

Revisão Cienciométrica Sobre Questões Sociocientíficas no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

Scienciometric Review on Socioscientific Issues at the Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

Jéssica Vanessa Diniz Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco

jvdnizsilva@gmail.com

Leiliane Alves da Silva

Universidade Federal de Pernambuco

leiliane.alvessy@gmail.com

José Euzébio Simões Neto

Universidade Federal Rural de Pernambuco

euzebiosimoes@gmail.com

Resumo

O presente trabalho visa traçar um perfil cienciométrico sobre a utilização das Questões Sociocientíficas nas edições do ENPEC, exceto a edição de 2009 (anais não disponíveis). Nos títulos e palavras-chave dos trabalhos, buscamos os descritores Questões Sociocientíficas, QSC, Temas Sociocientíficos, Temas Polêmicos, Temas Controversos, Controvérsias Sociocientíficas, Aspectos Sociocientíficos, Problema Sociocientífico, Discussão Sociocientífica e Debate Sociocientífico. Analisamos 105 trabalhos, seguindo os critérios indicadores gerais, conteúdo, autoria e referências. Os resultados apontam para 54,24% dos trabalhos na linha temática Alfabetização Científica e Tecnológica, Abordagens CTS/CTSA. Com relação ao indicador Conteúdo, as palavras mais frequentes apresentaram terminologias relacionadas entre si. Foram identificados 276 autores, dos quais 7 foram considerados prolíferos. Entre as referências 71,63% correspondem a artigos em periódicos e livros, com 27 repetições do livro *Science Education for Citizenship: teaching socio-scientific issues*. A Ciencimetria se mostrou uma técnica importante para compreender e investigar a produção científica sobre a temática.

Palavras chave: Questões sociocientíficas, Ciencimetria, ENPEC.

Abstract

The present work aims to draw a scientometric profile on the use of Socioscientific Questions in ENPEC editions, except for the 2009 edition (proceedings not available). In the titles and keywords of the works, we searched the descriptors Socioscientific Issues, QSC, Socioscientific Themes, Controversial Themes, Controversial Themes, Socioscientific Controversies, Socioscientific Aspects, Socioscientific Problem, Socioscientific Discussion

and Socioscientific Debate. We analyzed 105 works, following the general indicator criteria, content, authorship and references. The results point to 54.24% of the works in the Scientific and Technological Literacy thematic line, CTS/CTSA Approaches. Regarding the Content indicator, the most frequent words had terminology related to each other. 276 authors were identified, of which 7 were considered prolific. Among the references, 71.63% correspond to articles in journals and books, with 27 repetitions of the book *Science Education for Citizenship: teaching socio-scientific issues*. Scientometrics proved to be an important technique to understand and investigate scientific production on the subject.

Key words: Socioscientific Issues, Sciencimetric, ENPEC.

Introdução

Nas reflexões sobre o impacto que a ciência tem na sociedade, alguns estudos surgiram para confutar a neutralidade científica. Para alguns todo o desenvolvimento humano está intimamente associado ao concebido pelo encontro da ciência e tecnologia (BAZZO, 2014). A sociedade emerge uma necessidade e, por conseguinte, a ciência e tecnologia respondem suprimindo as demandas. Nem sempre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade apresentam um lado positivo. Eventuais acontecimentos na história nos fazem refletir sobre o papel que a Ciência enfrenta diante das discussões que permeiam o bom ou o mau uso científico.

Foi diante desses questionamentos que despontaram os estudos CTS e, posteriormente, as Questões Sociocientíficas (QSC). É emergente a importância de estes serem discutidos em sala de aula com a valorização dos aspectos éticos e morais. Para Ratcliffe e Grace (2003) as QSCs são questões abertas e de caráter social com base científica, nas quais as informações são apresentadas de forma conflituosa ou incompleta, permitindo diferentes posicionamentos, não só da comunidade acadêmica, mas da sociedade em geral. Para Martínez-Pérez et al. (2011, p.3), QSC “abrange controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade”, geralmente divulgados pelos meios de comunicação. Para Reis e Galvão (2005), QSCs são dilemas sociais que se revelam em controvérsias sociais em implicações econômicas, políticas, ambientais, éticas.

