

Divulgação científica de temas controversos no ensino de ciências: revisão integrativa

***Scientific divulgation of controversial topics in science teaching:
integrative review***

Liliam de Almeida Silva¹

Leonardo Maciel Moreira²

RESUMO

O presente estudo busca explicitar como a divulgação científica de temas controversos é abordada no contexto do ensino de Ciências. Foi realizada uma revisão integrativa nas bases de dados: Google Acadêmico, Scielo e Lilacs. Os dados demonstraram que a divulgação científica de temas controversos foi abordada principalmente com o objetivo de educação científica. Vários temas foram trabalhados no contexto escolar, porém destacam-se as questões sociocientíficas. No entanto, existem algumas lacunas a serem exploradas no estudo da divulgação científica dos temas controversos, como a formação continuada dos professores para a abordagem de assuntos controversos e a necessidade de diálogo desses temas no ensino fundamental e médio.

Palavras-chave: divulgação científica; temas controversos; ensino de Ciências.

¹ Mestre em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro/RJ. E-mail: liliamrainolfa@medicina.ufrj.br. ORCID: orcid.org/0009-0006-6456-9556.

² Doutor em Educação, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE/USP). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Macaé/RJ. E-mail: leo.qt@hotmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0002-0543-9085.

ABSTRACT

This research aimed to investigate how the scientific divulgence of controversial topics is addressed in science teaching. Thus, an integrative review was carried out in the databases Google Acadêmico, Scielo and Lilacs. The data have demonstrated that scientific divulgence of controversial topics was mainly concerned with scientific education. Several themes have been commented in the school context, but socio-scientific issues standed out, however, there are some gaps to be explored in the study of scientific divulgence of controversial topics, such as the continuing education of teachers to address controversial themes and the need for dialogue on these issues in elementary and high school.

Keywords: scientific divulgence; controversial topics; science teaching

1 Introdução

A Divulgação Científica (DC) busca a garantia do acesso aos conhecimentos da ciência e da tecnologia, entendendo seus impactos, tanto na sociedade como no ambiente. Com isso, é de suma importância a problematização, a ampliação e o refinamento das atividades de DC, permitindo, assim, a democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos (Souza; Rocha, 2015). No âmbito do Ensino de Ciências, a utilização de textos de DC possibilita a inclusão de debates de temas específicos da ciência e da tecnologia, com potencial impacto na vida e no trabalho dos cidadãos (Souza; Rocha, 2017).

Desde seu surgimento, na década de 1960, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), segundo Von Linsingen (2007), Conrado e Nunes-Neto (2018), tem se ligado a três áreas principais: pesquisa acadêmica, refletindo mudanças na concepção de ciência e tecnologia e sua relação com a sociedade; políticas públicas, promovendo maior participação da população em questões sociais envolvendo ciência e tecnologia; e educação, defendendo currículos que abordem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, capacitando cidadãos a compreender e a controlar o desenvolvimento científico e tecnológico. Recentemente, autores como Pedretti e Forbes (2000), Vilches *et al.* (2011) e Conrado e Nunes-Neto (2018) passaram a defender a inclusão explícita de uma dimensão ambiental (CTSA) nos estudos CTS, preocupados com a crise ambiental e argumentando que considerações ambientais não estão automaticamente incluídas, ao se falar de sociedade no movimento CTS.

Como mencionado, Vilches *et al.* (2011), por exemplo, defendem a inclusão do Ambiente, de ambiente, resultando na expressão CTSA, pois não é suficiente assumir que as questões ambientais já estão, diretamente, contempladas quando falamos de sociedade. Os autores Conrado e Nunes-Neto (2018) concordam com aqueles, no sentido de que é preciso reconhecer explicitamente o ambiente como um elemento em relação a CTS, pois o Ambiente – através dos seus componentes bióticos – é a própria condição de possibilidade natural para qualquer sociedade.

De um modo geral, a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) comprehende uma área em que os estudos se concentram na preocupação de abordar a Ciência e Tecnologia, retratando as relações com a dimensão ambiental e social. Essa abordagem auxilia os alunos, no contexto de ensino de Ciências, a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários à tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade; além de contribuir com sua atuação para resolver problemas (Pinheiro *et al.*,

2007; Santos, 2007, 2008; Silva *et al.*, 2021).

