

Questões sociocientíficas e Ensino de Química: análise das dissertações e teses defendidas entre 2013 e 2023 no cenário brasileiro

Socio-scientific issues and Chemistry Teaching: analysis of dissertations and theses defended between 2013 and 2023 in Brazil

Cuestiones sociocientíficas y enseñanza de la química: análisis de disertaciones y tesis defendidas entre 2013 y 2023 en el escenario brasileño

Iara Terra de Oliveira (iara.terra@arapiraca.ufal.br)
Universidade Federal de Alagoas - Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-2511-1666>

Pedro Reis (preis@ie.ulisboa.pt)
Universidade de Lisboa - Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-9549-2516>

Resumo

As questões sociocientíficas (QSC) são abordagens que podem ser utilizadas no Ensino de Química, contribuindo para empoderamento na tomada de decisões e a atuação cidadã dos alunos. Mediante esse fato, o que as pesquisas na área contemplam sobre essa abordagem? O trabalho tem como objetivo analisar como as QSC são contempladas nas pesquisas brasileiras em dissertações e teses defendidas no período de 2013 a 2023 disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Os caminhos metodológicos seguiram os seguintes critérios para análise: nível de ensino, tipos de QSC e foco temático dos trabalhos selecionados. Os resultados apontam que questões ambientais foram as mais exploradas nas investigações e que formação de professores foi o foco predominante. As QSC no Ensino de Química no cenário brasileiro carecem de mais investigações e aplicabilidade nas aulas na educação básica para que possa ser uma estratégia de fato com a finalidade de promover a cidadania na formação estudantil.

Palavras-chave: Ensino de Química; Questões Sociocientíficas; Pesquisas acadêmicas.

Abstract

Addressing social and scientific issues (SSQ) is one of the didactic strategies that can be used in chemistry teaching, helping to empower students to make decisions and act as citizens. Given this fact, what has the research in the area covered about this approach? The aim of this study is to analyze how SSQs are approached in Brazilian research in dissertations and theses defended between 2013 and 2023, available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The methodological paths followed the following criteria for analysis: level of education, types of SSQ and thematic focus of the selected works. The results show that environmental issues were the most explored in

the research and that education of teachers was the predominant focus. SSQs in chemistry teaching in Brazil need further research and application in the classroom in basic education if they are to become a real strategy for promoting citizenship in students' education.

Keywords: Chemistry teaching; Socio-scientific issues; Academic research.

Resumen

El abordaje de cuestiones sociocientíficas (CSC) es una de las estrategias didácticas que se pueden utilizar en la Enseñanza de la Química, contribuyendo al empoderamiento en la toma de decisiones y la ciudadanía estudiantil. Ante este hecho, ¿qué contemplan las investigaciones en el área sobre este enfoque? El trabajo tiene como objetivo analizar cómo se abordan las CSC en la investigación brasileña en disertaciones y tesis defendidas en el período de 2013 a 2023 disponibles en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). Los caminos metodológicos siguieron los siguientes criterios de análisis: nivel de enseñanza, tipos de CSC y enfoque temático de los trabajos seleccionados. Los resultados indican que las cuestiones ambientales fueron las más exploradas en las investigaciones y que la formación docente fue el enfoque predominante. El CSC en Enseñanza de la Química en el escenario brasileño necesita mayor investigación y aplicabilidad en las clases de educación básica para que pueda ser una estrategia de facto con el propósito de promover la ciudadanía en la formación de los estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza de la Química; Cuestiones Sociocientíficas; Investigación académica.

INTRODUÇÃO

As Questões Sociocientíficas (QSC) são abordagens complexas, porém próximas à realidade da população e que necessitam de conhecimentos científicos, tecnológicos e ambientais para serem compreendidas. As QSC podem ser chamadas também de controvérsias sociocientíficas e no decorrer do trabalho optamos em utilizar QSC, por se utilizar com mais frequência nos trabalhos acadêmicos da área de Ensino de Química. Segundo Reis (2009), as QSC pautam-se em contextos culturais, religiosas, econômicas, morais e éticas que ultrapassavam os debates entre cientistas, atingindo a população no geral. Alguns exemplos de QSC: uso da gasolina como combustível, vacinas, desmatamento da Amazônia, medicamentos no combate à Covid-19, uso de plásticos descartáveis, entre outros. As percepções da população sobre ciência, segundo Reis (2009, p. 9) pode ser evidenciada:

Utilizações incorretas e efeitos secundários indesejados da tecnologia têm desencadeado fortes reações da sociedade. Discutem-se e impõem-se restrições ao financiamento e à investigação científica e tecnológica. Uma parte significativa da população tem perdido confiança nas potencialidades da ciência e, simultaneamente, as crenças pseudocientíficas ganham terreno (Reis, 2009, p.9)

A QSC pode até ser classificada como uma metodologia ativa ou participativa quando associada às ações no âmbito sociopolítico (Sadler; Barab; Scott, 2007). Pautando-se no letramento científico crítico, as abordagens QSC podem contribuir no processo investigativo e aprimoramento de habilidades argumentativas (Reis, 2014). Na participação mais ativa da população sobre os impactos sociais associados ao desenvolvimento científico e tecnológico (Santos, 2009). Oportunizar iniciativas de ativismo e ações sociopolíticas, contribuindo em atitudes cidadãs mais efetivas (Reis; Ng-A-Fook; Glithero, 2015).

