

## UM PERFIL CIENCIOMÉTRICO SOBRE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ)

### A SCIENTOMETRIC PROFILE ON SOCIOSCIENTIFIC ISSUES IN ANNALS OF ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ)

### UN PERFIL CIENTÍFICO DE TEMAS SOCIOCCIENTIFICOS EN LOS ANALES DEL ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ)

Jéssica Vanessa Diniz da Silva<sup>1</sup>  

José Euzebio Simões Neto<sup>2</sup>  

#### RESUMO

O presente trabalho, parte de pesquisa mais ampla em nível mestrado, tem como objetivo traçar um perfil cienciométrico sobre a utilização de Questões Sociocientíficas no ensino de Química, considerando os trabalhos publicados nos anais das cinco edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), entre os anos de 2010 e 2018. Para isso, definimos inicialmente como descritores os termos “questões sociocientíficas”, “temas sociocientíficos”, “aspectos sociocientíficos”, “abordagem sociocientífica” e “temas polêmicos”, quando presentes nos títulos e nas palavras-chave dos trabalhos. Foram encontrados e analisados 26, considerando indicadores gerais, de conteúdo, de autoria e de referência. A partir dos resultados, percebemos um crescimento anual nos estudos sobre as questões sociocientíficas, uma consistente relação entre as principais palavras presentes nos títulos e as palavras-chave mais frequentes, uma média entre 2 e 3 autores por trabalho e uma maior ocorrência de artigos publicados em periódicos e livros entre as referências. Acreditamos na importância de estudos de natureza cienciométrica para compreensão da produção científica, sendo esse estudo importante e relevante para compreender a dinâmica da produção e publicação de pesquisas que envolvem as QSCs no ensino da Química.

**Palavras-chave:** Questões Sociocientíficas. Cienciometria. ENEQ.

#### ABSTRACT

The present work, part of a broader research at master's level, aims to outline a scientometric profile on the use of Socioscientific Issues in the teaching of Chemistry, considering the works published in the annals of the five editions of the Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), between the years 2010 and 2018. To do this, we initially defined as descriptors the terms “socioscientific issues”, “socioscientific issues”, “socioscientific aspects”, “socioscientific approach” and “controversial topics”, when present in titles and keywords to the work. 26 works were found and analyzed, considering general indicators, content, authorship and references. From the results, we noticed an annual growth in studies on socioscientific issues, a consistent relationship between the main words present in the titles and the most frequent keywords, an average between 2 and 3 authors per work and a greater occurrence of

<sup>1</sup> Licenciada em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestranda em Ensino de Ciências na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil, 52171-900. E-mail: [jvdinizsilva@gmail.com](mailto:jvdinizsilva@gmail.com).

<sup>2</sup> Licenciado em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre e Doutor em Ensino de Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professor do Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil, 52171-900. E-mail: [euzebiosimoess@gmail.com](mailto:euzebiosimoess@gmail.com).

articles published in journals and books among references. We believe in the importance of scientometric studies to understand scientific production, this study being important and relevant to understand the dynamics of the production and publication of research involving QSCs in the teaching of Chemistry.

**Keywords:** Socioscientific Issues. Scientometric. ENEQ.

## RESUMEN

El presente trabajo, que forma parte de una investigación más amplia a nivel de maestría, tiene como objetivo perfilar un perfil cuantitativo sobre el uso de las Cuestiones Sociocientíficas en la enseñanza de la Química, considerando los trabajos publicados en los anales de las cinco ediciones del Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), entre los años 2010 y 2018. Para ello, inicialmente definimos como descriptores los términos “cuestiones sociocientíficas”, “aspectos sociocientíficos”, “enfoque sociocientífico” y “temas controvertidos”, cuando están presentes en títulos y palabras clave para la obra. Se encontraron y analizaron 26, considerando indicadores generales, de contenido, autoría y referencia. A partir de los resultados, notamos un crecimiento anual en los estudios sobre temas sociocientíficos, una relación consistente entre las palabras principales presentes en los títulos y las palabras clave más frecuentes, un promedio entre 2 y 3 autores por trabajo y una mayor ocurrencia de artículos publicados en revistas y libros entre referencias. Creemos en la importancia de los estudios científicos para comprender la producción científica, siendo este estudio importante y relevante para comprender la dinámica de la producción y publicación de investigaciones que involucran a las QSC en la enseñanza de la Química.