De acordo com diversos autores (Scheneider-Felicio, 2016; Sousa e Gehlen, 2017; Saucedo e Pietrocola, 2019; Silva *et al.*, 2021), os termos “questões” e “temas sociocientíficos”, “controversos”, “polêmicos” ou “contemporâneos”, nas pesquisas científicas, têm sido utilizados para designar pontos em comum. No entanto, algumas pesquisas de revisão da literatura nacional demonstram que os trabalhos que adotam explicitamente a expressão Questões Sociocientíficas (QSC) guardam especificidades sobre a concepção do termo, representando dilemas sociais com ligações conceituais, processuais ou tecnológicas com Ciência e Tecnologia, envolvendo aspectos éticos, morais e afetivos para o seu enfrentamento (Conrado e Nunes-Neto, 2018; Santos *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2021).

Segundo Santos *et al.* (2018), a QSC engloba três elementos: (i) relacionam-se à Ciência e tecnologia; (ii) constituem-se como um dilema social; e (iii) apresentam uma controvérsia de ordem moral. Silva *et al.* (2021) nos falam, ainda, que, somada a esses três elementos, a tomada de decisão é um elemento conceitual característico das QSC no contexto do ensino de Ciências, tendo o propósito de formação do cidadão.

Santos *et al.* (2018) ressaltam que a maneira de transmitir o pensamento crítico é por meio do estudo de QSC, o qual é importante para revelar a natureza incerta da ciência e romper com a tradição do discurso de autoridade em seu ensino. Exige, assim, a mudança nas concepções do professor no entendimento de ciência, e também na dinâmica de sala de aula. Ao identificar que QSC envolve dilemas éticos, entende-se que essa dimensão pode não estar presente na formação do professor de ciências, apontando para a necessidade de reflexões mais amplas desse professor no campo da filosofia. Discutir QSC em sala de aula é discutir valores da sociedade (Santos *et al.*, 2018). É importante compreender como se desenvolvem as discussões sobre QSC, embora isso represente um desafio para a pesquisa em ensino de ciências. Tanto a formação de professores quanto as pesquisas precisam contribuir para o entendimento desse campo complexo (Santos *et al.*, 2018).

Contudo, muitas dimensões conceituais das QSC ainda não estão sendo contempladas nas propostas didáticas, sendo necessária a atuação de professores e pesquisadores com vistas à formação cidadã, apontando para a necessidade de investimentos na produção de materiais e estratégias de ensino que sistematizam as dimensões conceituais das QSC e ofereçam caminhos possíveis para sua adoção no planejamento didático (Silva *et al.*, 2021).

Este artigo tem como objetivo apresentar uma pesquisa qualitativa exploratória, por meio da revisão bibliográfica integrativa, buscando o conhecimento da DC de temas controversos direcionados ao contexto do ensino de ciências. Para melhor entendimento,

buscou-se responder à seguinte pergunta: Como a divulgação científica de temas controversos está sendo abordada no ensino de ciências?

2 Metodologia

A pesquisa foi realizada a partir de busca online nas bases de dados eletrônicas, Google Acadêmico, Scielo e Lilacs. Foram utilizados os descritores “Divulgação Científica” e “Temas controversos” (“Scientific Divulgation” e “Controversial Topics”), delimitados, entre si, pelo operador booleano AND. Nesta revisão, incluímos os artigos publicados nos anos de 2012 até o primeiro semestre de 2022. A consulta na base de dados foi realizada de maio a julho de 2022.

Os idiomas considerados foram o português e o inglês, utilizando os seguintes critérios de inclusão: artigos que abordavam os descritores; artigos da área das ciências da natureza; relatos de experiência. Critérios de exclusão foram: artigos que não eram da área das ciências da natureza, teses, dissertações, resumos apresentados em congressos e artigos em duplicidade.

Foram encontradas, no Google Acadêmico, 546 publicações. Primeiramente, realizou-se a leitura dos títulos, sendo selecionados 07 artigos dentro dos critérios de inclusão e exclusão. Na base de dados Scielo, foi encontrado apenas um artigo, mas foi excluído pelo critério de exclusão. Na base de dados Lilacs, não foram encontrados artigos. Todos os artigos pertinentes foram lidos na íntegra, categorizados e analisados.

Os artigos selecionados foram organizados em planilha do Excel e identificados, cada um, com um código específico, de forma a sequenciar A01, A02, A03, A04, A05, A06 e A07 (Tabela 1).

