



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I- CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA- CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE QUÍMICA**

THAÍS XAVIER DE LIMA

**ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA “REVISTA INVESTIGAÇÕES NO
ENSINO DE CIÊNCIAS” SOBRE A ABORDAGEM DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 2011 A 2021**

**CAMPINA GRANDE
2022**

THAÍS XAVIER DE LIMA

**ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA “REVISTA INVESTIGAÇÕES NO
ENSINO DE CIÊNCIAS” SOBRE A ABORDAGEM DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 2011 A 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado do Curso Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Orientador: Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732a Lima, Thais Xavier de.
Análise dos artigos publicados na "Revista Investigações no Ensino de Ciências" sobre a abordagem de questões sociocientíficas no período de 2011 a 2021 [manuscrito] / Thais Xavier de Lima. - 2022.
26 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.
"Orientação : Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva, Departamento de Química - CCT."

1. Ensino de Ciências. 2. Questões Sociocientíficas. 3. Pesquisas Brasileiras. I. Título

21. ed. CDD 370.117

THAÍS XAVIER DE LIMA

ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA “REVISTA INVESTIGAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS” SOBRE A ABORDAGEM DE QUESTÕES SÓCIO CIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 2011 A 2021

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado do Curso Licenciatura Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Aprovada em: 01/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Gilberlandio Nunes da Silva

Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Francisco Ferreira Dantas Filho

Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Leossandra Cabral de Luna

Profa. Me. Leossandra Cabral de Luna
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, por todo o apoio
dado, dedico

“O educador se eterniza em cada ser que educa”

(Paulo Freire)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICA (QSC) E SUAS RELAÇÕES COM O ENFOQUE DA EDUCAÇÃO CTSA.....	8
2.1	QUESTÕES SÓCIOCIENÉTICA (QSC) COMO ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	9
3	METODOLOGIA	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
5	CONCLUSÃO	18
	REFERÊNCIAS	19
	ANEXOS.....	19

ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA “REVISTA INVESTIGAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS” SOBRE A ABORDAGEM DE QUESTÕES SÓCIO CIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 2011 A 2021

Thaís Xavier de Lima*

RESUMO

A utilização das questões sócio científica (QSC) no ensino de ciência está cada vez mais presente, com isso, o desenvolvimento de pesquisas utilizando essas questões que estão presente no cotidiano dos alunos vem sendo evidenciadas. Nesse sentido, a presente pesquisa sistematizou artigos que abordasse o ensino a partir dos QSC. Os lócus de pesquisa foi a “Revista Investigações no ensino de Ciências”. À luz desses argumentos, este trabalho teve por objetivo sistematizar os artigos indexados neste periódico para o período de 2011 2021, que discorreram sobre questões sócio científica no ensino. Após a pesquisa os dados foram organizados conforma as seguintes categorias: tema, área do conhecimento, disciplina, conteúdo, objetivo, aspectos epistêmicos, estratégias de ação utilizadas na sala de aula e estratégias metodológicas para abordagem das QSC. Os dados desta pesquisa revelaram que as temáticas QSC estão presentes em números variados de assuntos nos artigos indexados. Temas como COVID-19 e transgênica foram encontrados na pesquisa, esse dado revela que os QSC estão presentes em período recente, mas que também vem sendo discutido ao longo do tempo. Assim, como resultados do *corpus* selecionado, os artigos analisados apontaram que a disciplina de Química apresenta uma maior quantidade de pesquisas realizadas utilizando os QSC no período pesquisado. Seguindo de Biologia com uma quantidade considerável de pesquisas realizadas com maior enfoque nas doenças mais recentes e evolução biológica humana.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Questões Sociocientíficas; Pesquisas Brasileiras

ABSTRACT

The use of socio-scientific issues in science teaching is increasingly present, with this, the development of research using these issues that are present in the daily lives of students has been evidenced. In this sense, the present research systematized articles that approached teaching from Socio-Scientific Questions (QSC). The research locus was the “Journal Investigations in Socioscientific Issues (ISC)” in light of these arguments, this work aimed to systematize the articles indexed in this journal for the period 2011-2021, which discussed socio-scientific issues in teaching. After the research, the data were organized according to the following categories: theme, area of knowledge, discipline, content, objective, epistemic aspects, action strategies used in the classroom and methodological strategies for approaching QSC. The data from this research revealed that the QSC themes are

* Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba; E-mail: thais.lima@aluno.uepb.edu.br

present in different numbers of subjects in the indexed articles. Topics such as COVID-19 and transgenic were found in the research, this data reveals that the QSC are present in a recent period, but that it has also been discussed over time. Thus, as a result of *corpus*, the analyzed articles pointed out that the discipline of Chemistry presents a greater amount of research carried out using socio-scientific issues in the researched period. Following from Biology with a considerable amount of research carried out with a greater focus on the most recent diseases and human biological evolution.