**Palabras clave:** Cuestiones sociocientíficas. Cienciometría. ENEQ.

## 1 INTRODUÇÃO

Existe, entre ciência e tecnologia, uma estreita relação cada vez mais presente na sociedade, fazendo parte do cotidiano das pessoas, por isso, as discussões que se fazem essenciais para compreensão do mundo a partir dessa relação precisam estar presentes também no ambiente escolar. De fato, é importante que os estudantes compreendam os papéis da ciência e da tecnologia e que reflitam visando posicionamento e tomada de decisão consciente quanto ao mundo em que vivemos.

Essa reflexão, que possibilita a tomada de decisão, não é essencialmente obtida por estratégias didáticas relacionadas a perspectiva tradicional de ensino, por isso, enquanto professoras e professores de ciências, devemos buscar um ensino que apresente a ciência como uma atividade humana, que pode ser questionada. Não basta compreender a relação entre a ciência e a tecnologia, precisamos pensar em condições que permitam fazer as escolhas responsáveis englobando aspectos sociais, culturais, políticos, tecnológicos, econômicos, ambientais, éticos, por meio de diálogos, debates e discussões com potencial para produção de argumentos.



Com base na importância da formação cidadã e da alfabetização científica e no potencial para o ensino e para a aprendizagem de conhecimentos científicos, percebemos um interesse por parte da comunidade de pesquisadores em Ensino de Química nas questões sociocientíficas, as QSCs. Buscamos nesse trabalho apresentar uma revisão, considerando elementos da Cienciometria, que permita “traçar um perfil dos campos científicos, a posição dos principais atores dentro do mapa e as representações específicas de cada um dos ramos do conhecimento” (VANTI, 2002, p.156), considerando a produção acadêmica sobre o tema em tela, nos trabalhos apresentados e publicados nos anais das últimas cinco edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), evento de destaque nacional na discussão sobre ensinar Química.

Isto posto, expomos o objetivo desse trabalho, recorte inicial de uma pesquisa de mestrado mais ampla, que é analisar, utilizando elementos da Cienciometria, as pesquisas envolvendo as QSCs publicadas nos anais das últimas cinco edições do ENEQ, ocorridas entre os anos de 2010 e 2018.

## 2 AS QSCS E A EDUCAÇÃO EM UMA DIMENSÃO SOCIOCIENTÍFICA

A educação científica sob a ótica de uma pedagogia tradicional considera a neutralidade da ciência. Entretanto, segundo Conrado e Nunes-Neto (2018, p. 78), “a educação que se pretenda neutra, por omissão, contribui para a manutenção dos problemas tal como eles estão”. Entre esses problemas, destacamos algumas questões inerentes a sociedade e ao ambiente em que estamos inseridos. Para não os perpetuar, não podemos negligenciar temas necessários para uma discussão em ambiente escolar por buscar um ensino que tenha foco apenas em conhecimentos conceituais científicos.

Um questionamento deveras pertinente quando consideramos as discussões sobre a relação entre a ciência, a tecnologia e o mundo que vivemos se faz sobre o papel da educação científica. Para reflexão, devemos considerar as discussões realizadas quanto a articulação entre as dimensões sociais e científicas, e também as relações de moral e ética, rompendo com a visão historicamente predominante de práticas que valorizam e favorecem a disseminação de uma visão da ciência neutra e asséptica (FREIRE, 1996; CHASSOT, 2003; EL-HANI; 2006).

