS Education. The results show that USP stands out as the institution with the highest number of works; Wildson dos Santos is the main reference for STS Education in the four events; and food, energy, rubbish and water are among the most chosen generative themes.

Keywords: STS Education, generative themes, science teaching.

1. Introdução

A pesquisa em ensino de ciências da natureza, no Brasil, já conta com mais de meio século de contínua e crescente produção. Os primeiros cursos de pós-graduação com linhas de pesquisa voltadas especificamente para o ensino de ciências da natureza surgiram no início da

¹ Este artigo é uma versão ampliada de trabalho apresentado na 75ª Reunião Anual da SBPC.

²  <https://orcid.org/0000-0003-3679-1062>. Doutor em Linguística Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente dos Programas de Pós-Graduação em Divulgação Científica e Cultural e em Ensino de Ciências e Matemática da UNICAMP. Rua Seis de Agosto, 50, 3º piso, Cidade Universitária Zeferino Vaz, CEP 13.083.873, Campinas, SP, Brasil. Email: rbcunha@unicamp.br

década de 1970 na Universidade de São Paulo (USP) e na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FERES, 2010; NARDI, 2011; NARDI, 2014). A USP também sedia, em 1970, o I Simpósio Nacional de Ensino de Física.

Uma década depois, surgem, no Rio Grande do Sul, os Encontros e Debates sobre o Ensino de Química que deram origem, posteriormente, ao Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), cuja primeira edição foi realizada na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas em 1982 (SCHNETZLER, 2002; ALEXANDRINO, 2019). O primeiro Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) aconteceu em 1986, em Curitiba (VIANNA *et al.*, 2002; SILVA, CAVALARI, MUENCHEN, 2015). Na década seguinte, acontece o primeiro Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), em 1997, em Águas de Lindóia, no interior de São Paulo. Oito anos depois, realiza-se, no Rio de Janeiro, o primeiro Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), em 2005.

Paralelamente a essa consolidação dos encontros de pesquisa em ensino de ciências da natureza, também foi ganhando força, ao longo dessas décadas, o estudo das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e sua inserção no campo da educação científica. Segundo Schnetzler,

desde o final da década de 70, tem sido defendida a inclusão das relações CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade - nos cursos de ciências. A origem desse movimento pode ser explicada pelas consequências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna e, portanto, na vida das pessoas, colocando a necessidade de os alunos adquirirem conhecimentos científicos que os levem a participar como cidadãos na sociedade, de forma ativa e crítica, pela tomada de decisões (2002, p. 16).

No entanto, de acordo com Santos (2007, p. 4), “proposições de cursos de ciências com ênfase em CTS propriamente dito só começaram a surgir na década de 1990, com o desenvolvimento de dissertações de mestrado e doutorado e a publicação de artigos e livros sobre o assunto”. À medida que os estudos em Educação CTS vão se firmando como linha de pesquisa, os encontros dedicados ao ensino de ciências da natureza passam a criar linhas temáticas específicas para apresentação de trabalhos com enfoque nas relações CTS.

A edição de 2002 do EPEF já apresentava uma linha temática para trabalhos sobre as relações CTS (VIANNA *et al.*, 2002). Embora ainda não houvesse uma linha temática específica semelhante à do EPEF, a primeira edição do ENEBIO, realizada em 2005, já contava com os primeiros trabalhos sobre abordagem CTS (LIMA, ALMEIDA, MARTINS, 2010). Na década seguinte, a linha temática Ciência, Tecnologia e Sociedade começa a constar na edição de 2012 do ENEQ (ALEXANDRINO, 2019; CASTRO, MIRANDA JUNIOR, LIU, 2019). Na edição de 2013 do ENPEC, a abordagem CTS passou a ser incorporada à linha temática Alfabetização Científica e Tecnológica, com o acréscimo do Ambiente à tríade CTS a partir da edição de 2019 (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Ao longo dessas décadas em que os encontros de ensino de ciências da natureza se consolidaram como fórum de discussão de pesquisas e que uma comunidade cada vez mais ampla tem se debruçado nos estudos em torno da linha CTS, alguns autores têm explorado possíveis aproximações teóricas entre a Educação CTS e a abordagem de temas geradores

