

# **Ensino baseado em Questões Sociocientíficas: uma revisão sistemática de propostas didáticas**

## **Socioscientific Issues-based Teaching: a systematic review of didactic proposals**

**Liziane Martins**

Universidade do Estado da Bahia – Campus X  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
lizimartins@gmail.com

**Grégory Alves Dionor**

Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana  
Universidade do Estado da Bahia – Campus X  
gadionor.bio@gmail.com

**Dália Melissa Conrado**

Universidade Federal da Grande Dourados  
profdalia@gmail.com

**Nei de Freitas Nunes Neto**

Universidade Federal da Grande Dourados  
nunesneto@gmail.com

### **Resumo**

Percebe-se uma carência de pesquisas sobre discussões teóricas do uso de Questões Sociocientíficas (QSC) na educação científica, impactando nos resultados da aplicação das QSC no ensino. Objetivamos descrever o relato do uso de propostas de ensino baseado em QSC presentes na literatura, através de revisão sistemática de artigos levantados em bases nacionais e internacionais. Após uma seleção criteriosa dos trabalhos, o corpus analisado foi composto por 34 artigos que abordam QSC no campo educacional, trazendo propostas realizadas no ensino das ciências naturais na Educação Básica. Percebemos que a maioria das pesquisas são qualitativas descritivas, com propostas principalmente no Ensino Médio e séries finais do Ensino Fundamental, abordando temas relacionados à saúde, meio ambiente e ética. Grande parte dos trabalhos não define explicitamente QSC e tem como base teórica publicações de autores europeus e norte-americanos. Por fim, tecemos considerações para o avanço de investigações na área de ensino baseado em QSC.

**Palavras-chave:** Educação científica; Educação CTSA; Propostas de ensino.

### **Abstract**

We notice a lack of research aimed at theoretical discussions about the use of Socioscientific Issues (SSI) in science education, impacting the results on the application of SSI in teaching.

We aimed to describe the report of the SSI-based Teaching proposals present in literature through a systematic review of articles collected in national and international databases. After a careful selection of works, the analyzed corpus was composed by 34 articles that address SSI in the educational field, bringing proposals made in natural science teaching in Basic Education. We noticed that most of the researches are qualitative descriptive with proposals mainly in High School and final years of Fundamental School, addressing topics related to health, environment and ethics. Much of the works does not explicitly define SSI and has as theoretical basis publications by European and North American authors. Finally, we make considerations for the advancement of investigations in the area of SSI-based Teaching.

**Keywords:** Science Education; STSE Education; Teaching Proposals.

## Contextualização

Sendo controvérsias socioambientais de caráter científico, transdisciplinar e polêmicas, as Questões Sociocientíficas (QSC) demandam uma tomada de decisão, necessitando conhecimentos de várias disciplinas, incluindo reflexões e discussões éticas acerca dos problemas envolvidos (SADLER, 2004; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; FREDERICO-AGRASO, 2006; SADLER; DONNELLY, 2006). Como exemplo, citamos os debates acerca da clonagem, da utilização de animais para testes e o gerenciamento de componentes naturais.

Por estarem presentes nos mais diversos setores da sociedade, Hodson (2003; 2004; 2011) propõe, então, áreas temáticas de concentração para as QSC<sup>1</sup>, auxiliando, também, na inclusão destas no currículo escolar, sendo elas: saúde humana; recursos energéticos, níveis de consumo e sustentabilidade; terra, água e recursos minerais; indústria; alimentação e agricultura; transferência de informação e transporte; e ética e responsabilidade social.

Diversas pesquisas e atividades procuram investigar as possibilidades advindas do ensino baseado em QSC. Porém, percebemos uma carência de pesquisas voltadas à utilização de quadros teóricos, visando uma clareza conceitual na área de Ensino de Ciências (LEVINSON, 2006; KAHN; ZEIDLER, 2017). Assim, temos uma escassez de trabalhos que visem o estabelecimento de aprofundamentos teóricos do uso de QSC na educação científica (CONRADO, 2017), bem como mapeiem as propostas de ensino. A partir disso, objetivamos descrever alguns fundamentos de propostas de ensino baseadas em QSC presentes na literatura de bases de dados nacionais e internacionais.