Em meados dos anos 1970, devido à mais uma entre várias crises econômicas causadas pelo capitalismo, em um cenário em que existe um rápido e consistente desenvolvimento do conhecimento científico, tecnológico e econômico, mas que não se reverbera necessariamente



em um desenvolvimento do bem-estar social, se estabeleceu contexto propício para pensar em uma nova visão sobre Ciência e Tecnologia. Considerar essa nova compreensão em situações de ensino e de aprendizagem permitiria uma nova abordagem do processo pedagógico, bem como uma nova perspectiva de formação cidadã, não só colocando o estudante como centro do processo de aprendizagem, como sujeito ativo, também evidenciando as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade que permeiam as dimensões éticas e morais (SILVEIRA; BAZZO, 2005). Surgiram, assim, as Questões Sociocientíficas, termo escolhido para a discussão nesse trabalho e doravante condensado para QSCs.

Na visão de Ratcliffe e Grace (2003), as QSCs apresentam caráter social e científico, de impacto efetivo na sociedade, considerados de maneira incompleta ou conflituosa, sobre os quais podemos conjecturar de diferentes maneiras e envolvem valores, raciocínio ético e contemplam dimensões locais, nacionais e globais. Sadler e Zeidler (2004) consideram as QSCs como dilemas sociais com informações de caráter conceitual, procedimental ou tecnológico da ciência, sobrepondo os impactos do desenvolvimento científico aos aspectos éticos e morais. Tais autores enfatizam a alfabetização científica para a tomada de decisão, perpassando à capacidade de analisar, sintetizar e avaliar as informações. Reis e Galvão (2005) também consideram as QSCs como dilemas sociais e acrescentam que elas se apresentam em controvérsias sociais desencadeadas por implicações econômicas, políticas, ambientais, éticas, entre outros. Destacamos a visão de Martínez e colaboradores sobre as QSCs, que

envolvem controversas públicas que são permanentemente discutidas na mídia, também abrangem aspectos éticos e morais, assim como análises de riscos e impactos globais. Desta forma, tais questões são expostas na maior parte das discussões que se desenvolvem na sociedade atual, destacando entre outras, as seguintes questões: energias alternativas, aquecimento global, poluição, transgênicos, armas nucleares e biológicas, produtos de beleza... (MARTÍNEZ et al., 2011, p. 1)

As QSCs são relativamente conhecidas pelos estudantes, pois são frequentemente relatadas pela mídia (RATCLIFFE; GRACE, 2003) e podem afetar a vida das pessoas, por questões morais, éticas ou religiosas, que servem como balizadores de juízo para uma tomada de decisão, dentro e fora da escola, principalmente (SANTOS; SILVA; SILVA, 2018). Ou seja, a educação escolar deve preparar para reflexão e para o engajamento, de forma crítica, resultando no exercício da cidadania, em busca da promoção de uma melhor qualidade de vida.

Como possibilidade de abordagem para o ensino e para a aprendizagem, por serem questões abertas, complexas e sempre controversas, as QSCs não necessariamente são respondidas com o escopo de uma única disciplina, fazendo necessário que a professora ou o







## 5 ANÁLISES E RESULTADOS

Nesta seção apresentaremos os resultados considerando os critérios estabelecidos, indicadores gerais de publicação, de conteúdo, de autoria e de referências.

### 5.1 Indicadores Gerais

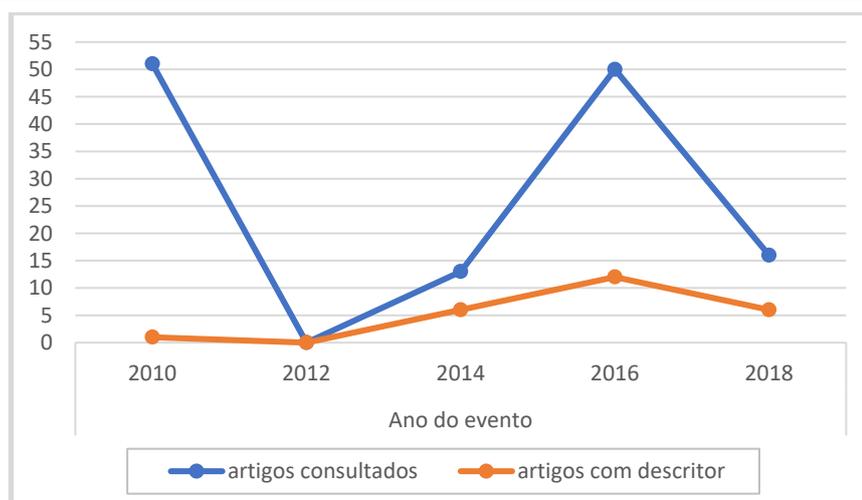
Utilizando os mecanismos de buscas específicos de cada um dos anais obtivemos como resposta a indicação de 142 trabalhos, que foram consultados e deste universo inicial, 26 foram considerados para análise, por responderem aos descritores nos títulos e/ou nas palavras-chave, conforme apresentamos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Trabalhos consultados e analisados nos anais dos ENEQs