proposta por Paulo Freire (SANTOS, MORTIMER, 2000; SANTOS, 2007; AULER, 2007; AULER, DALMOLIN, FENALTI, 2009). Antes mesmo da linha de pesquisa CTS ser incorporada aos programas de pós-graduação e aos eixos temáticos dos eventos, Freire já era referência balizadora na educação científica, segundo Auler, Dalmolin e Fenalti:

Desde a década de 70, do século passado, tem sido feitos esforços que buscam balizar a Educação em Ciências em pressupostos do educador Paulo Freire ... pautados numa perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, a partir dos quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas, sendo a conceituação científica da programação subordinada ao tema (2009, p. 67).

Na aproximação dos pressupostos de Paulo Freire e de uma educação humanística com a abordagem CTS, de acordo com Santos,

o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las. Nesse sentido, assumir o papel central do princípio da contextualização na formação da cidadania implicará a necessidade da reflexão crítica e interativa sobre situações reais e existenciais para os estudantes [...] Isso pode ser desenvolvido em uma abordagem temática que, à luz da perspectiva de Paulo Freire, vise a mediatização dos saberes por uma educação problematizadora, de caráter reflexivo (2007, p. 5).

Este artigo apresenta uma análise dos trabalhos da linha temática Ciência, Tecnologia e Sociedade em edições recentes de quatro eventos de ensino de ciências da natureza: o ENEQ e o EPEF realizados em 2020 e o ENPEC e o ENEBIO realizados em 2021. O objetivo da análise é identificar se os autores dos trabalhos são estudantes de graduação, pós-graduação, professores da educação básica ou professores do ensino superior; sua vinculação institucional; instituições, estados e regiões com maior número de trabalhos; níveis de ensino estudados; focos educacionais dos trabalhos; se há ou não escolhas de temas geradores no estudo e quais são os principais temas escolhidos; e se há, nos trabalhos dos quatro eventos, um referencial teórico comum específico da Educação CTS.

2. Procedimentos metodológicos

Esta é uma pesquisa de cunho quantitativo, do tipo documental. Trata-se de uma revisão bibliográfica feita a partir dos anais dos seguintes eventos: 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ 2020); XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF 2020); XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC 2021); e VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO 2021). Em decorrência da pandemia de Covid-19, todos esses eventos foram realizados de forma remota.

Em geral, os estudos de revisão bibliográfica que optam pela análise de trabalhos apresentados em eventos escolhem um desses encontros e fazem um recorte temporal, abarcando um determinado número de edições do evento. Nesta pesquisa, optou-se pela diversidade de eventos com temáticas em comum e pela análise de uma edição recente de cada evento.

Os anais do EPEF 2020 e do ENEBIO 2021 estão disponíveis para download em seu formato completo, como arquivo PDF. No caso dos anais do EPEF, esta pesquisa se concentrou na leitura dos trabalhos apresentados na Linha 08 – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Ensino de Física. Nos anais do ENEBIO, a leitura se concentrou nos trabalhos apresentados na Área Temática 01 – Ensino de Ciências e Biologia e Relações CTSA.

Nos anais do ENPEC 2021 e do ENEQ 2020, foi preciso descarregar o arquivo PDF de cada um dos trabalhos que faziam parte do escopo desta pesquisa. No ENPEC, concentrou-se na leitura dos trabalhos apresentados na LT 08 – Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica. No ENEQ 2020, a leitura se concentrou nos trabalhos apresentados na Área Temática Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS.

