



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, CAMPUS ARARAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA,
MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



JÉSSICA CAROLINA PASCHOAL DE MACEDO

TENDÊNCIAS, SILENCIAMENTOS E PERSPECTIVAS
DAS PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

ARARAS – SÃO PAULO
2023

JÉSSICA CAROLINA PASCHOAL DE MACEDO

**TENDÊNCIAS, SILENCIAMENTOS E PERSPECTIVAS DAS PESQUISAS BRASILEIRAS
SOBRE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, do Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras, para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes

ARARAS – SÃO PAULO
2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Macedo, Jéssica Carolina Paschoal de
Tendências, Silenciamentos e Perspectivas das pesquisas
brasileiras sobre questões sociocientíficas na educação em
ciências / Jéssica Carolina Paschoal de Macedo -- 2023.
152f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São
Carlos, campus Araras, Araras

Orientador (a): Nataly Carvalho Lopes

Banca Examinadora: Nataly Carvalho Lopes, Suzani
Cassiani, Anselmo João Calzolari Neto

Bibliografia

1. Ensino de ciências. 2. QSC. 3. Estado do conhecimento.
I. Macedo, Jéssica Carolina Paschoal de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8 7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA,
MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Folha de aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Jéssica Carolina Paschoal de Macedo, realizada em 18/05/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes (UFSCar)

Profa. Dra. Suzani Cassiani (UFSC)

Prof. Dr. Anselmo João Calzolari Neto (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

AGRADECIMENTOS

Para chegar até aqui percorri muitos caminhos, por vezes calmos e serenos, por vezes angustiantes e desafiadores. Desde muito cedo, me encantei com a vida acadêmica e ainda em tenra idade sabia que gostaria de ser pesquisadora, mas gostaria justamente de ser aquele tipo de pesquisadora estereotipada pela mídia: aquela pessoa reclusa, alheia aos fatos sociais, imersa em uma realidade fragmentada.

É certo então que com o passar dos anos, aprendi que há uma distância enorme entre saber quem queremos nos tornar e conseguir concretizar de fato esse sonho, mas para além disso, esse amadurecimento pessoal e acadêmico possibilitou o momento presente, o momento da conclusão e defesa desta dissertação. Este não é apenas um trabalho acadêmico para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática, é a representação dessa evolução que jamais aconteceria sem a ajuda, o apoio e os ensinamentos de diversas pessoas que passaram por minha vida deixando marcas e esperanças.

Reconheço então as muitas pessoas que me auxiliaram a chegar até aqui, mas neste momento me dedico a agradecer em especial algumas delas, a começar por minha família, minha base. Minha irmã e meu pai: vocês me ensinaram a ser a pessoa que sou hoje, me educaram, me protegeram do mundo, me mostraram os caminhos da verdade, da moral e da responsabilidade, me ensinaram ainda a essência do termo resiliência, sem a força e o apoio de vocês eu não conseguiria chegar aonde cheguei. A vocês devo muito, devo para além de minha vida, devo a minha capacidade de amar, respeitar e lutar por um mundo mais justo. À minha família agradeço finalmente por me tornar uma pessoa pronta para agir no mundo, como meu alicerce vocês fizeram esse papel brilhantemente, e quando nossa base, quando a fundação já está sólida podemos enfim passar para a etapa seguinte de nos reconhecer no mundo.

Esse processo de pertencimento e reconhecimento do mundo acontece conosco sempre, em cada nova escolha ou decisão. Mas no mundo acadêmico não podemos, ou ao menos não devemos passar por essas questões sozinhas e neste ponto tive sorte ao encontrar você Nataly. Em diversos momentos, aulas, pesquisas e congressos já expressei o quanto se tornou essencial para minha formação enquanto pesquisadora, enquanto sujeita autônoma e responsável por minhas

próprias decisões e anseios. Não é novidade lembrar essas palavras aqui, lembrar o quanto foi e é importante para minha vida. Você me ajudou a me entender como pesquisadora, com quais e contra quais instâncias lutamos, que mundo queremos, quais são as orientações de nossa prática e tantas outras questões que aprendemos ao longo desse tempo de caminhada acadêmica. Nosso ciclo de orientação se encerra aqui, mas por muito tempo ainda caminharemos juntas em busca de uma educação orientada para a justiça social, crítica e transformadora, afinal sabemos que nossa amizade é como as estrelas, que sempre brilham e estão lá quando precisamos delas para nos guiar, ainda que à grandes distâncias.

Aproveito então para agradecer à banca avaliadora, a iniciar pelo professor Anselmo: você também tem me acompanhado desde o início da graduação, tive a honra de tê-lo em minha banca de TCC e no mestrado não poderia ser diferente. Agradeço enormemente por todos os ensinamentos ao longo da vida acadêmica, e em especial às críticas e sugestões propostas para esta dissertação, agradeço também por ser uma pessoa de tão fácil diálogo, sabemos que isso não é algo natural, faz parte da profissão aprender a ser didático e sem dúvidas, sempre que estou em apuros em uma sala de aula, ainda escuto sua voz durante as aulas de didática e também no grupo do PIBID para buscar formas de manter o diálogo fluido, igualitário e democrático com os estudantes. A você também sou profundamente grata a esses ensinamentos que parecem simples e intrínsecos à profissão “professora”, mas que requerem alto grau de estudos, dedicação e amor para que possamos de fato alinhar a teoria à prática enquanto docentes transformadores.