Ano do evento	Trabalhos consultados	Trabalhos analisados	Percentual dos trabalhos analisados
2010	25	1	4,0
2012	0	0	0,0
2014	15	6	40,0
2016	46	12	26,1
2018	16	7	43,8
Total	142	26	18,3

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Embora o maior número de trabalhos encontrados com os descritores tenha sido no XVIII ENEQ, que ocorreu em 2016 na cidade de Florianópolis, o ano que apresentou a maior proporção (40,0%) com relação aos trabalhos consultados e analisados foi 2014, no XVII ENEQ, em Ouro Preto. Apresentamos na Figura 1 um gráfico da evolução temporal dos artigos consultados e analisados. Percebemos uma tendência geral de crescimento na produção envolvendo as QSCs, bastante visível entre os anos de 2012 e 2016.



**Figura 1** – Evolução diacrônica dos analis sobre QSCs no ENEQ  
Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

É importante apontar que o XIX ENEQ, ocorrido em Rio Branco, estado do Acre, apresentou uma significativa queda no número de inscritos e, conseqüentemente do número de trabalhos submetidos e apresentados, em virtude de questões político-econômicas que dificultam a visita e interação da região norte do país com as demais regiões do país. Assim, acreditamos justificar a pontual queda no número geral e nos trabalhos que atendem aos descritores.

Os 26 trabalhos analisados apresentaram 186 menções aos descritores. A Tabela 2 apresenta a relação entre o número de menções e os incluídos na análise.

**Tabela 2** – Relação das menções dos descritores nos trabalhos encontrados do ENEQ

Número de Menções aos descritores	Trabalhos analisados	Percentual de ocorrência quanto as menções aos descritores
1 a 3	9	35
4 a 6	9	35
7 a 9	1	4
10 a 13	3	11
Mais de 19	4	15
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).









frequentemente utilizados nos títulos dos trabalhos analisados, que estão apresentados no Quadro 2.

Palavras	Quantidade	Palavras	Quantidade
Sociocientíficos (as)	16	Educação	4
Química	16	CTSA	4
Ensino	13	Argumentação	3
Questão (questões)	8	Aspectos	3
Análise	7	Enfoques	3
Abordagem	6	Estudantes	3
Médio	6	Professores (ou docentes)	3
Temas	5	Estudo	3

**Quadro 2** – Palavras mais frequentes nos títulos  
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Com relação as palavras-chave, encontramos 78 e destacamos 10 termos que apareceram com maior frequência, listados no Quadro 3.

Palavras	Quantidade	Palavras	Quantidade
Questões Sociocientíficas	12	Ensino de química	4
Temas sociocientíficos	5	Educação química	3
Estudo de caso	5	Aspectos sociocientíficos	2
Argumentação	4	Formação docente	2
CTS	4	Interações discursivas	2

**Quadro 3** – Palavras-chave mais frequentes nos trabalhos  
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Podemos destacar as palavras-chave “questões sociocientíficas” e “temas sociocientíficos” como as que tiveram o maior quantitativo de ocorrência. Aparece, também, como palavra-chave o termo “aspectos sociocientíficos”, com duas ocorrências. Destacamos a presença moderada dos termos CTS, Estudo de Caso e Argumentação, devidos as características centrais das QSCs, temas controversos e essenciais para um bom estudo de caso e que possibilitam a argumentação, por conta do necessário debate para a construção da cidadania e tomada de decisão. Ensino de Química e Educação Química, com sentidos semelhantes, são palavra-chave de sete trabalhos.