É importante mencionar que as QSC não tentam solucionar um problema científico, mas promover uma aprendizagem que considere a pluralidade de opinião dos estudantes (SADLER, 2004; SANTOS; MORTIMER, 2009), para promover argumentação, reflexão crítica e tomada de decisão para legitimação democrática do ser cidadão. Existe uma grande diversidade nas QSC, alguns autores consideram como “controvérsias sociocientíficas”, “temas polêmicos”, “temas controversos”, “temas sociocientíficos”, entre outros. Entretanto, as nomenclaturas objetivam a tomada de decisão para o livre exercício da cidadania e a legitimação democrática permitindo participação efetiva dos cidadãos (MARTÍNEZ-PÉREZ et al., 2011).

As controvérsias presentes nas QSC possibilitam uma aprendizagem mais democrática, permitindo uma abordagem mais contextualizada, se distanciando da educação bancária freiriana. Não apenas os conhecimentos científicos são imprescindíveis, os conhecimentos históricos e filosóficos são importantes para as discussões dos problemas que são apresentados numa QSC, assim como os aspectos culturais, econômicos e políticos. É por isso que os problemas apresentados numa QSC podem provocar mudanças estruturais na educação científica, pois a aprendizagem por meio de QSC enfatiza problemas locais, regionais que

fazem parte do contexto dos estudantes, conduzindo-os a mobilização de valores, habilidades e atitudes.

Acreditamos que as QSC possibilitam o exercício da cidadania. Não basta que os estudantes aprendam Ciências, é imprescindível que eles sejam capazes de exercer essa Ciência, sabendo lidar com essas questões e fazendo escolhas criticamente. Assim, o presente trabalho busca analisar, com base cienciométrica, os trabalhos sobre a utilização de Questões Sociocientíficas nos anais de todas as edições do ENPEC, entre 1997 a 2019.

Metodologia

Consultamos os anais do Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino das Ciências (ENPEC), evento bienal, considerando quase todas edições, exceto 2009 (não disponível). A escolha do evento se deve ao fato dele ser o mais importante no Brasil para o fomento as discussões do ensino de Ciências. Atualmente os trabalhos submetidos ao ENPEC são direcionados a treze linhas temáticas.

Adotamos uma abordagem quantitativa com base cienciométrica, técnica matemática e estatística que avalia a produção científica e tecnológica produzida pela comunidade acadêmica (HAYASHI, 2013) e objetiva identificar termos de maior frequência nos trabalhos e evidenciar os aspectos relevantes de uma pesquisa (SPINAK, 1998). Por meio da análise cienciométrica é possível traçar um perfil dos campos científicos e tecnológicos para compreender a produção.

Na busca realizada nos anais, selecionamos 10 descritores devido a diversidade de termos para designar as QSC: Questões Sociocientíficas, QSC, Temas Sociocientíficos, Temas Polêmicos, Temas Controversos, Controvérsias Sociocientíficas, Aspectos Sociocientíficos, Problema Sociocientífico, Discussão Sociocientífica e Debate Sociocientífico. Os trabalhos consultados foram selecionados para leitura inicial e codificados em pasta de trabalho. Para melhor organização dos dados, visando análise e contagem, utilizamos planilhas no Excel®. Seguimos os critérios de análise adaptados de Kundlatsch e Cortela (2018), Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de Análise

Critérios	Justificativas
Indicadores gerais	Verificar o número de trabalhos nos anais para obter um panorama geral da utilização das QSC em pesquisas no Ensino de Ciências.
Conteúdo	Verificar o quantitativo das palavras mais recorrentes nos títulos e nas palavras-chave mais mencionadas.
Autoria	Verificar o número de autores por trabalho e as contribuições dos autores para identificar os pesquisadores que se destacam.
Referências	Verificar o quantitativo e o qualitativo de referências dos trabalhos.