Realizou-se a leitura integral dos resumos expandidos e a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos completos. Como nem todas as informações sobre a atuação acadêmica dos autores estavam disponíveis nos anais, foi preciso fazer uma busca de currículo por nome de autor e, por isso, optou-se pelo levantamento de dados relativos apenas ao primeiro autor de cada trabalho. Os anais dos quatro eventos, em geral, trazem informações do vínculo institucional dos autores dos trabalhos, mas nem sempre indicam se eles são estudantes de graduação, pós-graduação, professores da educação básica ou do ensino superior.

Na leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos completos e na leitura integral dos resumos expandidos, procurou-se verificar se os trabalhos explicitavam nesses campos os níveis de ensino estudados, os focos educacionais escolhidos, se havia ou não escolhas de temas geradores no estudo e quais seriam esses temas. Na leitura das referências bibliográficas de cada trabalho, procurou-se identificar, pelos títulos das obras citadas, se foram utilizados referenciais teóricos específicos da Educação CTS e quais seriam as principais referências no conjunto dos quatro eventos.

3. Resultados

Somando-se os trabalhos apresentados na Linha 08 – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Ensino de Física do EPEF 2020, na Área Temática 01 – Ensino de Ciências e Biologia e Relações CTSA do ENEBIO 2021, na LT 08 – Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica do ENPEC 2021 e na Área Temática Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS do ENEQ 2020, chegou-se a um total de 249 publicações, incluindo trabalhos completos e resumos expandidos. Como se pode ver na Tabela 1, predominam as produções coletivas, em geral, envolvendo estudantes de graduação ou pós-graduação que atuam em um mesmo grupo de pesquisa.

Tabela 1 - Número de autores por trabalho

Número de autores	Percentual em relação ao total
Um	11,6%
Dois	39,0%
Três	28,5%
Quatro ou mais	20,9%

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

A maioria dos trabalhos, no conjunto dos quatro eventos, envolve a coautoria de um professor do ensino superior e seus respectivos orientandos de iniciação científica, mestrado ou doutorado, o que leva a um predomínio de trabalhos envolvendo apenas uma instituição, como se vê na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de instituições envolvidas no trabalho

Número de instituições	Percentual em relação ao total
Uma	77,1%
Duas	18,9%
Três ou mais	4,0%

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

A parceria institucional, envolvendo autores de diferentes universidades e de unidades da federação distintas, em geral, é feita por professores doutores que atuam no ensino e na pesquisa da educação superior.

Também há mais de uma instituição envolvida no trabalho quando um dos autores se autoidentifica como professor da educação básica e escreve em coautoria com parceiros da universidade em que se formou ou com a qual mantém um vínculo, em sua formação continuada ou através de projetos de colaboração.

Quando o primeiro autor do trabalho era professor da educação básica e, no momento da apresentação do trabalho, estava cursando mestrado ou doutorado, optou-se por contabilizar apenas a atuação acadêmica escolhida pelo autor ao apresentar nos anais a sua vinculação institucional, como se vê na Tabela 3.

Tabela 3 - Atuação acadêmica do primeiro autor

Atuação acadêmica	Percentual em relação ao total
Estudante de graduação	30,9%
Estudante de mestrado	19,3%
Estudante de doutorado	14,1%
Professor de ensino médio	10,8%
Professor de ensino superior	9,2%
Professor de ensino fundamental	5,6%
Pesquisador graduado ou especialista	5,6%
Pesquisador mestre ou doutor	4,4%

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

De acordo com um relatório da empresa Clarivate Analytics (2019), encomendado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), 60% dos trabalhos científicos publicados entre 2013 e 2018 no Brasil foram produzidos por 15 universidades públicas, das quais 11 são universidades federais e as demais são as três estaduais paulistas e uma estadual do Rio de Janeiro. A Tabela 4 mostra que, nos quatro eventos aqui analisados, as universidades públicas federais e estaduais predominam em número de trabalhos apresentados.