Tabela 1: Identificação dos artigos

Base de dados	Código	Ano	Referência
Google acadêmico	A01	2019	SAUCEDO, K. R. R., & PIETROCOLA, M. 2019. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos na Educação Científica. <i>Ciência & Educação</i> , Bauru, v. 25, n. 1, p. 215-233.
	A02	2012	NIEZER, T. M., SILVEIRA, R. M. C. F., & SAUER, E. A. 2012. Utilização de revistas de divulgação científica no ensino de química em um enfoque ciência-tecnologia-sociedade visando a alfabetização científica e tecnológica. <i>Atos de pesquisa em educação</i> , v. 7, n. 3, p. 877-899.
	A03	2016	VESTENA, R. F., BOER, N., & SCHERER, N. M. B. 2016. Temas controversos em ciência, tecnologia e sociedade: formação e competência docente. <i>Indagatio Didactica</i> , v.8 n.1, p. 1581-1595.
	A04	2021	VENEU, F., & ROCHA, M. B. 2021. Uma sequência didática para a percepção de controvérsias em sala de aula: formando Professores. <i>Revista Ciências e Ídeias</i> , v. 12, n. 1 p. 243-255.
	A05	2016	VISSICARO, S. P., FIGUEIRÔA, S. F. M., & ARAÚJO, M. S. 2016 Questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental: o tema água em evidência. <i>Indagatio Didactica</i> , v.8, n. 1, p. 1596-1609.
	A06	2020	SANCHES, F., & MALACARNE, V. 2020. O uso das concepções prévias como uma estratégia de abordagem no ensino e aprendizagem de conteúdos controversos. <i>Revista Atos de Pesquisa em Educação / Blumenau</i> , v. 15, n. 2, p. 567-588.
	A07	2018	GONÇALVES, M. B., JULIANI, S. F., & SANTOS, L. M. F. 2018. Abordagens do tema mudanças climáticas nas pesquisas em ensino de ciências. <i>Educação: Teoria e Prática</i> , v. 28, n. 59, p. 643-661.

Fonte: os autores (2025).

A extração dos dados foi realizada usando técnicas de categorização de análise de conteúdo (Bardin, 1977). Segundo a autora, a análise de conteúdo ocorre em três fases: (1) pré-análise; (2) exploração do material e (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na extração dos dados, foram considerados 06 descritores: ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, colaboradores, coleta de dados e análise de dados.

No tratamento dos dados, tabelas foram estruturadas de modo a apresentar a categoria analisada, o código do artigo, o turno, a unidade de contexto e a unidade de significado de cada artigo (Tabela 2).

Tabela 2: Tratamento dos dados

Categoria	Artigo	Turno	Unidade de contexto	Unidade de significado
Temas abordados	A05	5	“Discutir a possibilidade da introdução de questões sociocientíficas em sala de aula, especificamente nos anos iniciais [...]”	“Possibilidade da introdução de questões sociocientíficas em sala de aula”.

Fonte: os autores (2025).

Os estudos cujas informações almejadas não se encontravam explicitamente no artigo não sofreram interferência de ordem interpretativa ou textual. Determinou-se a categoria “Não se aplica”. Essa pesquisa não foi submetida a nenhum Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, por ser uma pesquisa documental.

3 Resultados e discussão

Apresentamos abaixo os resultados e as discussões das análises dos artigos selecionados, por meio da pesquisa qualitativa exploratória, visando o entendimento da DC de temas controversos no contexto do ensino de ciências.

Foram encontrados os seguintes dados referentes ao descritor *ano de publicação*: um artigo de 2012, dois de 2016, um de 2018, um de 2019, um de 2020 e um de 2021. Nos anos de 2013 a 2015, nenhum artigo correspondeu. A terminologia "controvérsia", discutida nesta revisão, está diretamente ligada à controvérsia sociocientífica (CSC), que, segundo Mesquita e Grando (2023), tem como objetivo não chegar a uma conclusão definitiva sobre os fatos, mas sim contribuir para o desenvolvimento da capacidade de argumentação e para a compreensão de diferentes perspectivas. No entanto, como apontam os pesquisadores Duso e Hoffmann (2013) e Krupczak e Aires (2019), a terminologia “controvérsia” é pouco abordada em pesquisas no Brasil, apesar de suas evidentes vantagens educacionais. Por essas razões,