As QSC podem ser estratégias didáticas para desmitificar a ciência junto da população, contribuindo para o reconhecimento de seu real papel na sociedade, com potencialidades e limitações, nomeadamente, na resolução de problemas que atingem a população.

Araújo, Bianchi e Boff (2021) investigaram 3 teses e 14 dissertações publicadas entre 2010 e 2020 sobre educação ambiental e em saúde defendidas em um programa de pós-graduação do sul do Brasil. Utilizando como aporte histórico-cultural vigotskiano e Análise Textual Discursiva identificaram que somente uma das dissertações contemplava as QSC e com foco na formação docente.

O estudo de Oliveira, Barros, Moreno-Rodríguez analisou 52 artigos que apresentassem aproximações teóricas entre abordagens curriculares emergentes no Ensino de Química/Ciências a partir da análise textual discursiva. Um dos resultados obtidos foi que três abordagens estavam presentes: freireana, Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e QSC e que apresentavam aproximações teóricas entre si.

Segundo Penha (2012) existe uma problemática entre documentos que contemplam referenciais para Ensino de Ciências, a partir das atividades que envolvam QSC. Sousa e Gehlen (2017) analisaram algumas características das pesquisas brasileiras em Educação em Ciências sobre QSC. Nos resultados apontam que há necessidade de mais

investigações como, por exemplo, critérios de seleção, utilização de referenciais teóricos sobre a temática. Apesar de que a temática seja uma vertente recente e em fase de desenvolvimento, construir um panorama de pesquisas pode se cientificar de suas principais abordagens e lacunas, sinalizando-se para possíveis aprofundamentos.

Nessa perspectiva, o objetivo da pesquisa foi caracterizar o cenário de investigação em Ensino de Química no que tange às publicações de teses e dissertações sobre QSC entre 2013 e 2023.

METODOLOGIA

A pesquisa pautou-se na perspectiva de Lüdke e André (2013), na qual os dados, em especial, são descritivos e seu objetivo é que os sujeitos atribuem situações e objetivos, sendo assim de caráter qualitativo.

Como esta pesquisa é do tipo estado do conhecimento ou estado da arte de acordo com Ferreira (2022), abordando a produção científica do Ensino de Química sobre QSC publicadas na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) entre 2013 e 2023, este é um estudo de natureza descritiva. A pesquisa descritiva, segundo Gil (2002, p. 42), tem:

[...] como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (Gil, 2002, p. 42).

A plataforma para coleta de dados foi BDTD no período de 2013 a 2023. Optou-se pelas teses e dissertações, como objeto de estudo, por serem trabalhos acadêmicos que apresentam perspectiva mais ampla e detalhada das pesquisas dos últimos 10 anos. Os termos de busca deveriam estar presentes pelo menos uma vez no título, resumo ou palavras-chave: química e sociocientífico(s) ou/e sociocientífica(s) e/ou assunto(s)/tema(s) controverso(s). Em seguida, foi realizada uma análise para verificar as tendências das pesquisas na área e suas lacunas, utilizando-se como aporte os critérios de Krupczak, Aires e Reis (2020) com algumas adaptações. Os critérios foram: nível de ensino, tipos de QSC e focos temáticos.

As séries de ensino abordados nas dissertações e teses selecionados foram: ensino fundamental (1º ao 9º ano), ensino médio (1ª a 3ª série) e cursos pré-vestibulares, ensino superior (graduação e pós-graduação) e professor (atuantes em quaisquer modalidades de ensino). O material selecionado foi lido para confirmar se realmente tinham como escopo as QSC.

Posteriormente, os tipos e focos temáticos das QSC estão, respectivamente, expressos nos Quadros 1 e 2 e que foram utilizados para classificação das dissertações e teses selecionadas.

Quadro 1 - Tipos de QSC utilizadas para análise

Tipo de QSC	Do que se trata?
Ambientais	Agrotóxicos, aquecimento global, poluição da água, mudanças climáticas, agroecologia, poluição atmosférica, desmatamento,
Alimentos	Feira livre, alimentos transgênicos, segurança alimentar, produção de peixes, produção de açúcar, horta, educação alimentar.
Biotecnologia e saúde	Células-tronco, aborto, medicamentos, células sintéticas, alterações genéticas, clonagem, fosfoetanolamina
Nenhum	Não foi o foco do trabalho uma ou mais QSC específica.

Fonte: Adaptado de Krupczak, Aires e Reis (2020).

Quadro 2 - Focos temáticos sobre QSC

Foco temático	Do que se trata?
Formação de professores	Apresentam cursos, grupos de estudos, grupos de pesquisa, disciplinas ou atividades isoladas de formação inicial ou continuada de professores
Estratégias didáticas de EB	Apresentam sequências didáticas ou atividades isoladas de abordagem explícita de QSC na Educação Básica
Projetos de relação escola/comunidade	Apresentam propostas de projetos envolvendo QSC que podem ser realizados em escolas ou na comunidade

Pesquisas teóricas	Apresentam discussões teóricas sobre uso de QSC, vantagens e desvantagens educativas, desenvolvimento de habilidades, entre outros
Análise de material	Apresentam considerações sobre currículos, livros, materiais didáticos e avaliações de larga escala