Tabela 4 - Vinculação institucional do primeiro autor

Tipo de instituição	Número de trabalhos
Universidade Federal	129
Universidade Estadual	62
Escola pública da educação básica	21
Instituto Federal	19
Instituição privada de ensino superior	6
Escola privada da educação básica	5
Centro Federal de Educação Tecnológica	4
Instituição pública de pesquisa e pós-graduação	3

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Em sua análise dos trabalhos apresentados no ENEQ entre 1982 e 2010, Alexandrino (2019) aponta que 45,9% eram de instituições do Sudeste; 19,5%, do Nordeste, 18,1%, do Centro-Oeste; 16,9%, do Sul; e apenas 2,5%, do Norte. No conjunto dos quatro eventos aqui analisados, como se vê na Tabela 5, as instituições do Sudeste continuam predominando e há uma considerável participação das instituições do Nordeste. A região Sul tem uma participação próxima à apresentada nos ENEQs no período analisado por Alexandrino (2019). A região Norte superou a Centro-Oeste em percentual da produção total nos quatro eventos.

Tabela 5 - Distribuição dos trabalhos por região

Região	Percentual em relação ao total
Sudeste	41,8%
Nordeste	24,9%
Sul	15,3%
Norte	9,6%
Centro-Oeste	8,4%

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Alexandrino (2019), além de abordar o predomínio da produção da região Sudeste, que abriga um grande número de instituições públicas de ensino superior, também apontava uma correlação entre o número de trabalhos apresentados e a distância das instituições de origem dos pesquisadores em relação ao local que sediava o evento. As dificuldades de deslocamento e hospedagem para participação em eventos distantes poderiam ser superadas, no caso dos quatro encontros analisados aqui, pelo fato de terem sido realizados de forma remota, em decorrência da pandemia de Covid-19. No entanto, a Tabela 6 mostra que entre os dez estados com maior número de trabalhos, quatro são do Sudeste, três do Nordeste, dois são do Sul, um é do Norte e nenhum é da região Centro-Oeste.

Tabela 6 - Dez estados com maior número de trabalhos

Estado	Percentual em relação ao total
São Paulo	42
Rio de Janeiro	30
Minas Gerais	20
Rio Grande do Sul	17
Ceará	16
Paraná	15
Pará	14
Bahia	14
Espírito Santo	12
Pernambuco	11

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Em termos de participação geral nos quatro eventos aqui analisados, destacam-se a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que são pioneiras tanto na criação dos primeiros programas de pós-graduação em ensino de ciências quanto na organização dos primeiros eventos na área.

Entre as quinze instituições com maior número de trabalhos, elencadas na Tabela 7, a Universidade Federal Fluminense (UFF), o Instituto Federal do Ceará (IFCE), a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), a Universidade Federal do ABC (UFABC) e a Universidade Estadual do Ceará (UECE) concentram a maior parte de suas publicações no ENEBIO, organizado por esta última.

Toda a produção da Universidade Estadual de Goiás (UEG) se concentra no ENPEC, onde estão também a maior parte dos trabalhos apresentados por pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Tabela 7 - Instituições com maior número de trabalhos

Instituição	Número de trabalhos
Universidade de São Paulo	15
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	9
Universidade Federal Fluminense	9
Universidade Estadual Paulista	7
Instituto Federal do Ceará	7
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	7
Universidade Federal do Espírito Santo	7
Universidade Federal de São Carlos	6
Universidade Estadual de Goiás	6
Universidade Federal do ABC	6
Universidade Federal de Minas Gerais	6
Universidade Federal do Pará	6
Universidade Federal do Rio de Janeiro	5

Universidade Federal do Paraná	5
Universidade Estadual do Ceará	5
Universidade Federal da Bahia	5

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Uma parcela considerável dos trabalhos apresentados no ENPEC e no ENEBIO não especificam, no título, resumo e palavras-chave, qual o nível de ensino é abordado no estudo. Entre os que especificam, há um ligeiro predomínio de estudos sobre o ensino fundamental no ENEBIO e praticamente um equilíbrio entre fundamental, médio e superior no ENPEC. No ENEQ, predomina o ensino médio; e no EPEF, predomina o ensino superior. Há poucos trabalhos dedicados à educação infantil, à educação especial e à educação de jovens e adultos (EJA). A Tabela 8 mostra o total de trabalhos sobre ensino médio, fundamental e superior na soma dos quatro eventos.