### 5.3 Autoria

Segundo Alvarado (2009) existem três sistemas de contagem para autoria na Cienciometria, a saber: direta (principais autores), completa (autores e coautores) e ajustada (contagem de autores de maneira fracionada). Consideramos inicialmente a contagem completa e obtivemos como resultado um total de 69 autores. Analisamos a quantidade de autores por trabalho e os resultados estão na tabela 6.







Analizamos também a frequência de utilização das referências e montamos o quadro 8, que apresenta as mais recorrentes nos textos analisados.

Referência	Tipo	Quantidade
SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. <b>Educação em química: compromisso com a cidadania</b> . Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.	Livro	7
SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. <b>Estudo de Casos no Ensino de Química</b> . Campinas: Átomo, 2009b. 106p.	Livro	5
BRASIL, <b>Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciência da natureza, matemáticas e suas Tecnologias</b> : Brasília: MEC/SEF, 1999.	Documento oficial	4
CHASSOT, A. I. <b>Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação</b> . Ijuí: Unijuí, 2000.	Livro	4
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER. E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. <b>Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências</b> , v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.	Artigo	4
SANTOS, W. L. P. Aspectos sociocientíficos em aulas de química. <b>Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte</b> , 2002.	Tese	4
RATCLIFFE, M.; GRACE, M. <b>Science Education For Citizen: Teaching Socio-Scientific Issues</b> . Maidenhead: Open University Press, 2003.	Livro	4
BRASIL. <b>Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: n° 9394/96</b> . Brasília, 1996.	Documento oficial	3
CLARK, D. B.; SAMPSON, V. Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds, and Conceptual Quality. <b>Journal of Research in Science Teaching</b> , v. 45, n. 3, p. 293-321, 2008.	Artigo	3
GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. <b>Ciência &amp; Educação</b> , v. 17, n. 3, p. 505 – 522, 2011. GIL, A. C. Estudo de caso. São Paulo: <b>Atlas</b> , 2009.	Trabalho em evento	3
MASSENA, E. P.; GUZZI FILHO, N. J.; SÁ, L. P. Produção de casos para o ensino de Química: uma experiência na formação inicial de professores. <b>Química Nova</b> , vol. 36, n.7, p. 1066-1072, 2013.	Artigo	3
MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Atividade discursiva em salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. <b>Investigações em Ensino de Ciências</b> , v. 7, n.3, p. 283-306, 2002.	Artigo	3
SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de Caso em Química. <b>Química Nova</b> , São Paulo, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.	Artigo	3
SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER. E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. <b>Investigações em Ensino de Ciências</b> , v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.	Artigo	3

**Quadro 8** – Referências mais recorrentes nos trabalhos  
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Embora os artigos publicados em periódicos tenham sido predominantes nas referências, as duas obras mais utilizadas são livros. A obra mais citada, o livro *Educação em Química: compromisso com a cidadania* é uma referência deveras significativa quando buscamos diálogo com a abordagem CTS e com a formação de cidadãos capazes de tomar decisões conscientes com base nos conhecimentos sobre ciência e tecnologia. No entanto, daremos destaque a grande utilização do livro *Estudo de Casos no Ensino de Química*, de Sá e Queiroz, que pode indicar a importância das QSCs para a construção de casos e, ao mesmo tempo, a relevância que essa estratégia tem para discutir QSCs em situações de ensino e de aprendizagem de ciências.











## DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

## PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no Portal de Periódicos UFMT. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

## EDITOR

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro  

## HISTÓRICO

Submetido: 04 de janeiro de 2021.

Aprovado: 02 de fevereiro de 2021.

Publicado: 28 de abril de 2021.