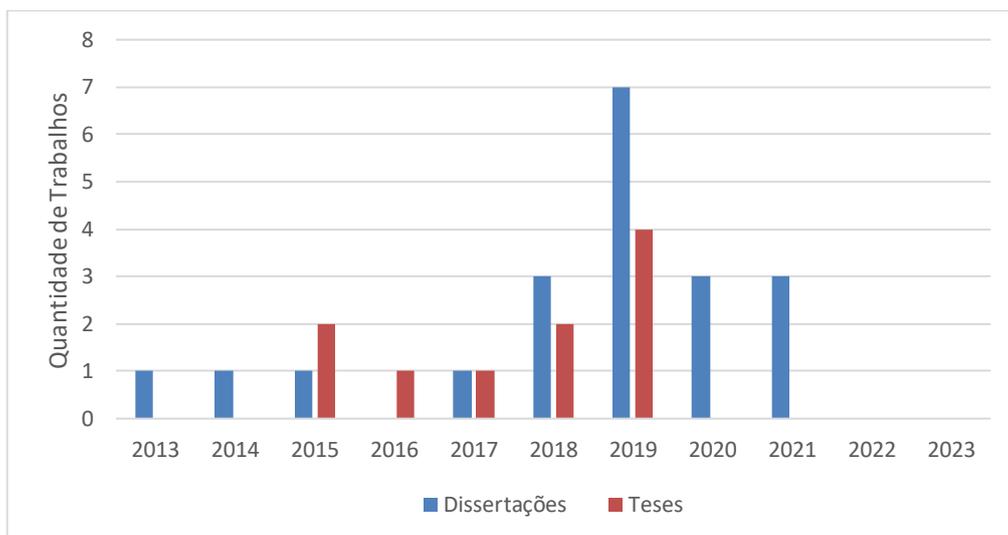
Fonte: Critérios de Krupczak, Aires e Reis (2020).

Foi feita a leitura integral das dissertações e teses selecionadas e posteriormente utilizadas as categorias acima para classificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro levantamento feito na BDTD (2013-2023), seguindo os critérios metodológicos para seleção foram identificados 21 dissertações e 10 teses. Após a realização da leitura integral dos trabalhos, uma das dissertações foi excluída da análise, pois tratava-se de uma temática diretamente relacionada ao Ensino de Biologia. Com isso, a quantidade de trabalhos que foram de fato analisadas contemplaram 20 dissertações e 10 teses. Os resultados apresentados a seguir correspondem a análise dessa amostra selecionada.

A distribuição de dissertações e teses encontradas estão sumariadas na Figura 1. A grande maioria dos trabalhos são as dissertações e sua distribuição não é uniforme.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

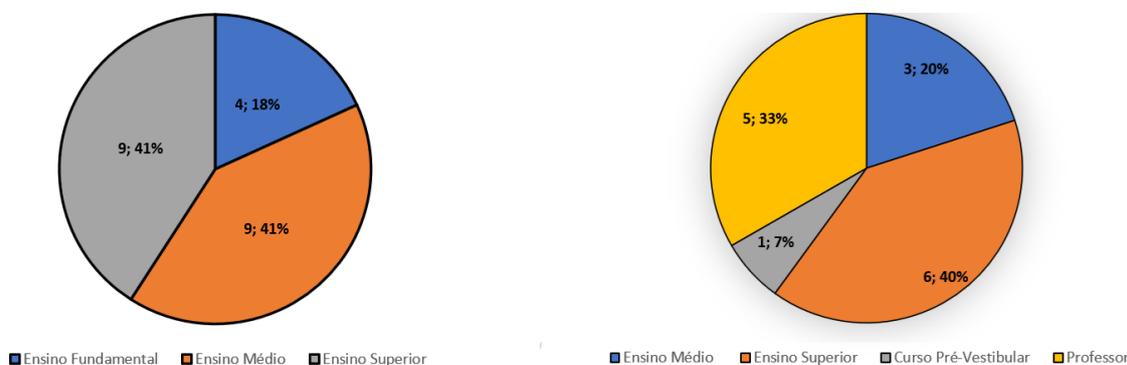
Figura 1 - Quantidade de trabalhos selecionados de (2013-2023) e grau de titulação

A quantidade de dissertações (20) é superior à de teses (10) no período de investigação. A quantidade inferior de teses pode nos dar indícios que a temática QSC ainda é pouco explorada em pesquisas de doutoramento no Ensino de Química brasileiro. Em 2022 e 2023 não foram encontrados nenhum trabalho defendido, pois o cenário pandêmico da Covid-19 impossibilitou a condução de muitas pesquisas no País. Um fato interessante que nos chamou atenção foi que em 2019 contemplou o ano da maior quantidade de publicações das dissertações (7) e teses (4). Uma hipótese é o fato do crescimento dos cursos de pós-graduação ofertados no Brasil entre 2007 e 2017 (Brasil, 2017)

Entre os anos de 2007 e 2017, o número de cursos de doutorado saltou de 2.061 para 3.398. Os mestrados acadêmicos tiveram um avanço de 65%, chegando a 2.202 em todo país, ao passo que os mestrados profissionais saíram de 156 para 703, o que demonstra o aumento do interesse dos estudantes por esse tipo de qualificação (Brasil, 2017).