identificamos poucos artigos que utilizam essa terminologia no período de 2012 a 2021. No entanto, é fundamental considerar os anos de 2020 e 2021, quando o mundo enfrentou uma pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, levando a uma corrida tecnológica para desenvolver a vacina contra a Covid-19. Paralelamente, surgiram movimentos negacionistas e uma dispersão desenfreada de desinformações, através de *fake news* nas mídias sociais, que atacavam o campo científico. Durante esse período, a comunidade científica estava focada no combate à Covid-19; e as atividades de DC, direcionadas principalmente ao enfrentamento da desinformação. Como resultado, houve uma diminuição nas pesquisas sobre outros temas devido à gravidade da situação.

Em relação ao descritor *tipo de pesquisa*, encontramos estudos de caráter experimental ($n = 1$), estado do conhecimento ($n = 1$), levantamento bibliográfico ($n = 1$), observação participante ($n = 1$); e três artigos que não denominaram o tipo de estudo ($n = 3$). Ressaltamos a suma importância da descrição do tipo de pesquisa nos artigos, conforme Fernandes e Gomes (2003). A definição do tipo de pesquisa é tão importante quanto a definição do problema de pesquisa, uma vez que ambos estão estreitamente relacionados.

Quanto ao descritor *colaborador*, que faz referência ao público participante da pesquisa, o grupo mais frequente foi professores ($n = 3$), seguido por alunos ($n = 2$); e dois artigos não se aplicam à categoria por ser tratarem de pesquisa documental. Podemos inferir que a maior frequência de pesquisas direcionadas ao público-alvo professor decorre da demanda crescente por programas de formação continuada. Essa necessidade se torna evidente ao analisar alguns dos artigos incluídos neste estudo, que apontam para a importância da oferta de oportunidades contínuas de desenvolvimento profissional para educadores. Isso reflete que a compreensão de que a formação inicial, embora crucial, não é suficiente para enfrentar os desafios em constante evolução da prática docente. Outro aspecto importante a ser considerado é a dificuldade de realizar pesquisas com alunos devido a uma série de desafios. Frequentemente, há complicações para obter a assinatura do responsável no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, exigido para a participação de estudantes menores de 18 anos e, dependendo da faixa etária, pode ser complicado sustentar o interesse e a atenção dos estudantes ao longo da pesquisa.

Sobre as *coletas de dados*, o uso de questionário foi explorado pelos artigos A03, A04 e A05 ($n = 3$; bases de dados, pelos artigos A01 e A07 ($n = 02$); entrevistas, A06 ($n = 1$); o artigo A02 utilizou arguições orais, fotos, diário de campo e a atividades em sala ($n = 01$); roteiro de discussão A04 ($n = 01$) e relatos pessoais A05 ($n = 1$). Observa-se a predominância do uso de questionário nos estudos analisados. De acordo com Gil (2008), há algumas vantagens em utilizar questionários, como a possibilidade de alcançar um grande número de pessoas, mesmo

que estejam espalhadas por uma área geográfica muito ampla, especialmente quando se opta por enviá-los por e-mails; menores custos com pessoal, já que o questionário não exige treinamento dos pesquisadores; a garantia do anonimato das respostas; além de evitar que os participantes sejam influenciados pelas opiniões do entrevistador. Esses são fatores que contribuem para a preferência pelo uso desse instrumento de coleta de dados. Mas é necessário atentar ao utilizar os questionários, pois, como nos fala Gil (2008), esse instrumento não atende as pessoas que não sabem ler e escrever, o que pode conduzir a graves deformações nos resultados da investigação. Além disso, torna-se difícil oferecer assistência ao respondente quando ele não comprehende corretamente as instruções ou perguntas. Outro ponto importante é que os resultados podem ser bastante críticos em termos de objetividade, já que os itens podem ser interpretados de maneiras diferentes por cada participante.