Fonte: Kundlatsch e Cortela (2019, adaptado).

Resultados e Discussões

Indicadores Gerais

Consultamos 232 trabalhos, dos quais 105 apresentavam os descritores nas palavras-chave

e/ou nos títulos, e montamos a Tabela 1.

Tabela 1: Artigos consultados e analisados nos anais do ENPEC

Ano	Artigos consultados	Artigos com os descritores	% dos artigos com descritores
1997	0	0	0
1999	0	0	0
2001	1	1	100
2003	0	0	0
2005	0	0	0
2007	3	3	100
2009	Indisponível		
2011	38	14	36,8
2013	41	21	51,2
2015	36	17	47,2
2017	56	27	48,2
2019	57	22	38,6
TOTAL	232	105	45,3%

Fonte: Autores, 2021.

Podemos perceber que, dos 232 trabalhos encontrados, apenas 45,3% continham descritores nos títulos ou palavras-chave e que o maior quantitativo de trabalhos com descritores foi no ano de 2017, 27 trabalhos.

Os 105 trabalhos estão inseridos em 11 linhas temáticas como apresentado no Quadro 2, a seguir.

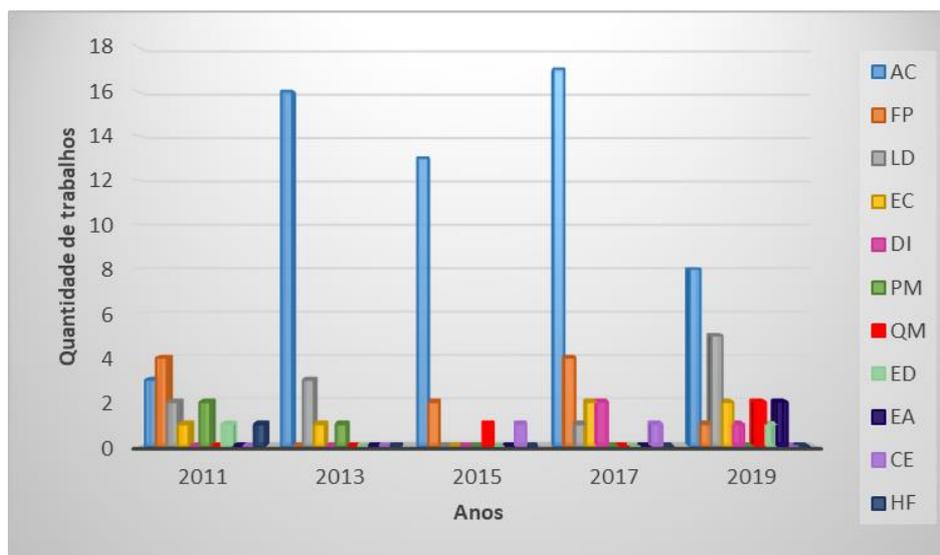
Quadro 2: Quantitativo de trabalhos nas linhas temáticas do ENPEC

Linhas Temáticas	Sigla	Quantidade de trabalhos	Porcentagem (%)
Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA	AC	57	54,29
Formação de Professores	FP	11	10,48
Linguagens e Discursos	LD	11	10,48
Ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos	EC	6	5,71
Diferença, multiculturalismo, interculturalidade	DI	3	2,86
Processos e materiais educativos na Educação em Ciências	PM	3	2,86
Questões teóricas e metodológicas da pesquisa	QM	3	2,86
Educação em espaços não-formais e divulgação científica	ED	2	1,90
Educação Ambiental	EA	2	1,90
Currículos e Educação em Ciências	CE	2	1,90
História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino de Ciências	HF	1	0,95
Sem linha	-	4	3,81

Fonte: Autores, 2021.