Com relação à série de ensino da investigação, os resultados obtidos estão sumariados na Figura 2. Tem-se a educação básica, na qual para o ensino fundamental (1º ao 9º ano), não fizemos diferenciação das modalidades I e II, pois os trabalhos de Química concentram-se nos anos finais da educação básica (1ª a 3ª séries do ensino médio). O

curso pré-vestibular, ensino superior (graduação e pós-graduação) e professor (todas as modalidades de ensino).



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 2 - Níveis de ensino abordados nas dissertações (gráfico da esquerda) e teses (gráfico da direita).

Um dado importante para ressaltar que 6 trabalhos acadêmicos contemplaram mais de um nível de ensino, sendo no mestrado (2) e doutorado (4). No caso das dissertações, o primeiro caso foi o trabalho de Soares (2018) mediante a criação, acompanhamento e identificação de uma proposta interdisciplinar entre Biologia, Física, Química, Filosofia, Sociologia e Língua Portuguesa de uma QSC relacionada a instalação de uma indústria de couro numa escola técnica de ensino médio.

O segundo caso teve como objetivos a compreensão e identificação das QSC de alunos dos cursos de Licenciatura em Química, Física e Biologia (Pereira, 2020). E validação de uma sequência didática a partir da aplicação com abordagens QSC para alunos de uma escola pública de ensino fundamental II (9º ano) no estado de Rondônia. Os resultados obtidos apontam que a maioria dos licenciandos investigados nunca tinham trabalhado com QSC e a aplicação da sequência didática proporcionou aos alunos uma melhoria na capacidade argumentação, por exemplo.

Nas pesquisas de doutoramento identificou-se quatro casos. Barbosa (2015) em sua investigação analisou como uma professora de Química da 1ª série do ensino médio e seus alunos elaboram as suas compreensões e reflexões sobre QSC relacionadas ao aquecimento global por meio de uma sequência didática. Outro trabalho de doutoramento que foi evidenciado foi de Bezerra (2018), que teve como finalidade investigar as percepções de 11 professores de Química do ensino médio no interior pernambucano

sobre QSC em sala de aula. Uma sequência didática com viés sociocientífico sobre “Fármacos e Saúde Humana” foi elaborada por dois desses professores. Posteriormente, uma das turmas de um dos professores foi o público-alvo para aplicação e validação da sequência didática. Um dos objetivos da pesquisa de Moura (2019) foi identificar as percepções de professores e alunos dos Cursos de Licenciatura em Química sobre QSC a partir da formação sociocientífica inserida no currículo. E Aragão (2019) utilizou como público-alvo para sua pesquisa alunos do Curso de Licenciatura em Química e um professor (formador) na área de Ensino de Ciências.

Sobre o nível de ensino nos dois tipos de trabalhos acadêmicos, o ensino superior (alunos de graduação) foi o preponderante nas investigações. Em três dissertações, o nível de ensino investigado apresentou mais de um tipo de curso de graduação (Soares, 2018; Rodrigues, 2019; Pereira, 2020).

Em nenhum trabalho foi encontrado nível de ensino (alunos da pós-graduação). Essa lacuna foi evidente na pesquisa de Oliveira (2019), que fez uma análise de 184 artigos na área de educação química em periódicos nacionais na área de Ensino de Ciências e somente quatro tratavam como nível de ensino, os alunos de pós-graduação.

Nas dissertações analisadas, o ensino médio apresentou a mesma frequência (9;41%) que ensino superior como público-alvo contemplado. Foi evidenciado como foco a pesquisa no ensino médio (Stadler, 2015; Calderan, 2017; Soares, 2018; Anjos, 2018; Bezerra Júnior, 2019; Kraushaar, 2019; Silva, A.A.T, 2019; Dias, 2020; Matias, 2020) e ensino superior (Zandonai, 2013; Almeida, 2018; Soares, 2018; Rodrigues, 2019; Silva, G.B., 2019; Pereira, 2020; Vargas, 2021; Oliveira, 2021; Silveira, 2021). O ensino fundamental foi o nível menos explorado e evidenciado em trabalhos de dissertação (Rodrigues, 2014; Batista, 2019; Dacorégio, 2019; Pereira, 2020). Uma das explicações que apontamos no caso que geralmente a Química no ensino fundamental é contemplada nos anos finais. Isso pode contribuir com relação ao Ensino Médio como nível de investigação mais evidente na educação básica, pois a Química está presente em todas as séries. Zeidler e Nichols (2009), numa análise realizada nos EUA, preconizam que muitos professores dos anos iniciais da educação básica mencionam que não existe tempo para realizar atividades com foco em QSC nas aulas, pois a matemática e a língua são

prioridades.

Mais da metade das dissertações (13; 59%) foram pesquisas dedicadas aos alunos da educação básica, como objeto de estudo, sendo 9 para o ensino médio e 4 para o ensino fundamental. O trabalho de Stadler (2015) foi o único que não apresentou uma série específica do Ensino Médio, pois realizou uma análise das questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Os outros oito trabalhos, temos a 3ª série (5); 2ª série (3) e 1ª série (0). Esse dado corrobora a pesquisa de Krupczak, Aires e Reis (2020), na qual o 1º ciclo não foi abordado na análise de teses e dissertações em Portugal sobre QSC.