Ainda a respeito da banca avaliadora, agradeço enormemente à professora Suzani Cassiani, primeiramente pelo aceite em compor a banca e por dedicar tempo na leitura e na sugestão de novas referências para esta dissertação. Ainda que o tempo que passamos juntas discutindo nossos referenciais teóricos tenha sido tão pouco frente ao potencial de nossas discussões, esse tempo foi primordial para minha formação. Mas para além disso, tenho certeza de que ele representa apenas o começo de uma nova caminhada acadêmica com vistas à promoção de uma educação crítica, participativa e orientada para a superação das desigualdades de nosso país a partir deste olhar decolonial que você tem defendido de forma tão brilhante e potente ao longo dos últimos anos.

Assim, ter vocês três: Nataly, Anselmo e Suzani como banca avaliadora foi um sonho. Um sonho, pois, sem dúvidas foram e certamente continuarão sendo referências para minha vida acadêmica e pessoal. Vocês sempre estarão em meu coração e serei eternamente grata a vocês por todos os ensinamentos.

Além disso, ainda no que diz respeito à minha formação acadêmica agradeço a todas e todos as/os servidoras/es administrativas/os e professoras/es do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEEdCM) de nosso campus, bem como aos colegas de turma, em especial à Tatiane, Beatriz, Nathalia, David e Adenilson, nosso grupo diverso que caminhava entre Vygostky, Freire, Habermas, e em alguns momentos até beirava o Anarquismo. Nossas discussões profundas sobre referenciais e sentimentos serão sempre parte importante dessa nossa jornada e de nossa construção enquanto pesquisadoras e pesquisadores críticos.

Agradeço finalmente a bolsa fornecida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que mesmo durante um breve período foi imprescindível para minha formação acadêmica, sobretudo por me possibilitar 6 meses de dedicação exclusiva à esta dissertação.

Brasil, meu nego
Deixa eu te contar
A história que a história não conta
O avesso do mesmo lugar
Na luta é que a gente se encontra
Brasil, meu denço
A Mangueira chegou
Com versos que o livro apagou
Desde 1500
Tem mais invasão do que descobrimento
Tem sangue retinto pisado
Atrás do herói emoldurado
Mulheres, tamoios, mulatos
Eu quero um país que não está no retrato
Brasil, o teu nome é Dandara
E a tua cara é de cariri
Não veio do céu
Nem das mãos de Isabel
A liberdade é um dragão no mar de Aracati
Salve os caboclos de julho
Quem foi de aço nos anos de chumbo
Brasil, chegou a vez
De ouvir as Marias, Mahins, Marielles, malês

(Samba-enredo 2019 - Estação Primeira de Mangueira)

RESUMO

Desde seu início, o campo de Estudos das relações entre CTS vislumbrava a compreensão do desenvolvimento da ciência e da tecnologia como construção humana, que sofre interferências de interesses sociais, econômicos e políticos. Assim, temos por pressuposto que a aproximação destes estudos com a educação científica é orientada para a transformação social e a formação sociopolítica dos estudantes, o que têm resultado também na implementação de discussões sobre as questões sociocientíficas (QSC) na educação, assim como na elaboração de trabalhos acadêmicos para divulgação desses dados de pesquisa. Dito isso, é essencial a análise aprofundada da literatura produzida, com a finalidade de compreendermos o desenvolvimento deste campo e suas marcas na pesquisa e no ensino de ciências de nosso país. Para isso, nos valem de uma pesquisa do tipo estado do conhecimento, de modo que a constituição das informações foi realizada em dois momentos: 1) Artigos completos publicados nos Anais de eventos nacionais da área (ENPEC, ENEQ, EPEF e ENEBIO) e 2) Artigos completos publicados em periódicos nacionais avaliados como Qualis CAPES A1, A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016), na área de ensino. Assim, por meio da constituição desses dados nossas análises apontam como principais tendências do campo de estudos sobre QSC no Brasil: majoritária produção de pesquisadores localizados no eixo sul-sudeste, fato este que têm se alterado ao longo dos últimos anos em decorrência à expansão de universidades e criação de programas de pós-graduação nas regiões norte, nordeste e centro-oeste do país. Como principais silenciamentos encontrados destacamos a ausência de referenciais para a delimitação da metodologia de ensino empregada, bem como a respeito de qual formação se almeja com a inclusão das QSC no ensino. Por fim, a partir da análise desses documentos, buscamos contribuir para uma maior compreensão dos estudos sobre QSC no Brasil, bem como aprofundar as discussões sobre as tendências, silenciamentos e temáticas emergentes deste campo de estudos em nosso país.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Questões sociocientíficas. QSC. Estado do conhecimento.