Keywords: Science Teaching; Socio-scientific issues; Brazilian Research

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as Questões Sociocientíficas (QSC) estão cada vez mais sendo abordadas relacionando a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) em sala de aula. As QSC são questões cotidianas que estão relacionadas diretamente com aspectos da ciência e da tecnologia. Como exemplo dessas questões: Poluição, clonagem, transgênicos, experimentação com animais, entre outros. Para entender e utilizar em sala de aula as QSC é importante compreender a abordagem CTSA que é um movimento de caráter interdisciplinar e que tem a preocupação central com os aspectos sociais e ambientais relativos às aplicações da ciência e tecnologia. Outra abordagem bastante utilizada são as CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que é o campo de conhecimento que estuda as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade e suas várias influências.

A utilização dessas abordagens facilita o processo ensino aprendizagem pelo fato de aproximar o cotidiano dos alunos com os conteúdos estudados. Segundo Pedretti (2008) o trabalho com as questões sociocientíficas demanda que o docente trabalhe de maneira interdisciplinar, pela própria situação complexa em que tais questões emergem. Podem estar presentes nas discussões conceitos científicos de biologia, geologia, física, química, história, sociologia, filosofia, matemática, economia, política, entre outras, e valores éticos, morais e religiosos.

Utilizar essa abordagem nas disciplinas de formação de professores apresenta grande importância para despertar a vontade de utilização em sua atuação profissional. O novo ensino médio apresenta artefatos que possibilitam a utilização da abordagem QSC em suas aulas para trabalhar a questão da interdisciplinaridade em sala de aula.

Este trabalho teve como objetivo analisar os artigos publicados na Revista Investigações no ensino de Ciências na última década com abordagem nas questões sóciocientífica. Observando os objetivos dos artigos, os temas, os conteúdos, as estratégias metodológicas para abordagem das QSC, as estratégias de ação e os aspectos epistêmicos.

2 OBJETIVOS DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICA (QSC) E SUAS RELAÇÕES COM O ENFOQUE DA EDUCAÇÃO CTSA

Os professores de ciências enfrentam dificuldades quando decidem trabalhar com seus alunos questões relativas ao raciocínio ético e ação responsável, pelo fato que a ciência e a tecnologias historicamente são abordadas em sala de aula como sendo um conjunto de conhecimentos que precisam serem assimilados sem maiores questionamentos, sendo assim, os alunos não interpretam a ciência como uma construção social, cultural e histórica. Alguns parâmetros utilizados em sala de aula levam os alunos a pensarem criticamente sobre a sociedade que estão inseridas, com exemplo disso, as Questões Sociocientíficas. Ramsey (1993) propõem utilizar a abordagem QSC como uma forma de tratar, na prática dos professores, temas como natureza da ciência e da tecnologia, raciocínio ético-moral, reconstrução sócio-crítica, ação responsável e sustentabilidade. Os aspectos multidisciplinares, que estão relacionados com diferentes valores como éticos, morais e educacionais, são altamente tratados nas QSC, já que os principais pressupostos abordados nessas questões se relacionam com algum desses valores (RAMSEY,1993).

Os professores da área de Ciências da Natureza que pretendem trabalhar com propostas de questões que abordam várias temáticas que estão relacionados aos cientistas, o governo e os grupos de protesto, podem fazer uso dessa prática para concretizar um estudo sobre tais vertentes temáticas. Segundo Reis (2009), para que a proposta utilizando QSC cumpra todos os objetivos é necessário possibilitar a compreensão dos interesses, das preocupações e motivações de todos os envolvidos. Com isso, um dos pontos positivos da utilização da abordagem QSC é a capacidade de problematizar, refletir e ter pensamentos diferentes dos outros que não utilizam este tipo de abordagem.

A utilização e discussão utilizando as QSC têm objetivos parecidos com os estabelecidos pelo letramento científico e a abordagem Ciência-Tecnologia-sociedade, através do potencial de construção, colaboração social e tomada de

decisões. Segundo Santos *et al.* (2001) a proposta de letramento científico (LC) encontra problemas em sua articulação na prática docente. Por isso, tem sido defendida a incorporação de QSC ao currículo, de forma a promover o LC, visto suas potencialidades em desenvolver capacidades e dimensões cognitivas e morais para a cidadania.

A contextualização no momento de ensino e aprendizagem contribui de forma efetiva tendo em vista que os conteúdos de ciências necessitam que os alunos utilizem a imaginação para compreensão. Fazendo a interligação do conteúdo com o cotidiano dos alunos, o entendimento e absorção do conteúdo é facilitado. Na perspectiva de Morin (2013):

A ciência apresenta-nos, cada vez mais, problemas graves referentes ao conhecimento que produz, à ação que determina, à sociedade que transforma. Para compreender esses problemas, temos de superar o modo unilateral como concebemos a ciência, ou seja, ciência “boa” e ciência “má”. Cabe, então, superarmos o pensamento simplificador e dispormos de um pensamento que seja capaz de conceber e compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca presente no cerne da ciência (MORIN, 2013, p. 224).

