

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

Scientific divulgation of controversial topics in science teaching: Integrative review

Liliam de Almeida Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto NUTES
liliamrainolfa@gmail.com

Leonardo Maciel Moreira

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto Multidisciplinar de Química
leo.qt@hotmail.com

Resumo

O presente estudo busca entender como a divulgação científica de temas controversos é abordada no 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.

Abstract This research aimed to investigate how the scientific divulgation 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 divulgation of controversial topics was mainly concerned with scientific education. Several themes have been commented in the school context, but socio-scientific issues stand out, however, there are some gaps to be explored in the study of scientific divulgation 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.

Key words: Scientific divulgation, controversial topics, science teaching.

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 o reconhecimento da problematização, 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).

Na década de 1970, as discussões sobre as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), originadas a partir de correntes de investigação em Filosofia e Sociologia da Ciência, foram inseridas no contexto educacional. De um modo geral, a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) compreende uma área em que os estudos se concentram na preocupação em abordar a Ciência e Tecnologia, retratando as relações com a dimensão ambiental e social, auxiliando os alunos no contexto de ensino de Ciências a construírem conhecimentos, habilidades e valores necessários à tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuarem na solução de tais questões (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 e envolvem 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) se constituem como um dilema social e; iii) apresentam uma controvérsia de ordem moral. Com isso, Silva *et al.* (2021) ainda nos fala que somados a esses três elementos, a tomada de decisão é um elemento conceitual característico das QSC no contexto do ensino de Ciências, tendo o propósito a formação do cidadão.

No entanto, muitas dimensões conceituais das QSC ainda não estão sendo contempladas nas propostas didáticas sendo necessário 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 trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa qualitativa exploratória, por meio da revisão bibliográfica integrativa, buscando o conhecimento da divulgação científica de temas controversos no ensino de ciências. Para melhor entendimento buscou-se responder a seguinte pergunta: Como a divulgação científica de temas controversos está sendo abordada no ensino de ciências?

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 à julho de 2022.

O idioma aceito foi Português e Inglês com os seguintes critérios de inclusão, aceitos artigos que abordava os descritores; artigos da área da ciência da natureza; relato de experiência, estudo de caso, revisões de literatura, levantamento bibliográfico e estado do conhecimento. Os critérios de exclusão foram artigos que não eram da área das Ciências, teses, dissertações, resumos apresentados em congressos e artigos em duplicidade.

Para o presente trabalho, em termos metodológicos, foram computados no Google Acadêmico 546 publicações, primeiramente realizou-se a leitura dos títulos e 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. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos na Educação Científica. Ciência & Educação , Bauru, v. 25, n. 1, p. 215-233, 2019.
	A02	2012	NIEZER, T. M; SILVEIRA, R. M. C. F; SAUER, E. A 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 - PPGE/ME ISSN 1809-0354 v. 7, n. 3, p. 877-899, set./dez. 2012.
	A03	2016	VESTENA, R. F; BOER, N; SCHERER, N. M. B. Temas controversos em ciência, tecnologia e sociedade: formação e competência docente. Indagatio Didactica , vol. 8(1), julho 2016.
	A04	2021	VENEU, F.; ROCHA, M. B. Uma sequência didática para a percepção de controvérsias em sala de aula: formando Professores. Revista Ciências e Ideias , volume 12, n.1 – janeiro/abril 2021.
	A05	2016	VISSICARO, S. P; FIGUEIRÔA, S. F. M; ARAÚJO, M. S. Questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental: o tema água em evidência. Indagatio Didactica , vol. 8(1), julho 2016.
	A06	2020	SANCHES, F. ; MALACARNE, V. 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, mai./jun., 2020.
	A07	2018	GONÇALVES, M. B.; JULIANI, S. F.; SANTOS, L. M. F. Abordagens do tema mudanças climáticas nas pesquisas em ensino de ciências. Educação: Teoria e Prática / Rio Claro, SP/ Vol. 28, n.59/ p. 643-661/ setembro-dezembro. 2018.

Fonte: Adaptado de Saucedo e Pietrecola, (2019).