Tabela 8 - Trabalhos que explicitam o nível de ensino estudado

Nível estudado	Número de trabalhos
Ensino médio	68
Ensino fundamental	47
Ensino superior	43

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Rezende, Ostermann e Ferraz (2009), em sua análise de trabalhos publicados entre 2000 e 2007 com temáticas usadas nos eventos científicos sobre ensino de física, apontavam uma concentração na temática ensino e aprendizagem. Nos eventos aqui analisados, essa temática também predomina. Embora formação de professores tenha um número bem menor que a categoria de maior destaque nesses quatro eventos, representa, proporcionalmente, bem mais do que aqueles autores encontraram na produção sobre ensino de física daquele período.

Em revisão de dissertações e teses sobre ensino de química defendidas entre 2000 e 2008, Francisco e Queiroz (2011, p. 10) analisaram 154 trabalhos e, segundo eles, “22,50% da produção está focada em estudos que envolvem o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, trabalhos que se enquadram no descritor Conteúdo-Método”. Em estudo sobre os trabalhos apresentados na seção Ensino de Química das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química realizadas entre 1999 e 2006, Francisco e Queiroz (2008) analisaram 806 resumos, dos quais 218 se encaixavam no descritor Conteúdo-Método, ou seja, tinham foco em ensino-aprendizagem, 58 tinham como foco a formação de conceitos, 43 abordavam a formação continuada de professores e 23 tratavam da formação inicial de professores. Somando-se formação inicial e continuada, a formação de professores aparece, proporcionalmente, em maior número nos eventos aqui analisados.

Teixeira e Megid Neto (2012) revisaram dissertações e teses sobre ensino de biologia defendidas entre 1972 e 2004 e, entre as 316 analisadas, encontraram 58 dedicadas ao descritor Conteúdo-Método, ou seja, a ensino-aprendizagem, e 54 a formação de professores. Dos quatro eventos aqui analisados, apenas o EPEF apresenta um equilíbrio semelhante. Devido ao número de trabalhos dedicados a percepção da ciência, optou-se por acrescentar essa categoria que não

aparece nos estudos anteriores mencionados acima. A Tabela 9 mostra os enfoques educacionais que aparecem no maior número de trabalhos, no somatório geral.

Tabela 9 - Principais enfoques educacionais

Enfoque	Número de trabalhos
Ensino e aprendizagem	102
Percepção de ciência	35
Formação de professores	33
Formação de conceitos	30

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Como o enfoque em ensino e aprendizagem predomina nos quatro eventos, boa parte dos estudos se dedica à análise de propostas didáticas, como se vê na Tabela 10. Um instrumento de coleta de dados bastante comum nas pesquisas em educação, o questionário, também aparece entre os materiais mais estudados. Em seguida, aparecem como objeto de estudo os trabalhos acadêmicos, entre teses, dissertações, artigos em periódicos e trabalhos em eventos, compondo um número considerável de estudos do tipo Estado da Arte nos quatro eventos. Embora não estejam entre os materiais mais estudados no somatório geral, vale mencionar que os jogos são objetos de estudos em uma parcela de trabalhos do ENEBIO e do EPEF.