O ensino superior (6; 60%) foi o predominante nas pesquisas de doutoramento (Leite, 2015; Peron, 2016; Souza, 2017; Aragão, 2019; Moura, 2019; Pereira, 2019), sendo o público-alvo investigado os alunos dos Cursos de graduação em Química. Isso foi validado na pesquisa de Krupczak, Aires e Reis (2020), que realizaram um panorama das teses e dissertações defendidas em Portugal e no Brasil e o nível de ensino relacionado a formação de professores (ES) foi o mais evidente em pesquisas brasileiras (43,48%). Nesse caso, os alunos de Licenciatura em Química (4) foram evidenciados nas pesquisas (Leite 2015; Pereira 2019; Moura 2019; Aragão 2019). Em 3 teses, o Bacharelado em Química foi foco do nível de ensino (Peron, 2016; Souza, 2017; Pereira, 2019;). Vale ressaltar que a pesquisa de Pereira (2019) teve como objeto de estudo, alunos do Curso de Química (licenciatura e bacharelado). O professor foi nível de ensino investigado em 4 teses (Barbosa, 2015; Bezerra, 2018; Moura, 2019; Parga-Lozano, 2019).

A pesquisa de doutoramento de Schneider-Felicio (2018) investigou as percepções de alunos de um curso pré-vestibular sobre os conceitos de termoquímica a partir da produção e uso de combustíveis fósseis. O ensino médio foi nível de ensino investigado por Barbosa (2015) e Barbosa (2015), nas 3ª e 1ª séries, respectivamente.

Em linhas gerais, 50% dos documentos analisados foi possível verificar o ensino superior (alunos de graduação) como nível de ensino. Isso pode ser uma evidência que abordagem da QSC encontra-se no processo formativo universitário e sendo recente na área de Ensino de Química. Sabe-se que para que seja implementada nas escolas de educação básica é necessário formar professores no contexto das QSC.

Nos tipos de QSC presentes nas teses e dissertações, temos: ambientais; biotecnologia e saúde; alimentares e nenhuma. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos:

Tabela 1 – Tipos de QSC evidenciados nas dissertações e teses

Tipo de QSC	Dissertações	Teses
Ambientais	10 (47,6%)	6 (60%)
Biotecnologia e saúde	4 (19,0%)	1(10%)
Alimentares	5 (23,8%)	0 (0%)
Outras	2 (9,5%)	3 (30%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Um fato que foi evidenciado é que a pesquisa de Rodrigues (2019) apresentou mais de um tipo de QSC. Os tipos contemplados estão abordados em parágrafos posteriores. Pelos dados sumariados acima, cinco trabalhos apresentaram focos diversificados das QSC, pertencendo ao tipo “outras”. Essas investigações contemplaram QSC num âmbito mais amplo ou emergem a partir de análise de algum objeto de estudo. A pesquisa de mestrado de Stadler (2015) analisou questões do ENEM na qual diferentes QSC foram identificadas. Dacorégio (2019) investigou as contribuições dos livros didáticos de Ciências do nono ano do ensino fundamental no contexto sociocientífico sobre os conteúdos de Química.

Em três teses identificamos outras abordagens de QSC (Leite, 2015; Aragão, 2019; Moura, 2019). Leite (2015) em uma das etapas de sua pesquisa investigou as representações de alunos de um Curso de Licenciatura sobre Química sobre ciência, cientista e trabalho científico e sua relação com aspectos sociocientíficos. Moura (2019) averiguou a influência das QSC num curso de Licenciatura de Química. E Aragão (2019) analisou a percepção de licenciados sobre contexto da alfabetização científica em tomar decisões sobre QSC, mediante atividades desenvolvidas por um professor (formador).

A QSC “alimentares” foi pouco explorada e evidente em cinco trabalhos de mestrado. Os temas referem-se a abacaxicultura (Rodrigues, 2019), produção de queijos (Batista, 2019), consumo de carnes (Vargas, 2021), dietas *Low carb* e *Low fat* (Oliveira, 2021), dietas alimentares (Silveira, 2021). Um ponto que podemos inferir sobre a questão alimentar é que em nenhum trabalho foi abordado sobre o desperdício. Sabe-se que a

fome existe em muitos locais no Brasil, sendo um assunto pouco abordado nas escolas. Atividades escolares com foco no reaproveitamento e desperdício de alimentos deveriam ser constantes a fim de conscientizar os alunos sobre importância dessa prática. Um dos papéis da escola é mostrar os problemas que afetam uma sociedade e apontar possíveis soluções.

As QSC sobre “Biotecnologia e saúde” identificadas em quatro trabalhos de mestrado sobre tintas para tatuagem (Calderan, 2017), eutanásia (Almeida, 2018), sangue artificial (Rodrigues, 2019) e em uma tese sobre fármacos e automedicação (Bezerra, 2018). Acreditamos na importância da biotecnologia ser contemplada na educação básica, pois pode proporcionar aos alunos acesso a informações de técnicas modernas de pesquisa em prol dos benefícios à sociedade. Porém, existe carência na formação docente quanto a temática e enquanto não houver uma reestruturação nos cursos de formação. Isso pode ser evidenciado na pesquisa de Ladim e Goya (2016) que analisou a percepção de alunos concluintes de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre a biotecnologia, nas quais reconhecem a importância da temática, porém ressaltam sobre a carência em sua formação acadêmica.