No que diz a respeito às metodologias de *análise de dados*, as categorias de maior frequência foram Análise de conteúdo ($n = 3$), seguida por Análise Temática ($n = 1$), e Técnica de análise interpretativa ($n = 1$). Ressaltamos que dois artigos não deixam explícito como analisaram os dados. Mas é vista a predominância da Análise de Conteúdo, pois, segundo Sampaio e Lycarião (2021) deixam claro, a AC é uma das técnicas mais utilizadas, porque se trata de técnica de pesquisa científica que utiliza procedimentos sistemáticos, intersubjetivamente validados e públicos, para realizar inferências válidas sobre determinados conteúdos verbais, visuais ou escritos. Essa técnica busca descrever, quantificar ou interpretar um fenômeno específico em termos de seus significados, intenções, consequências ou contextos. Devido à sua capacidade de realizar inferências em conteúdos verbais, visuais ou escritos, essa técnica tem sido amplamente utilizada no ensino de ciências e na DC.

No tocante ao *objetivo da pesquisa*, as categorias são apresentadas abaixo, na tabela 3. Os objetivos foram divididos em turnos, que posteriormente foram classificados, constituindo categorias empíricas. O resultado desse procedimento é demonstrado na tabela 2.

Tabela 3: Distribuição dos turnos por categorias teóricas.

Categoría	Turno	Total de turnos
Temas abordados	3 e 5	2
Práticas docentes	4,6 e 7	3
Resultados do estudo	2	1
Estado do conhecimento	1	1

Fonte: os autores (2025).

A categoria *temas abordados* aparece em 2 turnos de 7. Ela é caracterizada pelo objetivo da pesquisa que visa os temas abordados sobre os assuntos controversos. Percebe-se o interesse da investigação com o propósito de entender quais são as principais controvérsias trabalhadas no ensino de ciências. Destacamos abaixo, em ordem crescente, o trecho do objetivo dos turnos 3 e 5 para entendimento da categoria:

- “Apurar quais os TC relativos à CTS com os quais os professores da educação básica manifestam maior competência em trabalhar em sala de aula” (Vestena *et al.*, 2016, p. 1593).
- “Discutir a possibilidade da introdução de questões sociocientíficas em sala de aula, especificamente nos anos iniciais do ensino fundamental, segmento para o qual não foram encontradas pesquisas relativas a essa introdução” (Vissicaro *et al.*, 2016, p. 1602).

Retomando a discussão anterior, fica evidente a busca pelo entendimento dos temas controversos. No artigo A03, que corresponde ao turno 3, Vestena *et al.* (2016) avaliaram a competência dos docentes e perceberam que os mesmos sentem maior segurança em trabalhar os temas controversos socioambientais (TCSA), e também se sentem preparados em abordar temas controversos sociocientíficos (TCS) no contexto escolar. No entanto, os autores sinalizam para a necessidade de se investir na formação continuada de professores. Já no artigo A05, turno 5, os autores Vissicaro *et al.* (2016) chamam a atenção para uma maior discussão e posicionamento crítico dos alunos para o diálogo de temas controversos, destacando que a temática “água” vem sendo a mais comum no planejamento escolar, mas ressalta que as controvérsias por trás dessa temática não são simples, e apontam as dificuldades que os professores encontram em trabalhar com essas questões.

A categoria *Práticas docentes* aparece em 3 turnos de 7. Ela é caracterizada pelo objetivo da pesquisa que visa práticas docentes para a mediação dos assuntos controversos. Destacamos abaixo, em ordem crescente, o trecho do objetivo dos turnos 4, 6 e 7 para entendimento da categoria:

- “Desenvolver e aplicar uma sequência didática como forma de sensibilizar os docentes sobre a importância de inserir controvérsias da ciência e na ciência em sala de aula”. (Veneu e Rocha, 2021, p. 243).

- “Responder se o professor de Ciências dos 4º e 5º anos utiliza os conhecimentos prévios do aluno como uma estratégia para abordar a Origem da Vida e a Evolução da Espécie Humana?” (Sanches e Malacarne, 2020, p. 567).
- “Buscamos descrever diferentes abordagens das mudanças climáticas nas pesquisas em ensino de ciências. Mediante isso, entendemos como importante a realização de um levantamento bibliográfico em artigos científicos e trabalhos completos apresentados em eventos científicos da área” (Gonçalves *et al.*, 2018, p. 647).