Para resolução dessa problemática, os alunos precisam ter conhecimento de tudo que aquele conteúdo pode abordar e isso se torna possível quando metodologia com poder de tornar o conteúdo menos abstrato e de fácil entendimento, com isso as QSC se mostram eficazes por abordar questões científicas e sociais. Para que o conteúdo se torne menos abstrato, a utilização de atividades lúdicas pode ser aliada dos professores. Para Oliveira e Soares (2005) o uso do lúdico para ensinar diversos conceitos em sala de aula – tais como charadas, quebra-cabeças, problemas diversos, jogos e simuladores, entre outros – pode ser uma maneira de despertar esse interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motivá-lo para que busque soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades lúdicas propostas.

Segundo Pedretti (1997) os professores de Ciências ainda enfrentam grandes dificuldades quando decidem trabalhar com seus alunos questões relativas a poder, raciocínio ético e ação responsável, uma vez que, tradicionalmente, a Ciência e a tecnologia são abordadas em sala de aula como um conjunto de conhecimentos a serem assimilados sem maiores questionamentos, de forma que pouco é feito para que os estudantes interpretem a ciência como uma construção social, cultural e histórica.

2.1 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICA (QSC) COMO ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A organização dos currículos atuais utiliza temas que são uma orientação presente nos documentos oficiais que devem ser escolhidos considerando a realidade da comunidade escolar, ou seja, do contexto social e da vivência cultural que alunos e os professores estão inseridos, uma vez que a contribuição da escola se dá tanto na construção do conhecimento científico como na cultura formativa dos professores. A utilização desses temas sociais abre caminho para a abordagem QSC ser utilizada em sala de aula. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) determina algumas competências e habilidades que precisam serem alcançadas em sala de aula, na competência específica 3 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presente nesse documento BNCC (2018) propõe:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018, p. 554)

As questões sociocientíficas permite aos professores a utilização dessas situações-problemas para contextualizar as aulas e as questões abordadas permitindo assim, um maior entendimento dos alunos e contribuindo para o processo de ensino aprendizagem. As mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em conjunto com as situações-problemas abordadas pelos docentes contribui para a dinamização da aula e utilização de metodologias ativas.

A utilização das QSC para o ensino de Ciências da educação básica mostra-se eficaz fazendo com que os alunos possam ir construindo características e conhecimentos primordiais para vida em sociedade. Tratando essa construção em sala para que tenham estudantes cientificamente alfabetizados ocorre a inserção das QSC em sala de aula que Karisan e Zaidler (2017) propõe:

A inserção de QSC no ensino de ciências vai ao encontro da premissa da educação científica das últimas três décadas, a alfabetização científica, que por sua vez é um constructo multidimensional e complexo. Um indivíduo cientificamente alfabetizado deve ser capaz de negociar e tomar decisões diante de situações do cotidiano que envolvam o conteúdo científico. Ademais, deve ser capaz de compreender os impactos da ciência e da tecnologia no dia a dia, além de ler e entender os tópicos essenciais veiculados pela mídia, refletindo criticamente sobre as informações (KARISAN e ZAIDLER, 2017, p. 139).

Para que ocorra essa alfabetização científica, três princípios precisam ser cumpridos. O primeiro é o princípio que a alfabetização científica precisa ser o objetivo de todos os alunos, eles abordam que a educação científica não pode ser voltada apenas para os destinados a ser cientistas, engenheiros e físicos, precisa ser para todos independente de qual carreira pretende seguir. O segundo princípio diz que a educação científica deve propiciar oportunidades para que os aprendizes possam experimentar a ciência em contextos análogos àqueles que confrontam em suas experiências diárias além dos muros escolares. E o terceiro princípio é voltado para os docentes onde eles não podem destilar a ciência de forma a descartar outros elementos de um problema real tendo em vista a presença de outros elementos que podem ser vistos como além dos limites da ciência tradicional (KARISAN E ZAILLER, 2017).

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa qualitativa descritiva que segundo Silva (2007) uma pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los, nessa foram analisados aspectos presentes nos trabalhos encontrados para realização de uma revisão integrativa de literatura onde foi feita uma análise de conteúdos e temas nos artigos que foram publicados nos últimos dez anos na Revista Investigações no Ensino de Ciências.

Para seleção dos artigos foram feitas leituras para selecionar artigos relacionados a Questões Sociocientíficas. Através dessas leituras foram encontradas algumas palavras-chave como, controversas, temas polêmicos, amplamente divulgados na mídia e Questões Sociocientíficas. Foram encontrados 19 artigos e organizados em pastas do Google Drive por disciplinas e ano de publicação.