Nas teses foi nítida a predominância de questões ambientais, tanto nas dissertações, quanto nas teses. Os trabalhos de doutoramento sobre aquecimento global (Barbosa, 2015), biodiesel (Peron, 2016), uso de combustíveis fósseis (Schneider-Felicio, 2018), ciclos biogeoquímicos e dos ecossistemas (Pereira, 2019; Souza 2017) e educação ambiental e para o desenvolvimento sustentável (Parga-Lozano, 2019). Já pelas dissertações os trabalhos que contemplaram questões ambientais abordam os seguintes assuntos: química verde (Zandonai, 2013), indústrias químicas (Rodrigues, 2014), indústria do couro (Soares, 2018), qualidade da água (Anjos, 2018), descarte de óleo (Kraushaar, 2019), bomba atômica (Silva, G.B., 2019); casas de sururu (Bezerra Júnior, 2019), sabões e detergentes (Silva, A.A.T., 2019), mineração (Pereira, 2020) e agrotóxicos (Dias,2020).

Sabe-se que no Brasil há sérios problemas ambientais, como: descarte incorreto de lixo, desmatamento, queimadas, poluição da água, solo, ar, entre outros. Isso aparece nos noticiários e infelizmente é um problema socioambiental que afeta de forma evidente a

população. Porém, a inserção da educação ambiental nos cursos de formação de professores de Química é incipiente, não permitindo uma formação mais sólida que contemple o meio ambiente aos fenômenos químicos, sociais, culturais, econômicos (Pereira *et al.*, 2009).

Com relação aos focos temáticos, os dados estão sumariados na tabela 2, sendo que em um mesmo trabalho analisado pode ser encontrado mais de um tipo.

Tabela 2 - Focos temáticos das dissertações e teses

Foco temático	Dissertações	Teses
Formação de professores	9	8
Estratégias didáticas na Educação Básica	11	3
Pesquisas teóricas	0	0
Análise de material	2	2
Projetos de relação escola/comunidade	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Num âmbito geral, a formação de professores abarca a maior parte das investigações (17). Isso corrobora os dados de Krupczak, Aires e Reis (2020), que realizando um comparativo de teses e dissertações defendidas em Portugal e Brasil sobre a abordagem das QSC, verificou-se que o país latino-americano predomina pesquisas com foco na formação de professores.

É importante ressaltar que três teses (Bezerra, 2018; Moura, 2019; Parga-Lozano, 2019) e duas dissertações (Soares, 2018; Pereira, 2020) contemplaram mais de um foco temático em suas investigações. Os trabalhos que contemplaram “formação de professores” foi o preponderante nas teses (8) e para dissertações foi evidente a predominância das “estratégias didáticas na Educação Básica” (11).

Bezerra (2018) investigou as percepções professores de Química da educação básica na formação continuada sobre QSC e, posteriormente, a produção e aplicação de uma sequência didática sobre fármacos e a saúde humana com alunos da terceira série do

Ensino Médio. Moura (2019) investigou professores e alunos do Curso de Licenciatura em Química sobre QSC e sua relação com formação docente e os documentos oficiais como Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, projetos políticos pedagógicos. E Parga-Lozano (2019) pautou-se na análise dos documentos oficiais e na percepção dos docentes universitários sobre ambientalização curricular com foco na relação da educação química com educação ambiental e para o desenvolvimento sustentável.

Soares (2018) investigou as contribuições de uma abordagem interdisciplinar a partir de QSC por meio da instalação de uma indústria do couro com público-alvo alunos de um curso técnico de um instituto federal. A proposta foi desenvolvida em parceria com professores de Biologia, Física, Química, Filosofia, Sociologia e Língua Portuguesa e suas percepções sobre a metodologia desenvolvida foram avaliadas e influência de alguns temas em suas aulas foi uma das etapas da pesquisa. Pereira (2020) analisou como graduandos em Licenciatura de Química, Física e Ciências Biológicas pelo PIBID usam as QSC. Houve produção de uma sequência didática, como caráter investigativo e viés QSC, que fora aplicada a alunos do 9º ano do ensino fundamental.

A formação de professores nas pesquisas de doutoramento com foco nos alunos de graduação foi predominante (Leite, 2015; Peron, 2016; Souza, 2017; Aragão, 2019; Moura, 2019; Pereira, 2019). Nestes estudos, constata-se que as QSC são pouco exploradas nas aulas e na formação de professores.

No caso das dissertações, o foco temático “estratégias de educação básica” liderou o tipo de investigação. Acreditamos que esse resultado teve influência do tipo de programa de pós que foi defendida a pesquisa, pois em seis deles são provenientes do mestrado profissional com pesquisas no contexto escolar, na qual visa elaborar um produto educacional para aulas na educação básica, podendo ser considerado uma estratégia didática.

A análise de materiais foi um foco temático pouco explorado, sendo evidente nos trabalhos de Stadler (2015), Dacorégio (2019) Moura (2019); Parza-Lozano (2019). Por exemplo, Dacorégio (2019) utilizou os livros didáticos do 9º ano do ensino fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático analisando a relação das QSC e

conteúdos químicos. Os relatos de professores sobre o uso dos livros didáticos fizeram parte dos aspectos metodológicos da investigação.

Moura (2019) analisou os documentos oficiais, como diretrizes curriculares e projetos pedagógicos, relacionados aos Cursos de Química e verificou que as licenciaturas apresentam limites no contexto da formação com viés sociocientífico.