## Metodologia

Esta é uma pesquisa teórica de caráter descritivo-exploratório, na qual realizamos uma pesquisa bibliográfica, por meio de uma revisão sistemática da literatura. Buscamos em bancos de dados os trabalhos que traziam propostas de ensino baseadas em QSC, para que

---

<sup>1</sup>Apesar de utilizarmos esta classificação proposta pelo Hodson, não concordamos com os termos “recursos energéticos” e “recursos minerais”, visto que estes acabam por refletir uma visão essencialmente antropocêntrica e utilitarista de componentes da natureza, que é tratada como uma fonte de recursos disponível para uso pela sociedade humana. Nesse sentido, nos alinhamos mais com os princípios de uma ética ambiental não-antropocêntrica, como a biocêntrica, que considera moralmente todos os seres vivos, incluindo, obviamente, humanos. Além disso, acreditamos que a classificação não reflete a realidade de países em desenvolvimento (como os da América Latina, por exemplo), que possui outros temas mais relevantes que também são QSC; porém, repensar esta classificação não se constitui como objetivo deste trabalho.

pudéssemos, a partir da análise destes trabalhos, compreender como as propostas didáticas tinham sido utilizadas. Os bancos de dados selecionados foram as atas do Seminário Ibero-Americano de CTS e do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC; e os sites de indexação de periódicos *Scientific Electronic Library Online* – SciELO; *Education Resources Information Center* – ERIC e Scopus.

Neles, utilizamos uma série de palavras-chave para a busca, sendo a lista final de palavras-chave definida através da adaptação da oscilação entre o método indutivo e dedutivo de saturação utilizado por Pedretti e Nazir (2011) (Quadro 1). Após o levantamento, os artigos passaram por uma filtragem para seleção daqueles que consideramos pertinentes para o presente estudo. Para esta filtragem, selecionamos artigos completos que abordam QSC em contextos educacionais por meio de propostas de ensino voltadas para o ensino de ciências naturais (Química, Física, Biologia ou interdisciplinar entre elas) na educação básica.

<b>Português</b>	<b>Inglês</b>	<b>Espanhol</b>
Tema controverso	Controversial theme	Tema controversial / polémico / controvertido
Tema controverso sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific controversial theme	Tema sociocientífico controversial / polémico / controvertido
Tema / Temática sociocientífico(a)	Social-scientific/Socioscientific theme	Tema/Temática sociocientífico (a)
Problema sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific problem	Problema sociocientífico
Controvérsia sociocientífica	Social-scientific/Socioscientific controversy	Controvérsia sociocientífica
Caso sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific case	Caso sociocientífico
Discussão sociocientífica	Social-scientific/Socioscientific discussion	Discusión sociocientífica
Situação sociocientífica	Social-scientific/Socioscientific situation	Situación sociocientífica
Assunto sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific subject	Asunto sociocientífico
Tópico sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific topic	
Dilema sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific dilemma	Dilema sociocientífico
Debate sociocientífico	Social-scientific/Socioscientific debate	Debate sociocientífico
Questão sociocientífica	Social-scientific/Socioscientific issue	Cuestión sociocientífica
Questão socialmente controversa	Socially controversial issue	Cuestión socialmente controversial / polémica / controvertida
Questão socialmente viva	Socially living/alive issue	Cuestión socialmente viva
Questão socialmente aguda	Socially acute question	Cuestión socialmente aguda

Quadro 1: Palavras-chave utilizadas no levantamento nos três idiomas pesquisados.

Encontramos um total de 913 materiais dos quais, após aplicação dos filtros de seleção (artigos que abordam QSC no contexto educacional e apresentam propostas de ensino detalhadas baseadas em QSC no ensino de ciências naturais na educação básica), resultaram em 34 artigos que constituíram o corpus de análise. Nestes artigos foi realizada a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), buscando compreender em que contextos as propostas de ensino baseadas em QSC estão sendo utilizadas e discutidas.

Para isso, buscamos os objetivos apontados nos artigos; os contextos (como os níveis de

ensino e local onde a proposta foi aplicada); qual a QSC (a controvérsia) usada como geradora da prática educacional e em quais grandes áreas está situada.