Tabela 10 - Materiais mais estudados

Material	Número de trabalhos
Proposta didática	74
Questionário	51
Trabalhos acadêmicos	47

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Dos quatro eventos aqui analisados, o ENEQ é o que apresenta, proporcionalmente, o maior número de trabalhos que explicitam algum tema gerador nos campos título, resumo ou palavras-chave. Do total de trabalhos apresentados no ENEBIO, uma parcela considerável não apresenta algum tema gerador naqueles campos. Nesse evento, predominam temas do cânone da biologia, como evolução, plantas e animais, sem a explicitação, nos títulos, resumos ou palavras-chave, de alguma questão social relacionada a esses temas canônicos. São trabalhos com foco em insetos, serpentes, escorpiões, flores, restinga, manguezal. Quando mencionam no título, no resumo ou nas palavras-chave alguma relação entre Sociedade e Ambiente, é no sentido da necessidade de preservação de alguma espécie ameaçada. Porém, é possível encontrar em alguns trabalhos do ENEBIO escolhas temáticas comuns a outros eventos, como se vê na Tabela 11.

Tabela 11 - Principais temas geradores escolhidos

Tema	Evento em que aparece
Alimentação	ENEBIO, ENPEC, ENEQ
Biodiversidade	ENEBIO, ENPEC
Energia	ENEBIO, ENPEC, ENEQ
Lixo	ENEBIO, ENPEC
Agrotóxicos	ENEBIO, ENPEC, ENEQ
Água	ENEBIO, ENPEC, ENEQ
Mudanças climáticas	EPEF, ENEBIO, ENPEC
Combustíveis	ENPEC, ENEQ
Fake News	ENEBIO, ENPEC
Pandemia	ENPEC, ENEQ
Saneamento básico	ENPEC, ENEQ
Transportes	EPEF
Drogas	ENEBIO, ENEQ
Poluição	ENEBIO, ENPEC, ENEQ

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Os temas geradores da Tabela 11 possibilitam a contextualização do conteúdo científico canônico em sua relação com questões sociais, além de permitir uma abordagem interdisciplinar desse conteúdo. Dessa lista, alimentação, energia, lixo, água e transportes estão entre os principais temas encontrados por Santos e Mortimer (2000) em trabalhos internacionais sobre Educação CTS que defendem a abordagem de questões sociais como ponto de partida para o ensino dos conteúdos científicos.

Agrotóxicos e poluição do ar e das águas também figuram no livro **Química e Sociedade**, apontado por Santos (2007) como exemplo de material didático que busca a contextualização de conteúdos científicos através de questões sociais. Transportes aparecem entre os temas apontados por Auler (2007) como exemplos de questões sociais que podem direcionar o conteúdo de ensino de ciências da natureza.

Em pesquisas recentes de percepção sobre ensino de ciências da natureza, nas quais os entrevistados foram solicitados a atribuir o grau de relevância a uma lista de temas socioambientais e do cânone da ciência, biodiversidade e mudanças climáticas estão entre os temas mais relevantes tanto para professores de ciências, biologia, física e química (CUNHA, 2022) quanto para estudantes secundaristas de escolas públicas e particulares (CUNHA, 2021).

Na leitura das referências bibliográficas dos trabalhos dos quatro eventos, optamos por verificar, pelos títulos dos textos citados, se eram utilizadas fontes específicas da Educação CTS e quais seriam as principais referências. Os quatro eventos apresentam alguma bibliografia em comum que se destaca, com um autor sendo o mais citado em todos eles, seja em textos somente dele ou em coautoria com parceiros de sua trajetória acadêmica ou colaboradores de outras instituições, como mostra a Tabela 12. No ENEBIO, no entanto, embora alguns trabalhos usem essa referência básica comum da Educação CTS, é grande o número de trabalhos que não

têm nenhuma referência específica desse campo, prevalecendo as fontes específicas da própria biologia.