Para atender os objetivos forma selecionados os artigos e posteriormente feitas análises sobre os conteúdos que cada um abordava, as propostas, as disciplinas, os temas, o ano de publicação, as estratégias de abordagem. Logo após essa análise os resultados foram organizados em gráficos e tabelas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os temas foram variados em todas disciplinas, a única repetição presente foi no tema Covid-19 que se repetiu na disciplina de Química e na disciplina de Biologia no mesmo ano de publicação tendo em vista que o Covid-19 foi bastante abordado nos cotidianos de toda população, com isso, ficou mais propício para abordagem em sala de aula.

A tabela 1 apresenta todos os artigos através da pesquisa utilizadas com títulos, autores, ano e revista.

Tabela 1- Apresentando os títulos dos artigos, os autores, o ano de publicação e revista.

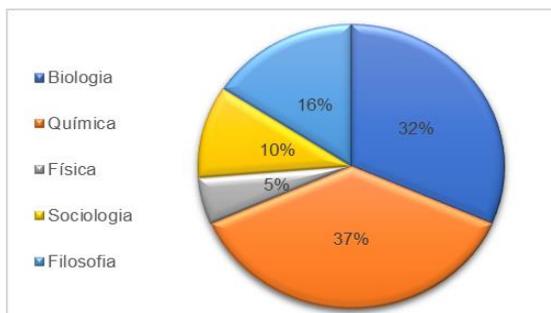
Título do artigo	Autores	Ano/REVISTA
Argumentação em discussões sócio-científica	Mendes, M., Santos, W.	2013/ Investigações em ensino de Ciências
Agrotóxicos: Uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de Química sob a perspectiva CTS	Buffolo, A., Rodrigues, M.	2015/ Investigações em ensino de Ciências
Transposição do Rio São Francisco- O uso da controvérsia controlada como meio de promover aproximações entre o enfoque educacional CTS e educação ambiental crítica	ALVES, R., FONSECA, G.	2018/ Investigações em ensino de Ciências
Quadro Analítico para discussões argumentativas em fóruns on-line: Aplicação no ensino de Química	SOUZA, N., QUEIROZ, S.	2018/ Investigações em ensino de Ciências
A inferência à melhor explicação como heurística para abordar episódios históricos no ensino de ciências por meio de controvérsias explicativas	RODRIGUES, R., PEREIRA, A.	2020/ Investigações em ensino de Ciências
Um perfil da interface entre sensibilidade moral e compreensão de natureza da ciência durante a resolução de questões sociocientíficas	MACHADO, D., RAZERA, J.	2021/ Investigações em ensino de Ciências
Covid-19 no âmbito das questões sociocientíficas: Modelando a problemática e traçando possibilidades educacionais.	SANTOS, P.; COSTA, N., BRITO, A.	2021/ Investigações em ensino de Ciências
Um olhar para os transgênicos nas áreas de pesquisa em ensino de ciências e educação ambiental: contribuições para a formação de professores	ROCHA, A. L.; SIONSKI, G. T.	2016/ Investigações em ensino de Ciências
Controvérsias científicas na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de formação continuada de	BULLA, M. E.; MEGLHIORATTI, F. A.	2016/ Investigações em ensino de Ciências

professores referente à evolução biológica humana		
A argumentação a partir de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia	BRAGA, S. S.; MARTINS, L.; CONRADO, D. M.	2019/ Investigações em ensino de Ciências
Galvani, volta e os experimentos cruciais: A emblemática controvérsia da eletricidade animal	RAICIK, A. C.	2020/ Investigações em ensino de Ciências
Contribuições e limites da questão sociocientíficas fosfoetanolamina nas aulas de ciências	MOREIRA, C. S.; PEDRANCINI, V. D.	2020/ Investigações em ensino de Ciências
Controvérsias em torno da origem do Sars-CoV-2: Um estudo a partir da teoria Ator-Rede	VICENTINI, B. S.; DIAS, G. F.; FREITAS, L. C.; REGINI, L. J.; SCHETINO, L. P.; ALLAIN, L. R.;	2021/ Investigações em ensino de Ciências
Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas	SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T.	2014/ Investigações em ensino de Ciências
As ontologias de um desastre ambiental. Um estudo sobre uma controvérsia instaurada em uma licenciatura do campo	COUTINHO, F. A.; SILVA, A. P.; SANTIAGO, F. F.; FARIA, E. S.;	2017/ Investigações em ensino de Ciências
Os valores na pesquisa em educação e indicativos para uma prática educacional ético-crítica	SANTOS, J. S.; GEHLEN, S. T.;	2020/ Investigações em ensino de Ciências
O princípio da precaução no ensino de ciências como possibilidade para a promoção de discussões sociocientíficas	Souza, L. C.; Marques, C. A.; MACHADO, A. A.;	2016/ Investigações em ensino de ciências
Ciência, política e mídia na perspectiva centrada no esclarecimento: A sociologia de Alan Irwin em diálogo com a educação em ciências	BARBOSA, L. G.; LIMA, M. E.; MACHADO, A. H.;	2018/ Investigações em ensino de Ciências

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Além dos resultados serem organizados em tabelas, foram utilizados gráficos. Os gráficos abaixo apresentam os temas que foram utilizados para a abordagem QSC nas diferentes disciplinas e os conteúdos que foram abordados na disciplina de Química. A figura 01 abaixo apresenta os artigos para as disciplinas que utilizaram essa abordagem nos últimos anos.