O turno 4 representa o artigo A04, de Veneu e Rocha (2021). Os autores nos falam sobre a importância de se prepararem mais momentos práticos que possam contribuir para a formação continuada dos professores. E apontam que alguns docentes ainda não se sentem seguros para trabalhar com as consequências de abordar controvérsias em sala de aula. Já o turno 6, que corresponde ao artigo A06, é de autoria de Sanches e Malacarne (2020). O artigo também responde à categoria *práticas docentes*, e nos fala que o educador deve se eximir da ação de sugestionar posicionamentos, auxiliando no desenvolvimento de uma prática pedagógica pautada na problematização, oportunizando a inserção de discussões que permeiam o respeito à diversidade, à alteridade e à ética. O turno 7 corresponde ao artigo A07. Os autores Gonçalves *et al.* (2018), de acordo com o objetivo do estudo, falam-nos que o tema “mudanças climáticas” é híbrido, com diferentes abordagens e percepções em sala de aula. Trabalhar a temática como uma controvérsia sociocientífica é um caminho que requer o envolvimento dos professores e dos alunos como iniciativa para uma ação sociopolítica fundamental para a formação crítica de ambos.

A categoria *Resultados do estudo* aparece em 1 turno de 7, caracterizada pelo objetivo da pesquisa que visa reflexões sobre a utilização de temas controversos. Destacamos abaixo o trecho do objetivo do turno 2 para entendimento da categoria:

- “Apresentar os resultados do estudo desenvolvido na disciplina de química, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) por meio da utilização de artigos e textos encontrados em Revistas de Divulgação Científica (RDCs) em uma perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)” (Niezer *et al.*, 2012, p. 880).

Sobre o turno 2, temos, relacionados ao artigo A02, os autores Niezer *et al.* (2012), trazendo a seguinte reflexão sobre resultados do estudo de química no ambiente escolar: segundo os autores, a pesquisa realizada deve proporcionar atividades de discussão sobre as relações entre a ciência e a tecnologia e suas implicações sociais, possibilitando ao aluno refletir

criticamente sobre sua importância como cidadão nas modificações do mundo natural.

A categoria *Estado do conhecimento* aparece em apenas 1 turno de 7, caracterizado pelo objetivo da pesquisa, que visa responder a várias questões norteadoras da análise. Este turno faz referência ao artigo A01. Destacamos abaixo o trecho do objetivo do turno 1 para entendimento da categoria:

- “Objetivo de responder às seguintes questões: (i) quais são os temas controversos abordados com maior frequência nas pesquisas em ensino de Ciências? (ii) quais as principais reflexões empreendidas pelos pesquisadores? (iii) que tipos de pesquisa e procedimentos de análise de dados vêm sendo priorizados nessas investigações? e (iv) em que níveis educacionais e sob quais sujeitos se concentram as pesquisas?” (Saucedo e Pietrocola, 2019, p. 217).

Saucedo e Pietrocola (2019) apontam, nessa categoria, que os assuntos controversos utilizados são: pesquisas em biotecnologia, alimentos transgênicos e problemas ambientais no cenário nacional; evolucionismo, origem da vida e criacionismo e temas climáticos nas pesquisas internacionais. Os autores também destacam a ocorrência de temáticas, como as relações entre Ciência, Religião e não ciência; o uso de agrotóxicos; questões étnicas; doenças sexuais; e outras controvérsias, em ambos os perfis de pesquisa investigados. Além disso, buscam, de algum modo, apresentar possibilidades, recursos, estratégias e meios para o ensino e a aprendizagem de ciências nos diferentes níveis da educação; refletem sobre a formação de professores; estabelecem relações entre os conhecimentos científico e cotidiano na aprendizagem em ciências; e, por fim, pretendem, em sua discussão, avançar em relação à proposição de metodologias inovadoras para pesquisa nesse campo; entre outros aspectos.

Quanto aos níveis educacionais, percebem que a primeira etapa do Ensino Fundamental apresenta a menor proporção na pesquisa em educação científica, assim como formação continuada de professores para essa etapa da educação básica, isso em ambos os cenários investigados por eles (nacional e internacional). Já os sujeitos da pesquisa, segundo os autores, são, em maior número, estudantes do Ensino Médio e de cursos de graduação, nas áreas da Educação e do Ensino; seguidos de professores em atuação ou em formação continuada do Ensino Médio; e uma menor parcela envolve representantes comunitários.