Para a categorização dos trabalhos a partir dos objetivos, utilizamos as categorias de Santos (2007) e Gil (2017). Estes autores propõem que, a partir dos seus objetivos, a pesquisa pode ser classificada em: Exploratória, que proporciona ao pesquisador uma familiaridade com o problema a ser estudado, inclusive para que se possa perceber a importância do problema, estando mais ligada aos estudos que buscam entender o conhecimento já construído; a Descritiva, que preocupa-se com descrever e detalhar as características relacionadas ao fato/fenômeno/problema estudado; e Explicativa, voltada à identificação de fatores que contribuem, explicam ou determinam a ocorrência dos fatos e correlações de causa e efeito, de modo a elaborar uma teoria aceitável acerca do fato/fenômeno. E, quanto às controvérsias abordadas, estas foram classificadas a partir das categorias propostas por Hodson (2003; 2004; 2011) de grandes áreas temáticas de concentração. Por fim, para termos uma ideia dos fundamentos teóricos em que esses trabalhos se apoiaram, contabilizamos as principais referências adotadas como base para cada trabalho avaliado. Assim, saber quais os autores mais recorrentes utilizados nos trabalhos pode auxiliar no mapeamento das bases teóricas que têm influenciado a elaboração de propostas de ensino baseadas em QSC.

## Resultados e discussão

Dos 34 artigos analisados, 14 foram publicados em atas de Eventos e 20 em periódicos indexados nas bases de dados pesquisadas (Tabela 1).

PERIÓDICO	N.º DE ARTIGOS	QUALIS*	ÁREA DE AVALIAÇÃO
Indagatio Didactica <sup>6</sup>	6	B2	Ensino
Research in Science Education	3	A1	Ensino
Cultural Studies of Science Education	2	A1	Ensino
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	2	A1	Ensino
Science Education International	2	B1	Ensino
Ciência & Educação	1	A1	Ensino
Journal of Research in Science Teaching	1	A1	Educação**
International Journal of Environmental and Science Education	1	C	Biodiversidade**
Praxis & Saber	1	A2	Ensino
TED: Tecné, Episteme y Didaxis	1	B2	Ensino
TOTAL	20		

Tabela 1: Distribuição por periódico dos artigos encontrados em bases de dados.

\*Classificação de periódicos Quadriênio 2013-2016 (<http://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>).

\*\*Este periódico não foi avaliado na área Ensino, deste modo, apresentamos uma área próxima para a qual foi avaliado.

A partir do levantamento, percebemos que a comunidade científica brasileira voltada para o campo de Ensino, ao menos no que tange às discussões da Educação CTSA e QSC, vem crescendo e ganhando representação no cenário científico dada a produção desses grupos [pesquisadores de QSC e da Educação CTSA] identificada nos eventos e periódicos analisados. Dentre as publicações internacionais, encontramos trabalhos realizados em

instituições da Alemanha, Chipre, Canadá, Colômbia, Estados Unidos da América, Nova Zelândia, Suécia e Taiwan.

Segundo a classificação de Santos (2007) e Gil (2017)<sup>2</sup>, percebemos um grande número de pesquisas Descritivas (27, 79%), em contraponto às Explicativas (4, 12%) e Exploratórias (3, 9%). Elas buscaram, principalmente, descrever alguns dos fatores relacionados ao uso dessas propostas didáticas, como no trabalho de Paraskeva-Hadjichambi; Hadjichambis e Korfiatis (2015, p. 494, tradução nossa) que "incorporou a estratégia de tomada de decisão de otimização sobre uma questão sócio-científica autêntica e investigou como as decisões dos alunos de 11 a 12 anos estão intimamente entrelaçadas com seus valores".

Mesmo considerando que pesquisas geralmente possuem etapas exploratórias e descritivas como passos prévios para chegarem às explicações obtidas nas pesquisas Explicativas, o baixo número de pesquisas deste tipo (Explicativas) torna-se preocupante, visto que muitos dos componentes teóricos que fundamentam várias áreas do conhecimento científico são alcançados por estas pesquisas (RAMOS, 2007), e sua ausência acaba por contribuir para a manutenção do contexto de carência teórica na área (ver LEVINSON, 2006; CONRADO, 2017; KAHN; ZEIDLER, 2017).

Acerca dos níveis de aplicação, houveram: três no Ensino Fundamental – Séries Iniciais; 12 no Ensino Fundamental – Séries Finais; 16 no Ensino Médio; e quatro no Ensino Médio Integrado ao Técnico. Ressaltamos que algumas das propostas de ensino analisadas foram aplicadas em mais de um nível de ensino.