Tabela 12 - Autores mais citados nas referências bibliográficas

Autor	Número de citações
Wildson Luiz Pereira dos Santos	138
Eduardo Fleury Mortimer	59
Décio Auler	53
Walter Antônio Bazzo	44
Paulo Freire	42
Glen Aikenhead	22
Roseline Strieder	21
Roseli Pacheco Schnetzler	20

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

Os quatro primeiros autores da lista acima aparecem como mais citados nos quatro eventos e, dentre eles, Wildson Luiz Pereira dos Santos é o que mais se destaca. Três deles já haviam sido apontados por Ricardo (2021) como os mais citados nas dissertações de mestrados profissionais defendidas entre 2005 e 2019: além de Wildson dos Santos, também figuram Décio Auler e Walter Bazzo.

Eduardo Mortimer orientou Wildson dos Santos no doutorado, na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Ambos têm em coautoria um dos artigos mais citados.

Roseli Schnetzler orientou Wildson dos Santos no mestrado, na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Ambos têm em coautoria um dos livros mais citados.

Como observamos anteriormente, alguns autores associam a Educação CTS com a pedagogia crítica de Paulo Freire e, por isso, ele figura entre os mais citados em três eventos. Embora não seja bibliografia específica da Educação CTS, optou-se por destacar aqui sua relevância. O canadense Glen Aikenhead se destaca como autor internacional mais citado em três eventos. Roseline Strieder, por sua vez, também figura entre mais citados em três eventos. Apresentamos abaixo as principais referências encontradas no conjunto dos quatro eventos.

Tabela 13 - Textos mais citados nas referências bibliográficas

Texto citado	Tipo de publicação
Freire, Paulo. Pedagogia do oprimido . São Paulo: Paz e Terra, 1974.	Livro
Palacios <i>et al.</i> Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid: OEI, 2003.	Livro
Santos, W.L.P.; Schnetzler, R.P. Educação química: compromisso com a cidadania . Ijuí: Unijuí, 1997.	Livro
Santos, W.L.P.; Mortimer, E.F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no	Artigo em periódico

contexto da educação brasileira. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências , v. 2., n. 2, 2000.	
Santos, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência & Ensino , v. 1, número especial, novembro de 2007.	Artigo em periódico
Auler, D.; Bazzo, W. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. Ciência & Educação , v. 7, n. 1, 2001.	Artigo em periódico
Auler, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. Ciência & Ensino , v. 1, número especial, novembro de 2007.	Artigo em periódico

Fonte: Anais do ENPEC 2021, do ENEBIO 2021, do EPEF 2020 e do ENEQ 2020

4. Considerações finais

Auler (2007, p 2) já observava que existe “um razoável consenso, no âmbito do enfoque CTS, na defesa de configurações curriculares pautadas pela abordagem de temas/problemas de relevância social”. Mas ele próprio, logo adiante, nesse mesmo texto, questionava: “o que é um tema de relevância social? Quem define o que é relevância social? Freire, ao postular a utilização de temas geradores, está falando sobre a mesma coisa que os defensores do enfoque CTS?” (AULER, 2007, p. 3). Ao defender o foco em questões sociais, Santos dá um indício:

Muitos professores consideram o princípio da contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica. Essa abordagem é desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos. Assim, se ensina nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Da mesma forma, se ilustra exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil (2007, p. 4).

O tema Saneamento Básico, que aparece em trabalhos do ENPEC e do ENEQ, é um exemplo com potencial para se abordar as questões sociais mencionadas por Santos (2007). Nesta pesquisa, verificamos que há uma quantidade relevante de trabalhos nos eventos sobre ensino de ciências da natureza que escolhem temas sociais ou socioambientais, particularmente, nos estudos de propostas didáticas. Tanto nas pesquisas voltadas para o ensino de ciências no nível fundamental quanto para o ensino de biologia, física e química no nível médio, há temas em comum que possibilitam abordagens contextualizadas e interdisciplinares, incluindo as ciências humanas no tratamento de questões e problemas que não se resolvem apenas com conhecimentos das ciências da natureza.