Não foram contemplados os seguintes focos temáticos: “pesquisas teóricas e relação de relação escola/comunidade” nas teses e dissertações analisadas. Isso reflete uma carência de abordagens diversificadas de pesquisas na área de Ensino de Química sobre QSC. Segundo Lima e Martins (2013) identificaram que no Brasil ainda há poucos trabalhos com foco no QSC na área de Ensino de Ciências a partir da análise de periódicos nacionais e internacionais analisados. Acredita-se que a carência de abordagens dessa temática está relacionada a falta de profissionais que atuem na formação continuada e profissional de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi analisar como as QSC são tratadas nas pesquisas brasileiras a partir de dissertações e teses (2013-2023) no cenário brasileiro do Ensino de Química.

Destaca-se que foram identificados 20 dissertações e 10 teses numa produção irregular com tendência acentuada em 2019. Em 2022 e 2023 não foram encontrados trabalhos na plataforma, na qual acreditamos que seja por causa da pandemia da Covid-19, que dificultou o andamento das pesquisas.

Sobre os tipos de QSC mais discutidas nas teses (6) e dissertações (10), a abordagem ambiental foi a mais evidente nos trabalhos analisados, sendo que questões alimentares, biotecnologia e saúde são pouco exploradas, fato que estar relacionado a formação docente que ainda pouco se debate sobre essas questões.

Com relação ao nível de ensino verifica-se que o superior (15; 30%) foi o predominante, na qual esse resultado possa ser favorecido ao acesso de coleta de dados nos cursos de graduação nas universidades, local onde se realizam mais pesquisas

educacionais no País, contribuindo para que esse cenário evidenciado.

E, por fim, sobre os focos temáticos a questão da “formação de professores” (17) foi a mais investigada, demonstrando que a abordagem QSC está concentrada no ambiente acadêmico. As estratégias de educação básica (11) foram mais exploradas nas dissertações, sendo influenciada pelas pesquisas desenvolvidas no mestrado profissional, que exige elaboração de um produto educacional.

Julga-se pertinente que novos esforços de pesquisa sejam envidados, considerando-se o aprofundamento de aspectos mencionados nesse artigo. Acredita-se que a sua originalidade e a contribuição deixam-se transparecer, ao menos em parte, sobre a realidade das pesquisas no Ensino de Química com foco nas QSC.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. T. 2018. 99f. **Argumentação e raciocínio moral em questões sociocientíficas na formação de professores de ciências: o exemplo da eutanásia.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.
- ANJOS, M.V.O. 2018. 133f. **Sequência didática sobre qualidade da água: condições de produção e uso para o ensino profissional em química.** Dissertação (Mestrado Profissional de Educação e Docência) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.
- ARAGÃO, S.B.C. 2019. 236f. **A alfabetização científica na formação inicial de professores de ciências: análise de uma unidade curricular planejada nessa perspectiva.** Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Instituto de Química, Instituto de Física e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- ARAÚJO, M. C.; BIANCHI, V.; BOFF, E. T. Desenvolvimento de Currículo e Formação Docente no contexto da Educação Ambiental e Educação em Saúde. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 5, p. 291-307, 20 ago. 2021.
- BARBOSA, L.G.C. 2015. 270f. **Circulação de sentidos e posicionamentos dos sujeitos na abordagem do aquecimento global como tema controverso: um olhar Bakhtiniano.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- BATISTA, M.E.O.C.L. 2019. 91f. **Produção artesanal de queijo de coalho: uma**

temática sociocientífica para o ensino de química no ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

BEZERRA, B.H.S. 2018. 289f. **Abordagem de questões sociocientíficas**: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

BEZERRA JÚNIOR, J.C. 2019. 216f. **O uso de contos na abordagem de uma questão sociocientífica no ensino de funções inorgânicas: quais são as contribuições e limitações para a alfabetização científica e tecnológica dos alunos?** Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/212-educacao-superior-1690610854/54741-resultado-da-avaliacao-quadrinial-da-pos-graduacao-brasileira-mostra-crescimento-de-cursos>. Acesso em: 23 set. 2024.

CALDERAN, A.P. 2017. 234f. **Ensino e aprendizagem de química a partir da temática “tintas para tatuagem”**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

DACORÉGIO, G.A. 2019. 174f. **Aspectos sociocientíficos em química do nono ano do ensino fundamental: do livro didático ao relato de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

DIAS, F.E. 2020. 139f. **Uso de blogs na promoção da argumentação no ensino médio de Química**. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

FERREIRA, N.S.A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 23, n.79, 2002.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

LADIM Y GOYA, P.R. 2016. 184f. **A temática biotecnologia na formação inicial de professores de biologia: o que dizem licenciados em fase de conclusão do curso**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

KRAUSHAAR, A. 2019. 131f. **Proposta de ensino de química numa abordagem CTS visando a discussão de um problema local**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa,

2019.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A.; REIS, P. G. R. Controvérsias sociocientíficas: análise comparativa entre Brasil e Portugal. *Amazônia* (UFPA), v. 16, n. 37, p. 89-105, 2020.