ABSTRACT

Since its inception, the field of Studies on the relations between STS envisioned understanding the development of science and technology as a human construction, which suffers interference from social, economic and political interests. Thus, we assume that the approximation of these studies with science education is oriented towards social transformation and the socio-political formation of students, which has also resulted in the implementation of discussions on socio-scientific issues (QSC) in education, as well as in the elaboration of academic works to disseminate these research data. That said, an in-depth analysis of the literature produced is essential, with the aim of understanding the development of this field and its marks on science research and teaching in our country. For this, we used a state-of-the-knowledge survey, so that the information was compiled in two stages: 1) Complete articles published in the Annals of national events in the area (ENPEC, ENEQ, EPEF and ENEBIO) and 2) Complete articles published in national journals evaluated as Qualis CAPES A1, A2 and B1 (2013-2016 Quadrennial), in the teaching area. Thus, through the constitution of these data, our analyzes point to the main trends in the field of studies on QSC in Brazil: the majority of production by researchers located in the south-southeast axis, a fact that has changed over the last few years due to the expansion of universities and the creation of graduate programs in the north, northeast and midwest regions of the country. As the main silencings found, we highlight the absence of references for the delimitation of the teaching methodology used, as well as with respect to what training is aimed at with the inclusion of QSC in teaching. Finally, from the analysis of these documents, we seek to contribute to a greater understanding of studies on QSC in Brazil, as well as deepen discussions on trends, silencing and emerging themes of this field of studies in our country.

Keyword: Science teaching. Socioscientific issues. SSI. State of knowledge.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	15
1. A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO PARA CIDADANIA	18
1.1 Alfabetização Científica e Tecnológica	21
1.2 Origem e desenvolvimento da educação CTS	25
1.3 O Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade	27
2. AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC) E A FORMAÇÃO SOCIOPOLÍTICA	33
2.1 Os Pressupostos da Discussão das QSC na Educação em Ciências	36
2.2 Desafios e Limitações da Inclusão das Questões Sociocientíficas na Educação em Ciências	41
3. METODOLOGIA	44
3.1 Metodologia da Pesquisa	44
3.2 Metodologia de Constituição dos Dados	49
3.2.1 Periódicos Avaliados Como Qualis A1 (Quadriênio 2013-2016)	51
3.2.3 Periódicos Avaliados Como Qualis B1 (Quadriênio 2013-2016)	59
3.2.4 Anais do III ao XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	62
3.2.5 Anais do XI ao XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)	73
3.2.6 Anais do VIII ao XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)	78
3.2.7 Anais do I ao VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)	83
3.3 Metodologia de Análise	87
4. INFERÊNCIAS E INTERPRETAÇÕES	93
4.1 Características de temporalidade e localização das pesquisas brasileiras sobre as QSC na educação em ciências	93
4.2 Natureza das Pesquisas sobre as QSC na Educação em Ciências	105
4.3 As conexões estabelecidas entre a inclusão das QSC e as potencialidades formativas defendidas nos artigos investigados	116
4.4 Silenciamentos, Tensionamentos e Limitações das QSC para a educação em ciências	127
CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
APÊNDICE 1	150

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação iniciada ainda em 2021, foi desenvolvida com muito esmero, mas também dificuldades. Desenvolver uma dissertação por sua natureza intrínseca já requer alto grau de dedicação, esforço e amor. Mas, desenvolver uma dissertação em meio a um cenário de pandemia, de incertezas políticas, econômicas e sociais requer ainda mais de nós pesquisadoras e pesquisadores brasileiros, o apego à empatia, ao amor e à esperança em nosso povo, em nossas conquistas e no futuro que ainda almejamos para nosso país.

Após 2 anos de conflitos, perdas de entes queridos, ausências de espaços para abraços e afetos, defender essa dissertação significa ainda mais que a aquisição do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática, significa que nossa ciência e nossa força enquanto pesquisadoras atuantes na busca pela transformação social nos fortalece como indivíduos engajados nesse sistema político e econômico que, por vezes, insiste em nos silenciar, em nos boicotar com cortes de bolsas, de investimentos, de valorização profissional, enfim, com o negacionismo à ciência. Defender essa dissertação nos posiciona no mundo como sobreviventes desse período de barbárie de nossa história, saímos feridas, com cicatrizes profundas, mas também com a certeza de que devemos fazer tudo em nosso alcance visando melhorar a educação de nosso país, visto que se o dia de amanhã não é certeza, nossa única esperança é deixarmos marcas boas e transformadoras hoje.

Ainda com o foco nas marcas que podemos deixar no mundo, essa dissertação tem por objetivo mapear o campo das Questões Sociocientíficas (QSC) em nosso país. Com isso, devido à sua relevância para o campo da educação em ciências, é certo que as discussões aqui apresentadas não derivam de uma iniciativa isolada e única, mas que nasce de diversos questionamentos, conclusões e lacunas sinalizadas por pesquisadores da área, desde pesquisadores estrangeiros, até pesquisadores brasileiros, que, conforme discutiremos ao longo do texto, buscam promover reflexões críticas sobre a constituição, consolidação e transformação das pesquisas sobre a discussão das QSC na educação em ciências.