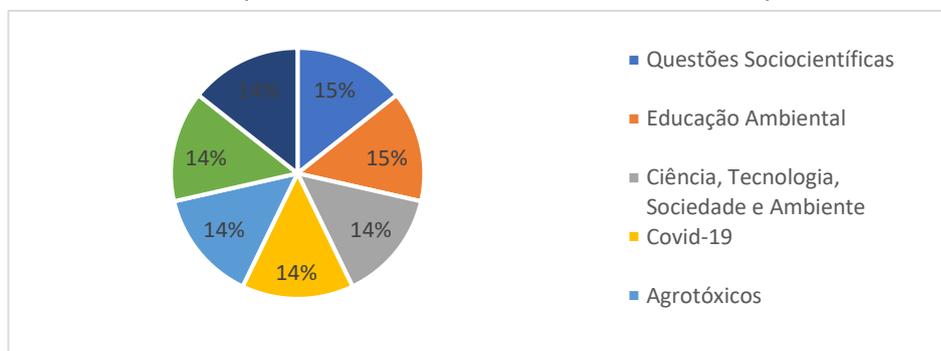
Figura 1: Artigos com abordagem de questões sociocientíficas nas disciplinas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com a presente pesquisa, obtém-se artigos sobre Questões Sociocientíficas para Química, Biologia, Física, Sociologia e Filosofia. Todos esses trabalhos utilizaram metodologias e temas diferentes. A disciplina de Química se mostrou como sendo a que mais utiliza essa abordagem com as turmas. Alguns estudos foram desenvolvidos através de pesquisas sobre o que os professores em formação acham sobre a utilização dessa abordagem em suas aulas. Como citado anteriormente, a disciplina de Química se mostrou como sendo a que mais possibilita os professores a utilizarem questões problematizadoras em sala de aula. A figura 2 abaixo mostra os temas que deram subsídio para utilização no ensino aprendizagem.

Figura 2- Temas utilizando as questões sociocientíficas abordados na disciplina de Química



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

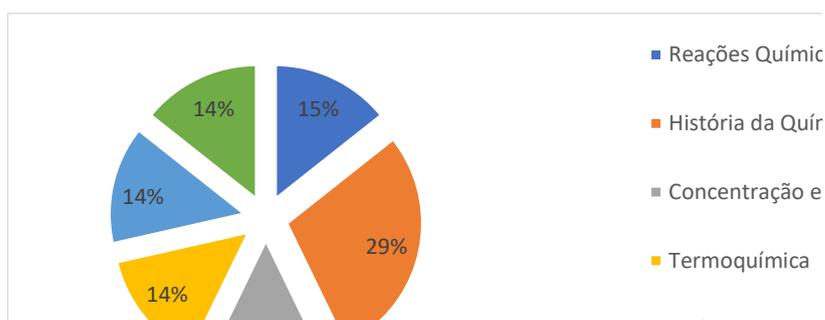
A figura 02, apresenta os temas escolhidos pelos autores para desenvolverem os trabalhos, os temas foram Questões Sociocientíficas, Educação Ambiental, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), Covid-19, Agrotóxicos, História da Ciência e Discussões Argumentativas.

Os autores que abordaram a disciplina de Química produziram seus trabalhos com diversos temas, o tema de Questões Sociocientíficas segundo obtido nesta pesquisa totalizou 15%, o tema sobre Educação Ambiental 15%, 14% Ciência,

Tecnologia, Sociedade e Ambiente, 14% Agrotóxicos, 14% História da Química, 14% Covid-19.

Os conteúdos presentes nos trabalhos de Químicas também fizeram parte da análise, a figura 03 a seguir mostra quais conteúdos foram utilizados pelos autores para desenvolvimento dos artigos nos últimos anos.

Figura 3: Conteúdos abordados nos artigos de Química



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

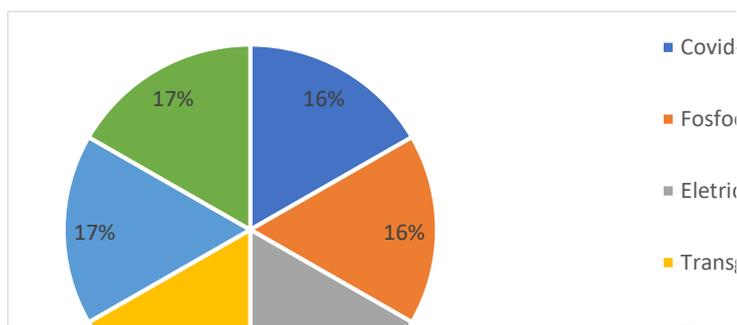
Os conteúdos presentes foram reações químicas, concentração e diluição de soluções, termoquímica, história da química, química ambiental e propriedades químicas. Tendo a história da Química como conteúdo mais abordado. A análise dos conteúdos que são abordados na disciplina de Química é importante para compreender qual conteúdo permite melhor utilização da abordagem questões sócio-científica.