LEITE, R.F. 2015. 235f. **Dimensões da alfabetização científica na formação inicial de professores de química.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

LIMA, A.; MARTINS, I. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 9, 2013, Águas de Lindoia. **Anais eletrônicos [...]** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2013.p 1-8. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0173-1.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** Rio de Janeiro: E.P.U, 2013.

MATIAS, E.F. 2020. 105 f. **Proposta e análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas.** Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

MENDES, M. R. M. **A argumentação em discussões sociocientíficas: o contexto e o discurso.** 2012. 209f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MOURA, F.M.T. 2019. 182 f. **Formação sociocientífica na licenciatura em química: discurso, prática e possibilidades?** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

OLIVEIRA, B.; BARROS, M.; MORENO-RODRÍGUEZ, A. Abordagens curriculares no ensino de química/ciências: promovendo a formação crítica. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 6, n. 1, p. 176-199, 4 maio 2023.

OLIVEIRA, I. T. **Panorama e reflexão latouriana das publicações sobre química nas revistas nacionais de ensino de ciências qualis A.** 2019. 154 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2019.

OLIVEIRA, J.A. 2021. 159 f. **Em quem e no que confiar?: análise de conhecimento funcional de natureza da ciência de licenciados em química.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação da Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2021.

- PARGA-LOZANO, D.L. 2019. 610f. **Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2019.
- PENHA, S. P. 2012. 470f. **Atividades Sociocientíficas em sala de aula de Física:** as argumentações dos estudantes. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) da Faculdade de Educação, Instituto de Química, Instituto de Física e Instituto de Biociências Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- PEREIRA, A.S 2019. 293f. **Processos formativos de futuros professores de química como intelectuais transformadores:** contribuições da avaliação de ciclo de vida como temática sociocientífica. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2019.
- PEREIRA, B. L. S. G. 2020. 239f. **Questões sociocientíficas sobre mineração no ensino de ciências:** uma proposta para a educação básica. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- PEREIRA, J. B.; CAMPOS, M. L. A. de M.; NUNES, S. M. T.; ABREU, D. G. de. Um panorama sobre a abordagem ambiental no currículo de cursos de formação inicial de professores de química da região sudeste. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 511–517, 2009.
- PERON, K.A. 2016. 242f. **Processo de Peer Review:** funcionamento e contribuições no ensino superior de química. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Química da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.
- REIS, G.; NG-A-FOOK, N.; GLITHERO, L. Provoking ecojustice-taking citizen science and youth activism beyond the school curriculum. In: MUELLER, M. P.; TIPPINS, D. J. (Ed.). **EcoJustice, citizen science and youth activism:** situated tensions for Science Education. Cham, Switzerland: Springer, 2015. p. 39-61.
- REIS, P. Acción socio-política sobre cuestiones socio-científicas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. **Revista Uni-pluri/versidad**, Lisboa, v. 14, n. 2, 2014.
- REIS, P. Ciência e Controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, v. 35, n. 2, p. 9-15, 2009.
- RODRIGUES, J.B.S. 2019. 113f. **Questões sociocientíficas na elaboração de uma proposta didática discursiva em aulas de Química no Ensino Superior.** Dissertação (Mestrado em Química) - Departamento de Química da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.
- RODRIGUES, L.N. 2014. 161 f. **Educação química com enfoque CTSA:** da indústria

química do Estado do Espírito Santo à sala de aula do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

SADLER, T. D.; BARAB, S. A.; SCOTT, B. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? **Research in Science Education**, Dordrecht, v. 37, n. 4, p. 371-391, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Scientific literacy: a freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, New York, v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009.

SCHNEIDER-FELICIO, B. V. 2018. 274f. **Formação de conceitos da termoquímica em meio a relações CTSA e questões sociocientíficas**: contribuições da Teoria da Atividade Histórico-Cultural. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Instituto de Química, Instituto de Física e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, A.A.T. 2019. 91f. **Análise de uma sequência didática investigativa com o foco nos cálculos estequiométricos e no estudo dos sabões e detergentes**. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

SILVA, G.B. 2019. 297f. **Leitura da história em quadrinhos "Trinity" por licenciandos em química: exercício da argumentação e da sensibilidade moral por meio de questões sociocientíficas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Instituto de Química, Instituto de Física e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SILVEIRA, B.D. 2021. 202f. **O desenvolvimento de compreensões sobre a abordagem de questões sociocientíficas no ensino por futuros professores de química**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

SOARES, E.M. 2018. 130f. **Questões sociocientíficas no ensino de ciências :contribuições para a aprendizagem científica crítica**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.

SOUSA, P. S. de; GEHLEN, S. T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, p. e2569, 2017.

SOUZA, N.S. 2017. 287f. **Argumentação colaborativa mediada por computador no ensino superior de química**. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Química da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

STADLER, J.P. 2015. 114f. **Análise de aspectos sociocientíficos em questões de química do Enem:** subsídio para a elaboração de material didático para a formação cidadã. Dissertação (Mestrado em Ciência, Ambiente e Tecnologia Educacional) - Departamento de Educação da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2015.

VARGAS, I.B. 2021. 160 f. **Análise de uma questão sociocientífica por licenciandos em química visando o desenvolvimento de aspectos éticos e morais no dilema sobre o consumo de animais.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação da Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2021.

ZANDONAI, D.P. 2013. 93f. **A inserção da química verde no curso de licenciatura em química do DQ-UFSCar:** um estudo de caso. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

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