Contudo, ainda que reconheçamos as influências internas e externas à realização dessa dissertação, ao ler o título, é possível que alguns questionamentos tenham surgido em sua mente, tais como “De que modo e porque esse estudo foi elaborado?” ou ainda, “Qual sua importância para a área?” visto que há diversas

pesquisas dessa natureza desenvolvidas em nosso país que buscam, a partir de diferentes perspectivas, compreender justamente o caminho trilhado pelo campo de pesquisa sobre a educação em ciências no Brasil. É então nosso dever como autoras, apresentar os pontos em que essa pesquisa se difere das demais:

- Neste texto, buscamos apresentar as perspectivas, tendências e silenciamentos das pesquisas sobre educação em ciências, por meio de um recorte da educação CTS, após 24 anos do primeiro levantamento da área, realizado por Megid Neto (1999);
- Para isso, também discutimos a consolidação deste campo de estudos a partir das compreensões de Nardi (2005), para identificarmos as influências históricas e políticas que norteiam a formação docente em nosso país, sobretudo por meio da criação e consolidação dos cursos de licenciatura e pós-graduação no Brasil;
- Assim, ao compreendermos o campo de pesquisa sobre a educação em ciências e as influências históricas e políticas que fundamentam sua consolidação, nos valemos ainda das considerações defendidas por Krupczak (2019) sobre as teses e dissertações publicadas em nosso país, para entendermos a constituição do campo de estudos sobre as QSC;

Deste modo, não nos distanciamos destes estudos ao traçarmos um paralelo entre as questões já consolidadas e discutidas pelo campo das QSC, tais como a formação docente, as propostas de ensino e focos temáticos, porém, para além disso, também apontamos as temáticas emergentes para o campo e que ainda carecem de maiores discussões e aprofundamento.

Com isso, ao estabelecermos inicialmente esse resgate histórico, nossas análises, inquietações e compreensões decorrem ainda de teorias novas para o campo de educação em ciências, com destaque para a teoria da dependência da América Latina, bem como dos sistemas de colonização do saber, como mecanismos essenciais para discutirmos os processos de produção de saber no campo de estudos sobre QSC, visto que ele se inicia majoritariamente em países do hemisfério norte e é posteriormente, apresentado aos pesquisadores brasileiros que então passam a compreender o modo como essas discussões podem ser incluídas em nosso sistema de ensino.

Dito isso, essa pesquisa é composta por 5 capítulos, nos quais apresentamos: a introdução a temática estudada, as justificativas para realização desta dissertação, a questão de pesquisa, bem como os objetivos, a fundamentação teórica e o resgate histórico da educação científica orientada para a formação para cidadania (capítulo 1), as QSC como desdobramento do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (capítulo 2), bem como as controvérsias em torno da sigla QSC (capítulo 3), a metodologia empregada para o desenvolvimento da pesquisa e para a constituição das informações (capítulo 4), as análises e inferências dos dados (capítulo 5) e por fim, as considerações finais sobre o campo das QSC no Brasil a partir dos artigos analisados.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Nesta dissertação, buscamos apresentar discussões a respeito do campo das pesquisas brasileiras sobre as Questões Sociocientíficas (QSC). As QSC envolvem temáticas controversas, de interesse público e que, por vezes, se localizam nas fronteiras do conhecimento científico. Assim, sua abordagem na educação em ciências visa a formação de agentes sociopolíticos atuantes nos processos democráticos. Com isso, diversos autores (PEDRETTI, 2003; LOPES; CARVALHO, 2010; PÉREZ, 2012) têm buscado caracterizar as potencialidades e limitações dessas discussões tanto para a educação em ciências quanto para a formação docente.

Dito isso, nos valemos da pesquisa do tipo estado do conhecimento, uma vez que almejamos compreender o que já foi pesquisado por esse campo no passado, o que tem sido pesquisado atualmente, para então apontarmos quais questões eram tendências anteriormente e quais são as tendências atuais. Além disso, conforme orienta Megid Neto (1999), pesquisas dessa natureza se apresentam como uma ferramenta para definirmos potenciais rotas a serem trilhadas por esse campo de estudos futuramente (MEGID NETO, 1999).

Neste sentido, Sousa & Gehlen (2017) apontam que estudos que visam discutir as características desse campo de pesquisa, bem como sua relação com outros referenciais e perspectivas de ensino são de grande importância para compreendermos de forma sistematizada os critérios de seleção dessas questões, assim como suas limitações e potencialidades para o ensino (SOUSA; GEHLEN, 2017). Partindo desse pressuposto, essa pesquisa visa mapear o campo das Questões Sociocientíficas (QSC) em nosso país. Essas questões, conforme iremos detalhar no capítulo seguinte, quando propostas para a educação em ciências visam a formação integral dos estudantes, de modo que sejam preparados para atuar na sociedade, pautados em princípios éticos e morais, assim como em fundamentos científicos e tecnológicos. Assim, a inserção de discussões dessa natureza se configura como potencialmente formativa por possibilitar o desenvolvimento argumentativo dos estudantes, sobretudo por meio de debates democráticos sobre temáticas de interesse público, potencializando então a formação de sujeitos engajados e atuantes em questões sociopolíticas.

Nesse contexto, temos por pressuposto que a formação de sujeitos

críticos e emancipados já faz parte de discursos políticos, e em muitos casos, já está incluída em documentos oficiais que regulamentam a educação de nosso país, tais como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Contudo, é essencial ainda reiterarmos que apenas a presença dessas discussões de forma isolada em documentos oficiais, não acarreta a transformação da realidade educacional brasileira, uma vez que este processo sofre influências sociais, econômicas e políticas (MACEDO; LOPES, 2019).