Os artigos de Química abordaram diversos conteúdos do ensino médio, o conteúdo de reações químicas obteve uma quantidade de 15 % do total tendo como proposta a realização de filmagens, anotações de campo, entrevista em grupos focais e questionário sobre as reações químicas, o conteúdo de história da química foi o mais abordado totalizando 29% com as propostas de analisar o conflito entre explicações científicas em momentos específicos da história da Química e apresentação de concepções teóricas que desenvolveram a elaboração de quadro analítico para analisar as discussões sobre o ensino de Química. O conteúdo de concentração e diluição de soluções teve um total de 14% dos trabalhos desenvolvidos tendo como proposta a realização de atividades em grupo, leitura e discussão de textos, resolução de problemas, elaboração de seminários e produção textual desenvolvidos pelos alunos, o assunto de Termoquímica obteve um total de 14% tendo como proposta tratar a problemática sob a perspectiva QSC, definindo os aspectos controversos e identificar as possibilidades de tratar em âmbito escolar, o assunto de propriedades químicas 14 % com a proposta de utilizar formulários para

sondagem do entendimento dos alunos sobre a temática abordada e química ambiental 14% tendo como proposta a resolução de estudo de caso com caráter sócio científica para graduandos.

A presente pesquisa teve também como objetivo analisar os artigos com a mesma abordagem para as demais disciplinas presentes no ensino médio. A disciplina de Biologia obteve os temas apresentados no gráfico a seguir:

Figura 4: Temas utilizando as questões sócio científica abordados na disciplina de Biologia



Fonte: Própria Autoria (2022)

Este gráfico apresenta quais os temas recorrentes para serem utilizados nas aulas de Biologia. Todos os artigos analisados utilizaram temas diferentes com diferentes contextos em sala de aula. A abordagem em estudo, não é muito presente em algumas disciplinas a quantidade de artigos encontrados foi menor quando comparados a outras disciplinas. A quantidade de artigos de Sociologia foi inferior as demais disciplinas.

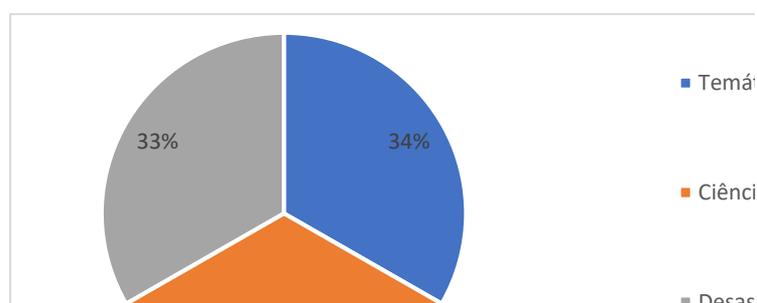
A temática Covid-19 abordada no conteúdo de microbiologia com a proposta de investigar a origem de SARS-CoV-2 através da teoria Ator-Rede obteve um total de 16% dos artigos de Biologia, o assunto de genética abordado com temática dos transgênicos com alunos do 3º ano do ensino médio utilizando a proposta de mudanças no ensino e aprendizagem de Biologia através da utilização de recursos didáticos variados e maior interação entre os alunos e o professor, esse conteúdo teve um total de 17% dos artigos. As questões sócio científica foram abordadas no conteúdo programático de Bactérias através da realização de oficinas para a melhoria das argumentações dos alunos acerca dos conteúdos científicos. Esta temática teve um total de 17% dos trabalhos analisados. A temática de Fosfoetanolamina foi utilizada nos conteúdos sobre células, corpo humano e saúde em turmas de 8º ano do ensino fundamental, objetivando a proposta de analisar as contribuições e limites do ensino através das QSC para que haja um

reconhecimento e a reflexão dos aspectos científicos, éticos, políticos e econômicos. A temática discutida obteve 18% dos resultados. O assunto de Zoologia teve a proposta de realização de experimentos para explicar o corpo dos seres vivos, para isso utilizaram a temática eletricidade animal com um total de 17% dos artigos. A evolução biológica utilizou a proposta da realização de curso para os professores da rede pública sobre a evolução biológica com um total de 17%, concluindo assim, 100% dos artigos da disciplina de Biologia.