A extração dos dados foi realizada usando a técnica de categorização 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. Para a extração dos dados foram considerados 6 descritores analisados: o ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, colaboradores, coleta de dados e análise de dados. As variáveis ano de publicação, tipo de estudo, colaboradores, coleta de dados e análise de dados foram analisadas e expressadas por meio de dados descritivos, mas a categoria “objetivo” foi avaliada pela análise de conteúdo para melhor compreensão da abordagem dos temas controversos.

Para o 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: elaborado pelos autores

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.

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 divulgação científica de temas controversos no 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. Com isso, podemos inferir a existência de estudos recentes referente ao tema pesquisado.

Em relação ao descritor *tipo de pesquisa* encontramos estudo de caráter experimental (n = 1), estado do conhecimento (n = 1), levantamento bibliográfico (n = 1), observação participante (n = 1), porém três artigos 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. As autoras Lara e Molina (2011) apontam que as pesquisas qualitativas, buscam a apreensão de um fenômeno em maior profundidade.

Quanto ao descritor *colaborador* que faz referência ao público participante na condição de

pesquisadores, o grupo mais frequente foi professores (n = 3), seguido por alunos (n = 2) e dois artigos não se aplica a categoria por ser tratarem de pesquisa documental.

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. Gil (2008), nos fala que na fase de coleta a observação é sempre utilizada geralmente junta a outras técnicas ou utilizada de forma exclusiva.

No que diz a respeito à *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 visto a predominância da Análise de Conteúdo.

No tocante ao *objetivo da pesquisa* analisamos por meio da análise de conteúdo, as categorias são apresentadas abaixo na tabela 3. Os objetivos foram divididos em turnos, que posteriormente foram classificados considerando nossas categorias teóricas. O resultado desse procedimento é demonstrado na tabela 2.

Tabela 3: Distribuição dos turnos por categorias teóricas.

Categoria	Turnos	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: elaborado pelos autores.

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 do turno 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, R.F; BOER, N; SCHERER, N.M.B, 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, S.P; FIGUEIRÔA, S.F.M; ARAÚJO, M.S, 2016, p. 1602).

Retomando a discussão anterior fica evidente a busca pelo entendimento dos temas controversos. No artigo A03 que o corresponde ao turno 3 os autores Vestena; Boer e Scherer (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 a necessidade de se investir na formação continuada de professores. Já no artigo A05, turno 5 os autores Vissicaro; Figueirôa e Araújo (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 controversas por trás dessa temática não são simples e apontam as dificuldades que os professores encontram em trabalhar com estas 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, F.;ROCHA, M.B, 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, F. ; MALACARNE, V, 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, M.B.;JULIANI, S.F.; SANTOS, L.M.F, 2018, p. 647).

O turno 4 representa o artigo A04 dos autores Veneu e Rocha (2021) os mesmos nos falam sobre a importância de 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 temos os seguintes autores Sanches e Malacarne (2020) o artigo também responde a categoria práticas docentes onde nos falam que o educador deve se eximir da ação de sugerir posicionamentos, e auxiliar no desenvolvimento de uma prática pedagógica pautada na problematização, oportunizando a inserção de discussões que permeiam o respeito à diversidade, alteridade e ética. No entanto o turno 7 corresponde ao artigo A07 os autores Gonçalves; Juliani e Santos (2018) de acordo com o objetivo do estudo nos fala que o tema mudanças climáticas é um tema híbrido com diferentes abordagens e percepções em sala de aula, e trabalhar a temática como uma controvérsia sociocientífica é um caminho que requer o envolvimento dos professores e alunos como iniciativa para uma ação sociopolítica fundamental para a formação crítica de ambos.

A categoria *Resultados do estudo* aparece 1 turno de 7 caracterizada pelo objetivo da pesquisa que visa reflexões sobre os 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, T. M; SILVEIRA, R. M. C. F; SAUER, E., 2012, p. 880).

Sobre o turno 2 temos relacionado ao artigo A02 com os autores Niezer; Silveira e Sauer (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 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, K.R.R.; PIETROCOLA, M, 2019, p. 217).

Os autores Saucedo e Pietrocola (2019), nos falam nesta 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. Destacamos também 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; reflete sobre a formação de professores; estabelece relações entre os conhecimentos científico e cotidiano na aprendizagem em Ciências; avança em relação à proposição de metodologias inovadoras para pesquisa nesse campo, entre outros aspectos.