As linhas temáticas consideradas são da configuração atual do evento. Ao passar das edições algumas linhas foram descontinuadas e outras foram adicionadas ou reformuladas. Evidenciamos que mais de 54% deles pertencem a linha Alfabetização Científica e Tecnológica, Abordagens CTS/CTSA, resultado esperado devido a relação entre a QSC e CTS. Organizamos os trabalhos encontrados nas linhas temáticas por ano e plotamos o gráfico da Figura 1, sem incluir os trabalhos sem linha.

Figura 1 – Evolução diacrônica das linhas temáticas sobre QSCs nos anais do ENPEC



Fonte: Autores, 2021.

Percebemos uma diminuição no número de trabalhos na linha temática AC e um aumento gradual de trabalhos na linha LD, acreditamos que pelo fato de termos trabalhos com QSC para favorecer o processo de argumentação dos estudantes.

Conteúdo

Com relação ao Conteúdo, analisamos a frequência das palavras presentes nos títulos e palavras-chave utilizando a Lei de Zipf (GUEDES; BORSCHIVER, 2005). A repetição dessas palavras aponta a frequência que o objeto está sendo abordado em pesquisas (VANTI, 2002). Apresentamos as palavras mais utilizadas nos títulos nos trabalhos no Quadro 3.

Quadro 3: Frequência das palavras nos títulos

Palavras	Quantidade	Palavras	Quantidade
Sociocientífica(s)	60	Tema(s)	13
Questão(ões)	54	Educação	11
Ensino	44	Estudo(s)	11
Ciência(s)	43	Argumentação	9
Abordagem	20	Científica(s)	9
Análise	14	Formação	8
Professor(es)	14		

Fonte: Autores, 2021.

Dentre as 361 palavras-chave encontradas, 128 foram mais frequentes e estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4: Frequência das palavras nos títulos

Palavras	Quantidade	Palavras	Quantidade
Questões Sociocientíficas	52	Controvérsias Sociocientíficas	6
Ensino de Ciências	25	Educação CTSA	5
Argumentação	12	CTS	4
Formação de professores	9	QSC	4
Educação Científica	7	Tema(s) Controverso(s)	4

Fonte: Autores, 2021.

Verificamos o maior quantitativo para Questões Sociocientíficas e Ensino de Ciências, sendo Tema(s) Controverso(s) a de menor quantitativo entre as mais recorrentes.

Por meio da análise da frequência das palavras nos títulos e palavras-chave, temos um panorama dos principais temas e ideias acerca das Questões Sociocientíficas, como argumentação, formação de professores e educação CTSA, que se entrelaçam com as QSC e que possibilitam discussões acerca da tomada de decisão e exercício da cidadania.

Autoria

Encontramos 276 autores. Analisamos a quantidade de autores por trabalho. A Tabela 2 apresenta o resultado.

Tabela 2: Composição dos autores

Autores	Quantidade	Quantidade (%)
1	2	1,90%
2	60	57,14%
3	22	20,95%
4	14	13,33%
5	2	1,90%
6	1	0,95%
7	1	0,95%
8	0	0,00%
9	1	0,95%

Fonte: Autores, 2021.

Percebemos um maior quantitativo de textos com 2 ou 3 autores, 78,09% do total. Consideramos esses números ideais para manter a qualidade da produção científica.

Com relação a frequência da autoria, Alvarado (2009) afirma que existem 3 tipos de contagem, a saber: direta (contribuições como autoria principal), completa (contribuições como autor principal e coautoria) e ajustada (contribuições dos autores e coautores como uma fração do número total de trabalhos). Consideramos aqui apenas as duas primeiras. Para a contagem direta, os resultados estão no Quadro 5.

Quadro 5: Contribuição dos autores por contagem direta

Autores	Quantidade	Quantidade (%)
CARNIO, M.P.	4	3,81
CONRADO, D.M.	3	2,86
PENHA, S.P.	3	2,86
SILVA, D.K.	3	2,86
VALE, W. K.M.	3	2,86
BERNARDO, J.R.R.	2	1,91
DIONOR, G.A.	2	1,91
MENDES, M.R.M.	2	1,91
SANTOS, P.G.F.	2	1,91
SILVA K.M.A.	2	1,91

Fonte: Autores, 2021.