Por essas razões, se tratando de um país de tamanho continental, cuja história se construiu por meio de invasões, colonização e escravidão, é essencial situarmos o histórico das relações de poder que construíram e ainda se perpetuam no Brasil. A partir disso, poderemos compreender suas influências nos sistemas de educação básica, nos cursos de formação docente, seja ela inicial ou continuada e finalmente, nas pesquisas produzidas em nosso país sobre as QSC.

Frente essas discussões temos por pressuposto que o campo de pesquisa sobre as QSC se apresenta em constante evolução em nosso país, parte então dessa observação a questão central desse trabalho, sendo ela: “Como se iniciou e sobre quais pressupostos teóricos e metodológicos as pesquisas brasileiras têm discutido a abordagem das questões sociocientíficas (QSC) na educação em ciências?”, temos ainda como questões subjacentes, “Que fatores foram determinantes para a constituição desse campo de estudos em nosso país?” e “Quais as características e tendências das pesquisas sobre a inserção das QSC para a educação em ciências?”.

Assim, diante esse contexto, objetivamos com essa pesquisa investigar as principais perspectivas, tendências e silenciamentos das pesquisas sobre as Questões Sociocientíficas (QSC) apresentadas nos artigos publicados nos periódicos da área de ensino avaliados como Qualis A1, A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016), bem como nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), para o período de 20 anos (2001-2021). Além disso, como objetivos específicos temos:

- Identificar as tendências teóricas propostas nas pesquisas nacionais sobre a inserção das QSC na educação em Ciências;

- Delimitar as tendências e/ou direcionamentos das pesquisas sobre QSC para a educação em ciências de nosso país;
- Levantar as temáticas emergentes e necessidades da pesquisa da área, bem como suas relações com a educação em ciências na educação básica e na formação docente.

Deste modo, a partir dos questionamentos centrais dessa pesquisa e diante desses objetivos, nos valem da pesquisa do tipo estado do conhecimento, de caráter qualitativo para o desenvolvimento desta dissertação. Assim como da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) para a interpretação dos dados aqui analisados, como mecanismos para possibilitar inferências e discussões críticas sobre essa área de estudos.

1. A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO PARA CIDADANIA

Neste capítulo, estabelecemos relações entre os pressupostos da educação em ciências e suas potencialidades para a formação de sujeitos críticos, engajados e atuantes em processos de decisão referentes às temáticas de interesse público. Assim, nos alinhamos ao defendido por Strieder (2012), ao pontuar que as três características primordiais da educação científica devem ser: o desenvolvimento de percepções sobre as aplicações da C&T no cotidiano; o desenvolvimento do senso crítico sobre os impactos ambientais e as implicações sociais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico; e o desenvolvimento do compromisso social ou ativismo social em relação a essas questões (STRIEDER, 2012).

Todavia, assim como também sinaliza Strieder (2012), a promoção desta educação em ciências crítica e significativa para a formação integral dos estudantes requer uma alteração na visão do sujeito que se deseja formar, visto que apenas a abordagem de conceitos de forma descontextualizada e distante da realidade dos estudantes se torna uma limitação para sua formação integral. Diante esse contexto, nos alinhamos à Santos (2007, p. 483) ao afirmar que,

educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva de LCT com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias. (SANTOS, 2007, p. 483)

Assim, temos por pressuposto que a educação em ciências orientada para a formação cidadã é desenvolvida por meio da integração entre os conteúdos científicos e tecnológicos e a discussão de suas implicações sociais, éticas, econômicas e políticas, por essa razão a abordagem de novas metodologias de ensino, bem como temáticas que relacionam as áreas do saber com a vivência dos estudantes se torna também crucial para a formação integrada almejada.

Entretanto, assim como já defendido por Santos (2012), a educação para a cidadania envolve não apenas as relações entre as esferas C-T-S, mas também

aspectos da natureza da ciência, da metodologia científica assim como das dimensões sociocientíficas.

Por essas razões, defendemos que essa formação integral se alinha ainda a abordagem das Questões Sociocientíficas (QSC) em sala de aula. Isso ocorre, pois, ao promover espaços para que os estudantes se reconheçam em nossa sociedade, reconheçam seus limites, confrontem suas certezas e pensamentos mais elementares, possibilitamos espaços potenciais para o seu desenvolvimento argumentativo. Deste modo, são finalmente formados para atuar sócio-politicamente no mundo, identificando situações-limite, arquitetando novas possibilidades, discutindo e defendendo seus posicionamentos, para que então busquem de fato a transformação da realidade vivida.