O fato de poucas propostas serem voltadas para as séries iniciais do Ensino Fundamental pode ser considerado como oportunidades de se trabalhar conteúdos de natureza atitudinal, sobretudo valorativa, visto a importância de se abordar tais conteúdos nesse período escolar (ver CONRADO; NUNES-NETO, 2015; CONRADO; NUNES-NETO, 2018). É interessante o uso de QSC no Ensino Médio, visto que muitas vezes este é o último contato das pessoas com a educação formal, além de que o uso dessas propostas de ensino possibilita que as outras dimensões do conteúdo (procedimental e atitudinal) sejam trabalhadas em uma fase da escolarização na qual há uma supervalorização da dimensão conceitual, principalmente em virtude dos exames admissionais para o Ensino Superior (LEÃO; DAYRELL; SANTOS, 2011), como o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, no Brasil, ou o Scholastic Aptitude Test – SAT, nos Estados Unidos.

Quanto à distribuição das temáticas, segundo a classificação temática proposta por Hodson (2003; 2004; 2011), damos destaque às principais áreas abordadas, sendo elas: “Saúde Humana” (17 ocorrências), na proposta como a de Silva e Bastos (2011), versando sobre a problemática da Dengue; “Terra, Água e Recursos Minerais” (17 ocorrências), como na intervenção de Vale, Souza e Firme (2015), sobre o uso de combustíveis fósseis e alternativos; “Recursos energéticos, Níveis de Consumo e Sustentabilidade” (16 ocorrências), como discutido por Vissicaro, Figueirôa e Araújo (2016), versando sobre o uso racional dos recursos hídricos; e “Ética e Responsabilidade Social” (15 ocorrências), como trabalhado por

---

<sup>2</sup>É importante ressaltar que, apesar de concordar até certo ponto com a classificação adotada, reconhecemos que estas categorias de pesquisa são insuficientes quando estamos nos voltando para a pesquisa em áreas como Ensino e Educação. As pesquisas nestas áreas possuem objetos de estudo complexos que demandam investigações com contribuições de diversos paradigmas de pesquisas e, conseqüentemente, de novas categorias, como a pesquisa Interpretativa, por exemplo. Entretanto, devido ao tempo e ao espaço para essa pesquisa, mantivemos esta categorização mais clássica (Pesquisas Exploratória, Descritiva e Explicativa), mesmo com todas as limitações desse modo de classificação da pesquisa em educação. Ainda assim, podemos notar uma possível lacuna acerca deste objeto de estudo – ensino baseado em QSC - no qual novas pesquisas, até mesmo mais específicas, podem, futuramente, ser realizadas.

Schmidt e Sutil (2016), ao discutirem o uso de biotecnologia para a produção de alimentos. Ressaltamos que cada controvérsia pode ter sido classificada em mais de uma grande área.

A análise descritiva do corpus da pesquisa mostrou um maior número de publicações de propostas entre os anos de 2009 e 2015. Podemos notar importantes publicações sobre ensino baseado em QSC precedendo esse período, como os trabalhos de Ratcliffe e Grace (2003), Hodson (2004), Sadler (2004a; b), Zeidler et al. (2005), Zeidler e Nichols (2009). Estes estudos podem ter influenciado a comunidade de pesquisadores da área a desenvolverem, aplicarem e publicarem suas pesquisas acerca do uso de QSC em contextos educacionais, inclusive, já que um ou mais destes autores foram citados em 56% (19) dos trabalhos analisados. Por fim, é importante notar que apenas 14 dos 34 trabalhos analisados conceituam explicitamente QSC, havendo uma certa concordância, entre os autores, quanto à definição (e. g. dilemas controversos, transdisciplinares, com final aberto, e que demandam tomada de decisão, polêmicos, divulgados na mídia), tendo como base trabalhos de autores como “Dana L. Zeidler”, “Derek Hodson”, “Leonardo Fabio Martínez Pérez”, “María Pilar Jimenez-Alexandre”, “Mary Ratcliffe”, “Pedro Guilherme Rocha dos Reis”, “Stein Dankert Kolstø”, “Troy D. Sadler” e “Wildson Luiz Pereira dos Santos”. Assim, podemos notar que, em certa medida, autores e trabalhos latino-americanos são ainda pouco adotados para embasar teoricamente propostas de ensino baseadas em QSC.