Por fim, os autores observaram que os estudos sobre temas controversos relacionados ao estado do conhecimento, de algum modo, apresentam possibilidades, recursos, estratégias e meios para o ensino e a aprendizagem de ciências nos diferentes níveis da Educação Básica e do Ensino Superior; refletem sobre a formação de professores; estabelecem relações entre os conhecimentos científico e cotidiano na aprendizagem em ciências; avançam em relação à

proposição de metodologias inovadoras para pesquisa nesse campo; entre outros aspectos.

Com os resultados encontrados, fica evidente que a DC de temas controversos no ensino de ciências tem sido explorada para abordar diversos assuntos no campo da CTSA. No entanto, existe a necessidade de uma atenção especial à formação continuada dos docentes, a fim de que possam mediar esses temas com segurança e promover o desenvolvimento do pensamento crítico no ambiente escolar. As ações de DC no ambiente formal de ensino não são numerosas. Conforme aponta este artigo, é fundamental desenvolver iniciativas de pesquisa e DC voltadas para o ensino básico, especialmente no segmento do Ensino Fundamental. Além disso, é imprescindível que essas práticas tenham como foco a construção do pensamento crítico entre docentes e discentes.

4 Considerações finais

Esta revisão integrativa contribui para o campo da educação em ciências, propiciando o entendimento da DC de temas controversos no contexto do ensino de ciências, corroborando com as demais investigações dentro da área da DC deste tema. O objetivo do artigo foi a realização de pesquisa qualitativa exploratória, buscando o conhecimento da divulgação de temas controversos no ensino de ciências, com o seguinte questionamento: “como a divulgação científica de temas controversos está sendo abordada no ensino de ciências?”.

Entendemos que produtos de divulgação científica (exposições em museus, revistas, páginas de mídias sociais, peças de teatro etc.) podem se tornar materiais utilizados no ensino de ciências no intuito de se favorecer a educação CTS. Isso pode ser uma forma de se alcançar objetivos comuns à divulgação científica e ao ensino de ciências. Assim, nesta pesquisa, centramos a análise em relações entre divulgação científica e ensino de ciências, em abordagens de temas controversos. Ela permitiu compreender como a divulgação científica de temas controversos é abordada no contexto do ensino de ciências, no recorte adotado, trazendo contribuições e reflexões, tanto para o campo da divulgação científica quanto para o do ensino de ciências. Por meio de uma revisão bibliográfica integrativa, encontramos que a finalidade principal da aproximação desses dois campos por meio de temas controversos foi a de favorecer a educação científica, sendo vários os temas abordados no contexto escolar; porém, as questões sociocientíficas têm sido mais trabalhadas em sala de aula. Por meio da observação das categorias realizadas pela análise de conteúdo, percebe-se que os artigos objetivam o entendimento dos temas controversos abordados no ensino de ciências, as práticas docentes para a mediação desses temas, os resultados do estudo que apontam para a importância da

alfabetização científica e tecnológica, por meio de textos de DC e o estudo aprofundado, buscando o estado do conhecimento dos temas controversos na área das ciências.

Portanto, este artigo contribui com os demais autores ao evidenciar as necessidades que as pesquisas sobre temas controversos no ensino de ciências ainda apresentam, tais como a investigação de trabalhos teóricos que explorem as terminologias ligadas a DC, os temas controversos e as suas conceitualizações para maior entendimento do docente na definição dos mesmos. Outro ponto importante é a atenção para a formação dos docentes na mediação de temas controversos para os Ensinos Fundamental e Médio, como visto nos estudos. Por fim, enfatizam-se algumas áreas de lacunas apontadas nos artigos explorados: a formação continuada dos docentes para a mediação de assuntos controversos e a discussão desses temas no Ensino Fundamental, área pouco explorada e médio.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. 1977. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70.
- CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. 2018. Questões Sociocientíficas para a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no Ensino de Ciências. In: **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, cap. 3, p. 77-118.
- DUSO, L.; HOFFMANN, M. B. 2013. A discussão das controvérsias sociocientíficas na pesquisa em educação em ciências: uma revisão narrativa a partir de periódicos no Brasil. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v.3, n. 2, p. 66-85. Disponível em: <https://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/1125/>. Acesso em: 26 set. 2022.
- FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. 2003. Relatório de pesquisa nas Ciências Sociais: Características e modalidades de investigação. **Contexto**, v. 3, n. 4, p.1-23. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/11638/>. Acesso em: 27 set. 2022.
- GIL, A.C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- GONÇALVES, M. B.; JULIANI, S. F.; SANTOS, L. M. F. 2018. Abordagens do tema mudanças climáticas nas pesquisas em ensino de ciências. **Educação: Teoria e Prática**, v. 28, n. 59, p. 643-661. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/1981-8106.vol28.n59.p643-661/>. Acesso em: 25 set. 2022.
- KRPCZAK, C.; AIRES, J. A. 2019. Controvérsias sociocientíficas: uma análise da produção acadêmica brasileira. **Vidya**, v. 39, n. 1, p. 277-290. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2654/>. Acesso em: 26 set. 2022.