Os resultados para a contagem completa estão no Quadro 6.

Quadro 6: Contribuição dos autores por contagem completa

Autores	Quantidade	Quantidade (%)
SANTOS, W.L.P.	9	8,57
CARVALHO, W.L.P.	8	7,62
EL-HANI, C.N.	7	6,67
CONRADO, D.M.	6	5,71
KATO, D.S.	6	5,71
CARNIO, M.P.	5	4,76
SILVA, D.K.	5	4,76
NUNES-NETO, N.F.	5	4,76
FRANCO, R.A.G.	4	3,81
LOPES, N.C.	4	3,81
PENHA, S.P.	3	2,85
VALE, W.K.M.	3	2,85
DIONOR, G.A.	3	2,85
SILVA, K.M.A.	3	2,85
MARTINS, L.	3	2,85
CARVALHO, A.M.P.	3	2,85
CARVALHO, L.M.O.	3	2,85
FIRME, R.N.	3	2,85
SANTOS, C.G.M.M.	3	2,85
SILVA, M.P.	3	2,85

Fonte: Autores, 2021.

Percebemos a repetição de 6 autores em ambos os quadros, o que significa que contribuem tanto como autores principais quanto como coautores. Podemos ressaltar que autores com número de contribuições entre 5 e 9 por contagem completa são considerados autores moderados, ou seja, são autores prolíferos, correspondendo a 48,56% do total.

Referências

Considerando os 105 trabalhos do universo de análise, encontramos 1695 referências. Os resultados por tipo estão no Quadro 7.

Quadro 7: Tipos de referência

Tipos de referências	Quantidade	Porcentagem (%)
Artigos	752	44,37
Livros	462	27,26
Capítulos de livros	161	9,50
Documentos Oficiais	78	4,60
Anais	100	5,90
Teses	68	4,01
Dissertações	57	3,36
Outros	11	0,65
Monografias	6	0,35

Fonte: Autores, 2021.

Analisamos também a frequência de utilização das referências, conforme Quadro 8.

Quadro 8: Referências mais frequentes

Referência	Tipo	Quantidade
RATCLIFFE, M.; GRACE, M. Science Education for Citizenship: teaching socio-scientific issues . 1. ed. Philadelphia: Open University Press, 2003. 176 p.	Livro	27
SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. Investigações em Ensino de Ciências , v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.	Artigo	21
ZEIDLER, D.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L.; HOWES, E. V. Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. Science Education , v. 89, p. 357-377, 2005.	Artigo	16
MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. Educação e Pesquisa , São Paulo, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.	Artigo	15
BARDIN, L. Análise de Conteúdo . Tradução de Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009. 223 p.	Livro	14
REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. Investigações em Ensino de Ciências , v.10, n. 2, p. 131-160, 2005.	Artigo	12
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, 2004.	Artigo	13
SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.) CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa . Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 21-47.	Capítulo de Livro	11
SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de	Artigo	11

Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências . v. 2, n. 2, p. 110-132, 2002.		
DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education , v. 84, n. 3, p. 287– 312, 2000.	Artigo	10
FREIRE, P. Pedagogia do oprimido . 75. ed. . Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019. 256 p.	Livro	10
REIS, P.; GALVÃO, C. Os professores de Ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. Revista electrónica de Enseñanza de la Ciencias , v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.	Artigo	10
TOULMIN, S. Os usos do argumento . 1. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2001. 375 p.	Livro	10
GUIMARÃES, M. A. Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas. 2011. 222 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2011.	Tese	9
PENHA, S. P., Atividades sociocientíficas em sala de aula de física: as argumentações dos estudantes. 2012. 485f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, Instituto de Física e Faculdade de Educação, São Paulo, 2012.	Tese	9
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. Ciência & Educação , v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.	Artigo	9
BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio Brasileiro . Ministério da Educação, 1999.	Documento Oficial	8
SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência & Ensino , v. 1, n. especial, p. 1-12, 2007.	Artigo	8
SANTOS, W. L. P. Educação Científica na perspectiva de Letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação , v.12, n. 36, p. 474-492, 2007.	Artigo	8
AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica pra quê? Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], v. 03, n. 1, p. 122–134, 2001.	Artigo	7
LEVINSON, R. Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socioscientific Issues. International Journal of Science Education , v. 28, n. 10, p. 1201-1224, 2006.	Artigo	7
MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente : ideologia, autonomia e formação de professores. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2012. 360 p.	Livro	7
MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. V18(3), pp. 621-643, 2013. Investigações em Ensino de Ciências , v. 18, n. 3, p. 621–643, 2013.	Artigo	7