Com a codificação realizada fica evidente a importância do estudo dos temas controversos no ambiente escolar e a necessidade de investigar as possibilidades que este tema difunde ao ensino de Ciências da Natureza.

Considerações Finais

Esta revisão integrativa contribui para o campo da educação em ciências propiciando o entendimento da divulgação científica de temas controversos no contexto escolar corroborando com as demais investigações dentro da área da divulgação científica deste tema. O objetivo do

resumo 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?”. Por meio do processo de revisão respondemos nossa questão inferindo que a divulgação científica de temas controversos tem sido abordada principalmente com o objetivo de Educação Científica, sendo vários os temas abordados no contexto escolar, porém as questões sociocientíficas tem se destacado. 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 com tema controverso e o estudo aprofundado buscando o estado do conhecimento dos temas controversos na área das ciências.

Portanto, este resumo contribui com os demais autores apresentando as necessidades que as pesquisas dos temas controversos no ensino de ciências apresentam como a investigação de trabalhos teóricos que explorem as terminologias ligadas a divulgação científica, 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 o ensino fundamental e médio como visto nos estudos. Por fim, enfatizando 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. Como perspectiva futura pretendemos realizar pesquisa exploratória sobre as questões sociocientíficas visto a grande utilização dessa terminologia no ensino de ciências.

Agradecimentos e apoios

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. **Questões Sociocientíficas para a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no Ensino de Ciências**. In: _____ (Orgs.) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. cap. 3, p. 77-118.

FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. Relatório de pesquisa nas Ciências Sociais: Características e modalidades de investigação. **Contexto**, v. 3, n. 4, p. 1-23, 2003.

GIL A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

GONÇALVES, M. B.; JULIANI, S. F.; SANTOS, L. M. F. Abordagens do tema mudanças climáticas nas pesquisas em ensino de ciências. **Educação: Teoria e Prática**/ Rio Claro, SP/ Vol. 28, n.59/ p. 643-661/ SETEMBRO-DEZEMBRO. 2018.

LARA, A. M. B.; MOLINA, A. A. **Pesquisa Qualitativa: apontamentos, conceitos e tipologias**. In: César de Alencar Arnaut de Toledo; Maria Tereza Claro Gonzaga (Org.).

Metodologia e Técnicas de Pesquisa na Áreas de ciências Humanas. Maringá: Eduem, 2011, v.01, p.121-172.

NIEZER, T. M; SILVEIRA, R. M. C. F; SAUER, E. A 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** - PPGE/ME ISSN 1809-0354 v. 7, n. 3, p. 877-899, set./dez. 2012.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, 71-84, jan./abr. 2007.

SANCHES, F; MALACARNE, V. 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, mai./jun., 2020.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**, Florianópolis, v.1, n. 1, p. 109-131, Mar. 2008.

SANTOS, W. L. P. 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, set./dez. 2007.

SANTOS, W. L. P; SILVA, K. M. A; SILVA, S. M. B. 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, 2018. cap. 19, p. 427-451

SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos na Educação Científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n.1, p. 215-233, Abr. 2019.

SCHNEIDER-FELICIO, B. V. 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, 2016. p. 6-24.

SILVA, et al. Entre propósitos e conceitos: questões sociocientíficas em propostas didáticas para o ensino de biologia. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, e21051, maio-agosto, 2021.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características de pesquisas brasileiras. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 19, e. 2569, p. 1- 22, 2017.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. 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, 2015.

VENEU, F; ROCHA, M. B. Uma sequência didática para a percepção de controvérsias em sala de aula: formando Professores. **Revista Ciências e Ideias** volume 12, n.1 – janeiro/abril 2021.

VESTENA, R. F; BOER, N; SCHERER, N. M. B. Temas controversos em ciência, tecnologia e sociedade: formação e competência docente. **Indagatio Didactica**, vol. 8(1), julho 2016.

VISSICARO, S. P; FIGUEIRÔA, S. F. M; ARAÚJO M. S. Questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental: o tema água em evidência. **Indagatio Didactica**, vol. 8(1), julho 2016.