Os temas dos artigos foram a Sociologia de efeito estufa e aquecimento global e impactos socioambientais. A questão de impactos socioambientais tratou como os problemas ambientais interferem diretamente na parte social da população, mostrando quais efeitos podem causar na vida da grande parte da população. O conteúdo de sociologia de Alan Irwin utilizou a temática de efeito estufa e aquecimento global com a proposta de utilização de sequência didática para evidenciar como essas problemáticas afetam a sociedade. O assunto de princípio da precaução trabalhado com a proposta de avaliar situações de risco e evitar impactos socioambientais que foi a temática deste artigo encontrado na pesquisa, foi realizado através da identificação de trabalhos acadêmicos que utilizam este conteúdo.

A abordagem QSC permite a sua utilização em todas as disciplinas do ensino médio, a disciplina de Filosofia utilizou a essa abordagem nos temas Temática Freiriana, Ciência por Investigação, Desastre Ambiental. A figura 05 abaixo apresenta o resultado encontrado para a disciplina de Filosofia.

Figura 5: Temas utilizando as questões sócio científica abordados na disciplina de Filosofia



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Este trabalho por se tratar do ensino de Química, os artigos deste componente curricular foram analisados os objetivos que cada artigo propôs, as estratégias metodológicas para abordagem das QSC, estratégias de ação utilizadas nas aulas de Química e os aspectos epistêmicos norteadores desses trabalhos.

Todos esses resultados se encontram sistematizados na tabela 3 encontrada nos anexos.

A temática ciência por investigação abordou o assunto de conceitos freirianos com a proposta de investigar articulações epistemológicas e pedagógicas com a intenção de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, totalizando 33% do gráfico. O desastre ambiental abordado através da proposta de contribuir para compreensão das inter-relações entre o conhecimento acadêmico e os conhecimentos e experiências dos alunos de licenciatura em educação de campo. O conteúdo programático estudado foi as ontologias com 33% dos trabalhos que utilizaram as QSC na disciplina de Filosofia. A temática Freiriana utilizou o assunto de Axiologia com a proposta de fomentar práticas educativas que considere os valores cognitivos, acadêmicos, econômicos, vitais, profissionais, políticos e ecológicos, totalizando 33% da figura 05.

As tabelas 2 e 3 encontradas nos anexos apresentam os temas para os artigos para as disciplinas de Química, Filosofia, Biologia e Sociologia, os objetivos, os aspectos epistêmicos, as metodologias para abordagem QSC, os autores, ano de publicação e as estratégias de ação.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, os objetivos dos artigos desenvolvidos nestes últimos anos são muitos pertinentes tendo em vista, a importância que as Questões Sociocientíficas trazem para sala de aula, contribuindo para aproximação do aluno com o conteúdo. Os temas abordados são de conhecimento dos alunos por serem presentes e bastante divulgados pelas mídias, com isso, quando os professores desenvolvem uma estratégia para utilizar em sala de aula com abordagem em Questões Sociocientíficas, os alunos têm um melhor entendimento sobre o que está sendo proposto. As abordagens QSC, CTSA, CTS tanto sendo abordadas separadamente quanto em conjunto mostram-se grandes aliadas do professor para uma melhor participação dos alunos e por outro lado os alunos observam a importância daqueles conteúdos para o seu cotidiano permitindo uma aplicação em suas atividades. Este trabalho apresenta contribuição positiva para formação profissional pelo fato de mostrar que essa abordagem possibilita a

dinamização das aulas, a contextualização e aproximação dos conteúdos com a realidade dos alunos contribuindo assim para o processo de ensino e aprendizagem.

A quantidade de artigos desenvolvidos e publicados na Revista *Investigações em Ensino de Ciências* nesses últimos dez anos com abordagem em QSC é relativamente baixa quando comparado a outras abordagens. As estratégias metodológicas para abordagem das QSC nos artigos de Química tiveram uma grande variedade, cada trabalho abordou de uma forma diferente enriquecendo ainda mais a presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica. **Pearson Prentice Hall** ed. 6, São Paulo, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, p.554, 2018.

KARISAN, D.; ZEIDLER, D. L. Contextualization of nature of science within the socioscientific issues framework: a review of research. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 5, n.2, p. 139 – 151, 2017.

MORIN, E. **O paradigma perdido: a natureza humana**. 6. ed. Lisboa: Publicações Europa América, 1999. 224p.

PEDRETTI, E. Septic tank crisis: A case study of science, technology and society education in an elementary school. *International Journal of Science Education*, Ontario, v. 19, n.10, p. 1211- 1230. 1997.

PEDRETTI, Erminia G.; BENCZE, Larry; HEWITT, Jim; ROMKEY, Lisa; JIVRAJ, Ashifa. Promoting issues based STSE: perspectives in science teacher education: problems of identity and ideology. *Science & Education*, vol. 17, n. 8-9, p. 941-960, 2008.

RAMSEY, J.; The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 235-258, 1993.

REIS, P. **A promoção do pensamento através da discussão dos novos avanços na área da biotecnologia e da genética**. 1997. 202f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 1997.