Também verificamos que, embora não estejam presentes em parte dos trabalhos da linha CTS nos eventos, há uma bibliografia básica específica da Educação CTS em comum a todos eles, o que é importante para dar solidez a esses trabalhos. Apontamos acima que a maior parte dos trabalhos apresentados no conjunto dos quatro eventos são de estudantes de graduação e de

pós-graduação. É fundamental que esses pesquisadores em formação tenham contato com essa bibliografia básica da área e possam fazer um balanço do que já foi discutido até o momento no campo da Educação CTS.

5. Referências

ALEXANDRINO, Daniela Marques. **Educação em química no Brasil: o que nos revelam os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química (1982-2010)?** Tese (Doutorado em Ciências), 313f. Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2019.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009.

CASTRO, Maria do Carmo; MIRANDA JUNIOR, Pedro; LIU, Andrea Santos. Abordagem CTS: uma análise dos anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química, de 2012 a 2018. **Ciências & Ideias**, v. 10, n. 3, setembro/dezembro 2019.

CLARIVATE ANALYTICS. **Research in Brazil: funding excellence – Analysis prepared on behalf of CAPES by the Web of Science Group.** Executive summary. 2019.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Pesquisa de percepção sobre ensino de ciências: mudanças climáticas e desmatamento estão entre os temas mais relevantes para estudantes secundaristas. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 39, p. 14-27, 2021.

CUNHA, Rodrigo Bastos. A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências. **Revista CTS**, v. 17, n. 50, p. 11-34, 2022.

FERES, Glória Georges. **A pós-graduação em ensino de ciências no Brasil: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), 337f. Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2010.

FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salete Linhares. A produção do conhecimento sobre o ensino de química nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Química: uma revisão. **Química Nova**, v. 31, n. 8, p. 2100-2110, 2008.

FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salete Linhares. A produção acadêmica brasileira sobre o ensino de química em programas de pós-graduação em ciências e matemática. **Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Química.** Campinas, 2011.

LIMA, Amanda; ALMEIDA, Luisa; MARTINS, Isabel. Uma análise qualitativa e quantitativa do enfoque CTS no I e no II ENEBIO. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 3, p. 2795-2803, outubro de 2010.

NARDI, Roberto. A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil, o ensino de ciências e as licenciaturas na área: encontros e desencontros. **Tecné, Episteme y Didaxis**, n. 30, p. 53-67, segundo semestre de 2011.

NARDI, Roberto. Memórias do ensino de ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. **RevIU – Revista Informação & Universidade**, v. 2, n. 2, p. 13-46, 2014.

OLIVEIRA, Rosilene dos Santos; CEDRAN, Jaime da Costa; CORTEZ, Jheniffer Micheline; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. Mapeando a pesquisa em ensino de ciências: um olhar para as linhas de investigação no ENPEC na década de 2010. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, 2021.

REZENDE, Flavia; OSTERMANN, Fernanda; FERRAZ, Gleice. Ensino-aprendizagem de física no nível médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 1402-1 a 1402-8, 2009.

RICARDO, Jonas da Conceição. **Perfil de ensino CTS no Brasil analisado a partir das dissertações de mestrados profissionais entre os anos de 2005 a 2019 usando redes sociais**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação), 96f. Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. 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, 2000.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, suplemento 1, p. 12-24, 2002.

SILVA, Luciano Fernandes; CAVALARI, Mariana Feiteiro; MUENCHEN, Cristiane. Compreensões de pesquisadores da área de ensino de física sobre a temática ambiental e as suas articulações com o processo educativo. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 2, p. 283-307, maio-agosto de 2015.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. O estado da arte da pesquisa em ensino de biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 273-297, 2012.

VIANNA, Deise Miranda; PEDRUZI, Luiz O. Q.; BORGES, Oto Neri; NARDI, Roberto. Comunicações – VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 2, p. 275-278, ago. 2002.