PEDRETTI, E. Teaching Science, Technology Society and Environment (STSE) Education. In: ZEIDLER, D. (Org) The role of the moral reasoning on socioscientific issues and discourse is science education. Kluwer Acad. Publishers, 2003. 219-240 p.	Capítulo de Livro	7
--	-------------------	---

Fonte: Autores, 2021.

Os artigos em periódico e os livros são os tipos de referências mais utilizados e juntos correspondem a 71,63% do total. Destacamos o livro de Ratcliffe e Grace e o artigo de Santos e Mortimer como os mais citados. A maioria das 1695 referências está em português, 1173, seguidas inglês, 453, espanhol, 65 e francês, com 4 referências.

Algumas Considerações

Foi possível observar uma maior concentração de trabalhos no ENPEC de 2017, com 27 textos, enquanto que no ENPEC de 2001 houve apenas 1 trabalho. Em relação as linhas temáticas, mais de 54% dos trabalhos estão na linha Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA. Sobre o conteúdo, percebemos uma harmonia e coerência entre as principais palavras dos títulos e as principais palavras-chave. Em relação as palavras-chave a maior frequência foi dos termos “Questões Sociocientíficas” e “Ensino de Ciências”.

Sobre o indicador de autoria, a maior concentração de autores por trabalho é de 2 a 3 pessoas, sendo considerado um quantitativo equilibrado na produção dos trabalhos. Em relação ao último indicador, referências, observamos uma predominância de artigos e livros, correspondentes a 71,63% do total das fontes utilizadas nos trabalhos. Sobre as referências mais recorrentes, a maioria está em português (1173) e o livro de Ratcliffe e Grace é o mais citado, com 27 ocorrências.

A Cienciometria se mostrou uma técnica importante para compreender, investigar, explorar a produção científica no Ensino das Ciências sobre as Questões Sociocientíficas, suas lacunas para amparar novas pesquisas.

Agradecimentos e apoios

FACEPE e CAPES.

Referências

ALVARADO, R. U. Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores. **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2, p. 69-79, 2009.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. 4. ed. Florianópolis: EdUFSC, 2014.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6, 2005, Salvador. **Anais...**, Salvador, 2005, p. 1-18.

HAYASHI, M. C. P. I. Afinidades eletivas entre a cienciometria e os estudos sociais da ciência. **Filosofia e Educação**, v. 5, n. 2, p. 33-46, 2013.

KUNDLATSCH, A.; CORTELA, B. S. C. Uma revisão de base cienciométrica sobre as Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: uma análise do ENPEC, ENEQ e RASBQ. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 19, 2018, Rio Branco. **Anais...**, Rio Branco, 2018, p. 1-12.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P.; LOPES, N. C.; CARNIO, M.; VARGAS, J. J. B. A Abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011. **Anais...**, Campinas, 2011, p. 1-8.

RATCLIFFE M.; GRACE M. **Science education for citizenship**: teaching socioscientific issues. Maidenhead: Open University Press, 2003.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em ensino de ciências**, v.10, n. 2, p. 131-160, 2005.

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, 2004.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de ciências**, v. 14, n. 2, p. 191- 218, 2009.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

VANTI, N. A. P.; Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Revista Ciência da Informação**. Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-62, 2002.