ANEXOS

Tabela 2: Apresenta os temas de todos artigos seguidos de nomes dos autores e ano de publicação de todas disciplinas.

Temas				
Química	Biologia	Sociologia	Física	Filosofia
MENDES, 2013 Questões Sociocientíficas	ROCHA, 2016 Transgênicos	SOUZA,2016 Impactos Socioambientais	ALBARACÍN, 2021 Problemas de Fermi	SOLINO,2014 Ciência por investigação
BUFFOLO, 2015 Agrotóxicos	BULLA, 2016 Evolução Biológica Humana	BARBOSA,2018 Efeito Estufa e Aquecimento Global		COUTINHO,2017 Desastre Ambiental
ALVES, 2018 Educação Ambiental	BRAGA, 2019 Educação Ambiental			SANTOS, 2020 Temática Freireana
SOUZA, 2018 Discussões argumentativas	RACIK, 2020 Eletricidade Animal			
RODRIGUES, 2020 História da ciência	MOREIRA,2020 Fosfoetanolamina nas aulas de Ciências			
MACHADO, 2021 Ciência, Tecnologia e Sociedade	VICENTINI,2021 Covid-19			
SANTOS, 2021 Covid-19				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Tabela 3: Sistematização dos artigos de Química

Sistematização dos artigos de Química					
Objetivos	Estratégias metodológicas para abordagem das QSC	Temas	Estratégias de ação	Aspectos Epistêmicos	Autores e ano
Compreender o desenvolvimento da argumentação em discussões sociocientíficas em aulas de Química.	Filmagens, anotações de campo, entrevista em grupos focais, questionários	Questões Sociocientíficas	Investigar aula de três professores em escolas públicas do ensino médio	Concepções de Bogdan e Biklen. A compreensão do comportamento e experiência humana.	MENDES; SANTOS 2013
Ampliar a visão dos alunos a respeito das implicações sociais e ambientais provocadas pelo uso inadequado dos agrotóxicos	Atividades em grupo, leitura e discussão de textos, resolução de problemas, elaboração de seminários e produção textual	Agrotóxicos	Pesquisas com agricultores do município	Possibilidade para que os alunos possam ter compreensão dos aspectos químicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais	BUFOLLO; RODRIGUES 2015
Abordar a educação ambiental crítica sob enfoque educacional em ciência, tecnologia e sociedade	Utilização de Análise Textual Discursiva (ATD)	Educação Ambiental	Pesquisas com mestrandos da disciplina de Tópicos em Educação Ambiental	Investigação e interpretação sobre a natureza proposta por Moraes e Galiazzi.	ALVES; FONSECA 2018
Apresentar as concepções teóricas que subsidiaria	Resolução de estudo de caso com caráter sociocientífico para	Discussões argumentativas	Aplicação de Quadro Analítico	Investigação da construção de argumentos em	SOUZA. QUEIROZ 2018

m a graduandos
elaboraça
o de um
quadro
analítico

ambientes
virtuais.

Problematizar os fundamentos epistêmicos e culturais que sustentaram a defesa de explicações propostas ao longo do curso do episódio histórico.	Abordagem através de questões sociocientíficas	História da ciência	Utilização de Inferência à melhor explicação (IME) para abordar aspectos da natureza da ciência, usando controvérsias explicativas históricas	Justificação e racionalidade do conhecimento	RODRIGUES; PEREIRA 2020
Traçar um perfil relacional da interface entre sensibilidade moral e compreensão da natureza da Ciência durante a resolução de questões sociocientíficas	Análise de discurso	Ciência, Tecnologia e Sociedade	Estudo de caso sobre xenotransplante	Sensibilidade moral e compreensão da natureza.	MACHADO; RAZER A 2021
Delimitar a problemática sob a perspectiva das Questões Sociocientíficas	Utilização de formulários para sondagem do entendimento dos alunos sobre a	Covid-19	Através das respostas obtidas nos questionários foi possível o desenvolvimento de	Geração de contextos propícios a debates, à argumentação, à expressão	SANTOS; COSTA 2021

temática	tabelas com os resultados da pesquisa	de juízos de valores e ponderações, mobilizando conhecimentos científicos, técnicos populares.
----------	---------------------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

AGRADECIMENTOS

Quero em primeiro momento agradecer a minha família, meus pais Maria Izilene Mendes Xavier, José Severino de Lima Irmão, meus irmãos José Caio, Jackson e José Pablo e a minha sobrinha Mariely por todo o apoio que sempre foi dado, por todo incentivo e companheirismo.

Aos meus amigos que sempre estiveram presentes me dando força e caminhando junto comigo.

Quero agradecer ao meu orientador professor Gilberlandio Nunes da Silva por todo o suporte e comprometimento prestado. A todos os professores que contribuíram nessa minha trajetória.

A todos meus mais sinceros agradecimentos!