Entretanto, essa compreensão de formação integral é vista como utópica. Se torna então necessário reiterar que a reflexão profunda sobre nossa ação no mundo, enquanto professoras e professores, pesquisadores da área de educação em ciências orientadas para a transformação social, são potenciais para que possamos identificar quais são os conhecimentos por nós produzidos, quais suas influências para nossa vida em sociedade, e ainda, a quais relações de dominação eles estão aprisionados. Deste modo, conforme sinaliza Fernandes & Gouvêa (2018, p. 233):

A Ciência e Tecnologia (C&T), apesar de contribuírem para a melhoria da nossa qualidade de vida, também contribuem para o aumento das desigualdades sociais, na medida em que sociedades mais ricas se apoderam desses conhecimentos mais rapidamente, transformando-os em instrumento de poder e de controle sobre sociedades mais pobres. (FERNANDES; GOUVÊA, 2018, p. 233)

Nesse contexto, como educadores latino-americanos, devemos nos posicionar diante das realidades que encontramos em nossos países. Para isso, entender o modo pelo qual o sistema capitalista tem sistematicamente hierarquizado os conhecimentos produzidos é essencial para identificarmos os mecanismos que insistem em classificar a produção científica de acordo com a geolocalização dos países produtores. Para além disso, é ainda essencial destacarmos que o capitalismo através da exploração e colonização dos países da América Latina e da África, e por essa razão, enquanto países colonizados ainda sofremos as consequências desse processo de exploração (BALLESTRIN, 2013).

Todavia, mais recentemente, devido à retirada de políticas públicas orientadas para preservação ambiental, observamos em nosso país o avanço da atividade de garimpo ilegal em áreas de reserva ambiental. Segundo expresso no relatório “Yanomami sob ataque: garimpo ilegal na Terra Indígena Yanomami e propostas para combatê-lo”¹ aumentou cerca de 46% de 2020 para 2021, acarretando assim na contaminação das águas e do solo por metais pesados, sobretudo o mercúrio. Isso também tem contribuído de forma significativa para o genocídio dessas populações, conforme aponta o relatório apresentado no Conselho de Direitos Humanos, promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 2021.

Além disso, cabe destacarmos os aspectos econômicos relacionados a essas questões, tais como a discussão sobre a dívida pública de nosso país ao Fundo Monetário Internacional (FMI), quando ao mesmo tempo, pouco se discute sobre os impactos econômicos e sociais decorrentes da colonização de nosso país. Além desses exemplos, é importante reconhecermos também os tensionamentos do emprego dessas discussões para a educação em ciências, assim como para a pesquisa científica de modo geral. Desse modo, esse conceito e sua importância para a área de estudos sobre a educação em ciências serão retomados ao longo desta dissertação.

Desse modo, os artigos e livros publicados por pesquisadores do grupo de Estudos e Pesquisas “Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação” (DICITE), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (CASSIANI; VON LINSINGEN, 2019; OLIVEIRA; VON LINSINGEN, 2021; CASSIANI; SELLES, ESCOVEDO; OSTERMANN, 2022) têm se configurado ao longo dos últimos anos como centrais para nossa compreensão enquanto coletivo de pesquisadoras e pesquisadores, a respeito das influências, potencialidades e limitações da educação em ciências brasileiro. Nesse contexto, concordamos com Alves & Fonseca (2018, p. 216), sobretudo ao pontuar que a incorporação dessas perspectivas de ensino,

representam uma mudança de paradigma ao tradicional currículo do EC, pois contemplam uma nova visão em relação à CT, na qual a ciência é incorporada a ambientes tecnológicos e sociais do aluno, e

¹ O relatório completo está disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/yanomami-sob-ataque-garimpo-ilegal-na-terra-indigena-yanomami-e-propostas-para> Acesso em: 27/12/2022.

não enfatizada de forma isolada da tecnologia ou da sociedade. Dessa forma, auxilia o discente na percepção do impacto e as alterações do seu entorno, desvelando as relações de poder que por ventura se encontrem camuflados por determinados grupos hegemônicos. (ALVES; FONSECA, 2018, p. 216)

Por esse fator, nos dedicamos neste trabalho a também resgatarmos esse conceito para enfim, compreendermos e mapeamos o campo das pesquisas sobre QSC no Brasil, posto que as discussões apresentadas pela luta anti-colonial se apresentam potenciais para nossas análises e interpretações das evoluções e tendências do campo, bem como suas influências nos estudos sobre a alfabetização científica e tecnológica, apresentada no item seguinte.

1.1 Alfabetização Científica e Tecnológica

A partir do reconhecimento e pertencimento do espaço ao qual estamos inseridos e podemos de fato elaborar e promover mudanças, sobretudo quando os processos de ensino se orientam para a justiça social (ZEICHNER, 2008), entretanto, para que reconheçamos o status quo de nossa sociedade, é essencial que nossa formação acadêmica seja orientada a partir da crítica constante e emancipatória.

Pensando nisso, a educação em ciências, eixo central desta pesquisa, deve também se atentar a esses pressupostos formativos, parte deste ponto então nossa argumentação sobre os processos de alfabetização científica e tecnológica. Este termo tem sido empregado nas pesquisas brasileiras e internacionais sobre a educação em ciências, de modo a orientá-lo para a formação de sujeitos que não apenas recebem passivamente os saberes acumulados e produzidos pela sociedade ao longo do tempo, mas que, por meio destes saberes, conseguem compreender e se relacionar com o mundo a sua volta.