## Considerações

A partir da análise das propostas de ensino baseado em Questões Sociocientíficas presentes na literatura e enquadradas na pesquisa, percebemos que a maioria dos trabalhos trata-se de pesquisas Descritivas, sendo as propostas aplicadas principalmente no Ensino Médio e séries finais do Ensino Fundamental e, dentre as principais temáticas abordadas nas controvérsias, estão a “Saúde Humana”, “Terra, Água e Recursos Minerais”, “Recursos Energéticos, Níveis de Consumo e Sustentabilidade” e “Ética e Responsabilidade Social”. Além disso, grande parte dos trabalhos analisados adota como base teórica trabalhos norte-americanos e europeus, havendo apenas um autor brasileiro e um autor colombiano utilizado pela pequena parcela dos trabalhos que definiram explicitamente o termo QSC.

Contudo, diante dos resultados encontrados nas propostas avaliadas, percebemos que há ainda uma necessidade de abranger um maior número de pesquisas sobre propostas de ensino baseadas em QSC, avaliando com maior profundidade os fundamentos teóricos em que essas propostas de ensino estão baseadas e abarcando, também, a literatura não consultada por esta pesquisa, mas que possui sua relevância dentro do contexto da pesquisa em educação científica (*gray literature*, por exemplo), bem como incluindo outros bancos e bases de dados, uma vez que o presente trabalho avaliou apenas uma parcela das publicações existentes sobre o assunto.

## Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ao INCT-INTREE – CNPQ/CAPES/FAPESB.

## Referências

CONRADO, D. M. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA**: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico. 2017. 237f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. Dimensões do conteúdo em questões sociocientíficas no ensino de ecologia. In: Encontro Nacional de Educação em Ciências – ENEC, XVI, 2015, Lisboa. **Atas do XVI Encontro Nacional de Educação em Ciências**. Lisboa, 2015. p. 432-435.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HODSON, D. Time for action: Science education for an alternative future. **International Journal of Science Education**, v. 25, p. 645-670, 2003.

HODSON, D. Going beyond STS: towards a curriculum for sociopolitical action. **The Science Education Review**, v. 3, n. 1, p. 2-7, 2004.

HODSON, D. **Looking to the future**: building a curriculum for social activism. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; FREDERICO-AGRASO, M. A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em Revista**, v. 43, p. 13-33, 2006.

KAHN, S.; ZEIDLER, D. L. A Case for the Use of Conceptual Analysis in Science Education Research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 54, n. 4, p. 538-551, 2017.

LEÃO, G.; DAYRELL, J. T.; REIS, J. B. dos. Jovens olhares sobre a escola do Ensino Médio. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 31, n. 84, p. 253-273, maio-ago., 2011.

LEVINSON, R. Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 10, p. 1201-1224, 2006.

PARASKEVA-HADJICHAMBI, D.; HADJICHAMBIS, A. C.; KORFIATIS, K. How Students' Values are Intertwined with Decisions in a Socio-scientific Issue. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 10, n. 3, p. 493-513, 2015.

PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE Education: mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 601-626, jul., 2011.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for Citizenship**: teaching socio-scientific issues. Philadelphia: Open University Press, 2003.

SADLER, T. D. Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of science literacy. **Science Educator**, v. 13. p. 39-48, 2004a.

SADLER, T. D. Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p. 513–536, 2004b.

SADLER, T. D.; DONNELLY, L. A. Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 12, p. 1463-1488, 2006.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia Científica**: a construção do conhecimento. 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2007.

VALE, W. K. M. do; SOUZA, S. R. de; FIRME, R. N. Investigando questões sociocientíficas na temática Combustíveis fósseis e alternativos: em quais contextos são discutidas as relações CTS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, X, 2015, Águas de Lindóia. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Niterói: ABRAPEC, 2015.

VISSICARO, S. P.; FIGUEIRÔA, S. F. M.; ARAÚJO, M. S. de. Questões sociocientíficas nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o tema água em evidência. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1596-1609, jul., 2016.

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific Issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009.

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L. et al. Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, p. 357-377, 2005.