MESQUITA, A. S.; GRANDO, R. C. 2023. Promoção da alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do estudo de controvérsias sociocientíficas. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora.

NIEZER, T. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. A. 2012. Utilização de revistas de divulgação científica no ensino de química em um enfoque ciência-tecnologia-sociedade visando a alfabetização científica e tecnológica. **Atos de pesquisa em educação**, v. 7, n. 3, p. 877-899. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3471/>. Acesso em: 25 set. 2022.

PEDRETTI, E.; FORBES, J. STSE. 2000. **Education: from curriculum rhetoric to classroom reality**. Orbit, v. 31, n. 3, p. 39-41.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. 2007. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005/>. Acesso em: 27 set. 2022.

SAMPAIO, R. C.; LYCARIÃO, D.. **Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação**. Brasília: Enap. 155 p., 2021.

SANCHES, F.; MALACARNE, V., 2020. O uso das concepções prévias como uma estratégia de abordagem no ensino e aprendizagem de conteúdos controversos. **Revista Atos de Pesquisa em Educação**. Blumenau, v. 15, n. 2, p. 567-588. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/7521/>. Acesso em: 25 set. 2022.

SANTOS, W. L. P. 2008. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**, v. 1, n. 1, p. 109-131. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747/>. Acesso em: 30 set. 2022.

SANTOS, W. L. P. 2007. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007/>. Acesso em: 30 set. 2022.

SANTOS, W. L. P.; SILVA, K. M. A., e SILVA, S. M. B. 2018. Perspectivas e Desafios de Estudos de QSC na Educação Científica Brasileira. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. (Orgs.) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, p. 427-451.

SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M. 2019. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos na Educação Científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 215-233. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010014/>. Acesso em: 25 set. 2022.

SCHNEIDER-FELICIO, B. V. 2016. Apresentação. In: R. Levinson (Org.) Controvérsias sociocientíficas: aspectos metodológicos para a aproximação entre educação em ciências e educação popular: entrevista com Ralph Levinson. **Cadernos CIMEAC**, Uberaba, p. 6-24.

SILVA, M. B.; SILVA, K. M. A.; SOUZA, L. C. A. B. 2017. Entre propósitos e conceitos: questões sociocientíficas em propostas didáticas para o ensino de biologia. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 9 n. 2, p. e21051. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11782/>. Acesso em: 30 set. 2022.

SOUZA, P. S.; GEHLEN, S. T. 2017. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características de pesquisas brasileiras. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 19, e. 2569 1- 22. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190109/>. Acesso em: 27 set. 2022.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. 2015. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 126-137. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n2p126/>. Acesso em: 26 set. 2022.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. 2017. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência e Educação**, Bauru v. 23, n. 2, p. 321-340. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020003/>. Acesso em: 26 set. 2022.

VENEU, F.; ROCHA, M. B. 2021. Uma sequência didática para a percepção de controvérsias em sala de aula: formando Professores. **Revista Ciências e Ideias**, v. 12, n. 1 p. 243-255. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1355/>. Acesso em: 25 set. 2022.

VESTENA, R. F.; BOER, N.; SCHERER, N. M. B. 2016. Temas controversos em ciência, tecnologia e sociedade: formação e competência docente. **Indagatio Didactica**, v.8 n.1, p. 1581-1595. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v8i1.10969/>. Acesso em: 25 set. 2022.

VISSICARO, S. P.; FIGUEIRÔA, S. F. M.; ARAÚJO, M. S. 2016 Questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental: o tema água em evidência. **Indagatio Didactica**, v.8, n. 1, p. 1596-1609. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v8i1.11775/>. Acesso em: 25 set. 2022.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. 2011. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: UnB, p. 161-184.

Recebido em: 03/02/2025

Aprovado em: 18/07/2025