Assim, sinalizamos a importância da educação em ciências orientado para a formação para a justiça social. Desse modo, nos alinhamos ao defendido por Alves & Fonseca (2018), sobretudo ao destacarem o papel crucial da inclusão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação em ciências para a concretização desta formação integral e sociopolítica dos estudantes, visto que ela,

pode contribuir na alfabetização científica do cidadão, revelando o conhecimento científico e tecnológico, não de forma isolada, mas influenciado pela história, filosofia e sociologia de um

determinado período, da política, da economia, das relações que o homem estabelece com a natureza, enfim, da amálgama dos valores humanos quando nos referirmos à CT. (ALVES; FONSECA, p. 227, 2018)

Diante desse contexto, cabe ainda destacarmos o estudo realizado por Reis (2006), no qual o autor desenvolve cinco justificativas para a educação científica e tecnológica, sendo elas: econômicas, morais, utilitárias, culturais e democráticas. Dentre essas, o aspecto econômico está relacionado à formação de cientistas, engenheiros e técnicos, assim como pontua Krupczak (2019, p. 16), se apresenta como,

pouco adequada, pois é bastante capitalista, a qual vê a ciência apenas como forma de lucrar e o aluno como 'mini cientista' que precisa ser formado para trabalhar nesta mesma lógica. No entanto, a educação científica não pode ser realizada apenas pensando nisso, afinal nem todos os alunos têm interesse em tornarem-se cientistas e para estes estudantes as aulas de ciências se tornariam inúteis. Paralelamente, apenas os conhecimentos específicos não são garantia suficiente de que os alunos vão querer ser cientistas. (KRUPCZAK, 2019, p. 16)

Além da explanação de Krupczak (2019), assim como da formação para cidadania elaborada por Santos (2007), podemos destacar outro exemplo que, em nossa visão, decorre da valorização do aspecto econômico da educação científica e tecnológica em nosso país, qual seja, a reforma do ensino médio proposta no governo Michel Temer (2017). Uma vez que, por meio dos itinerários formativos voltados para a qualificação profissional, essa reforma se orienta para a formação técnica, pautada na visão neoliberal de ensino, em outras palavras,

A articulação educação e trabalho como prevista na reforma do Ensino Médio acaba por oferecer, para a maioria da juventude trabalhadora, apenas uma formação rápida, superficial e, acima de tudo, precária. (PIOLLI; SALA, 2020, p. 84)

Portanto, ao possibilitar a habilitação profissional em um curto espaço de tempo, comparado com demais cursos profissionalizantes, a qualificação técnica proposta pela reforma do ensino médio "institucionaliza o acesso desigual e diferenciado ao conhecimento." (KUENZER, 2017, p. 341).

De modo semelhante, ao continuar sua ponderação sobre a justificativa moral,

Reis (2006) destaca que quando incorporada à educação científica e tecnológica, de modo a explicitar apenas de forma linear aos estudantes as normas e obrigações das sociedades, o aspecto da moral se transforma em apenas mais um mecanismo de compreensão da ciência e tecnologia como instâncias neutras, incorruptíveis, infalíveis e, em nenhuma hipótese incorretas da sociedade.

Já o aspecto utilitário, segundo Reis (2006), diz respeito à aquisição de conhecimentos básicos sobre ciência e tecnologia para a vida em sociedade. Exemplos que podemos destacar dessa utilidade científica e tecnológica estariam na capacidade de conhecer princípios básicos de eletricidade e do uso de gaiola de Faraday em casos de tempestades, de reações químicas exotérmicas e de combustão em casos de incêndios, do sistema fisiológico humano em casos de desidratação. Assim como a análise geral de uma situação problema da vida cotidiana que, por meio da curiosidade e da busca cética por respostas, pode ser solucionada a partir da busca por novas informações e construção de novas ideias e alternativas.

Contudo, assim como os demais, o aspecto utilitário também é passível de críticas, uma vez que na atualidade e, sobretudo os recursos tecnológicos que temos disponíveis são de fácil acesso e uso, não requerendo, portanto, que os indivíduos tenham conhecimentos específicos nas áreas da ciência e tecnologia para que possam manuseá-los de forma correta. Também segundo Reis (2006), o aspecto cultural decorre do fato de que a ciência e a tecnologia como construções humanas e imersas na história, fazem parte da cultura dos indivíduos, de modo que todos precisam estar bem-informados sobre suas implicações, para que possam agir e se posicionar nas sociedades.

Porém, assim como os demais aspectos, quando os avanços científicos e tecnológicos são compreendidos a partir da visão linear de desenvolvimento, apenas reforçam a visão salvacionista da C&T. Finalmente, ao pontuar o aspecto democrático, Reis (2006) afirma que para atingirmos de fato sociedades democráticas, será essencial que todos os cidadãos possam participar de forma crítica e fundamentada em discussões sociopolíticas que se encontrem também na esfera da ciência e da tecnologia. Assim, a educação em ciências para as sociedades deveria se pautar sobretudo na justificativa democrática, uma vez que se configura como espaço potencial para a formação crítica e argumentativa

dos estudantes, a partir dos conhecimentos sobre C&T e suas implicações e aplicações sociais.

Por esse motivo, nessa dissertação, defendemos a visão de ensino significativo e democrático para todos os estudantes, objetivo esse que em nosso país tem sido chamado de Alfabetização Científica e Tecnológica (AULER; DELIZOICOV, 2001). Nesse contexto de formação científica e tecnológica,

O alfabetizado cientificamente não precisa saber tudo sobre as ciências (mesmo aos cientistas isso não é possível!), mas que deve ter conhecimentos suficientes de vários campos delas e saber sobre como esses estudos se transformam em adventos para a sociedade. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 65)

Para além disso, cabe destacarmos que a alfabetização científica e tecnológica pode ser compreendida a partir de três eixos estruturantes, sendo eles: a aprendizagem de conceitos e termos científicos já consolidados, ou seja a aprendizagem da linguagem e simbologia da ciência; identificar e compreender as etapas essenciais para a construção da ciência, ou seja a estrutura que compõe a metodologia científica; e, o desenvolvimento de habilidades sociopolíticas para que os estudantes consigam se engajar, discutir e compreender os impactos entre os avanços da ciência e tecnologia para a sociedade (KRUPCZAK, 2019).

Nesse contexto, incluir discussões sobre os aspectos sociais, econômicos e políticos dos avanços da Ciência e Tecnologia (C&T) faz parte do campo de pesquisa de nosso país desde a década de 1970, conforme aponta Krasilchik (1987). Essas discussões foram primordiais para que em 1990, fosse organizada pelo Ministério da Educação a Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia, “na qual foram apresentados vários trabalhos do movimento internacional de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de ciências” (SANTOS, p. 109, 2008). Por esse fato, no item seguinte, nos dedicamos a expressar os pressupostos desse movimento que fizeram com que fosse tão requisitado e discutido pelas pesquisas brasileiras com vistas à alfabetização científica e tecnológica.

1.2 Origem e desenvolvimento da educação CTS

Conforme discutido no item anterior, os pressupostos formativos da alfabetização científica e tecnológica devem se relacionar com as esferas Ciência-Tecnologia-Sociedade para a formação de sujeitos críticos e atuantes em discussões de interesse público. Entretanto, a compreensão das relações entre C&T por um longo período, foram apresentadas para a sociedade de forma neutra, orientada unicamente para o desenvolvimento do estado de bem-estar social e econômico (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Essa visão salvacionista da C&T foi abalada entre as décadas de 1960 e 1970, época em que nasce o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), decorrente sobretudo da crítica ao modelo linear e neutro de desenvolvimento científico e tecnológico. Tal movimento tomou forma, devido aos problemas ambientais, às angústias do uso de armas nucleares, ao emprego de agrotóxicos para fins bélicos e monetários, entre outras questões vivenciadas na época, que colocaram em xeque a visão da ciência e da tecnologia como instâncias orientadas apenas para o desenvolvimento social, quando na verdade, não deixam de ser também instrumentos de dominação social e poder do capital (AIKENHEAD, 1997; DAGNINO, 2008).

Neste momento histórico, é também importante destacarmos a publicação do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson, assim como do livro “A Estrutura das Revoluções Científicas” de Thomas Kuhn, que ao apontarem as controvérsias existentes no desenvolvimento científico e tecnológico, bem como as influências e implicações sociais, econômicas e políticas a que estão inseridos, possibilitaram que o aspecto da não neutralidade da C&T fosse desmascarado (GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO, 2019), crescendo na população além de um sentimento de desconfiança e desencanto, o questionamento a respeito do que se produz e se ensina sobre C&T.

Questionamentos dessa natureza possibilitam a compreensão de que as relações CTS são abrangentes e por sua natureza, não se encaixam apenas em currículos, políticas públicas e pesquisas sobre o fazer e ensinar ciências, mas que perpassa todas as dimensões de nossa vida em sociedade. Como consequência, observamos diversos acordos de paz serem assinados, com o intuito e não utilização de armas nucleares, o estabelecimento de normas éticas para a pesquisa, a

regulamentação de normas e parâmetros para testes e produção de novos materiais, dentre outros marcos históricos que visavam a regulamentação da pesquisa e produção científica e tecnológica. Desse modo, as discussões propostas por esse campo de estudos não são novas, visto que,

O sonho de que o avanço científico e tecnológico geraria a redenção dos males da humanidade estava chegando ao fim, por conta de uma tomada de consciência dos acontecimentos sociais e ambientais associados a tais atividades. (VON LINSINGEN, 2007, p. 4)

Cabe ainda ressaltar que as pesquisas sobre a temática CTS surgiram principalmente em países da América do Norte e Europa, com destaque para Canadá, Holanda, Inglaterra e Austrália (SOLOMON, 1993; SOLOMON; AIKENHEAD, 1994). Com isso, as discussões sobre CTS inicialmente poderiam ser classificadas de acordo com duas tradições, sendo elas a tradição europeia e americana.

A *tradição europeia* apresentava maior foco na institucionalização das discussões, por meio da consolidação de programas acadêmicos que se pautavam na análise e no desvelamento das implicações dos avanços científicos e tecnológicos para as sociedades, cuja ênfase estava na “explicação da origem e das mudanças das teorias científicas, e, portanto, na ciência como processo” (STRIEDER, 2012, p. 24).

Já a *tradição americana*, que apesar de em muitos casos, também ter se desenvolvido nas universidades, o foco era o movimento social, tais como o movimento pacifista, de ativistas em direitos humanos, entre outros, cujo foco era de caráter mais prático. Buscava assim reivindicações sobre as consequências da C&T para as sociedades e a natureza, ainda que a ênfase estivesse no desenvolvimento e implicações da tecnologia, “que era vista como um produto capaz de influenciar a estrutura e dinâmica da sociedade” (STRIEDER, 2012, p. 24).

Entretanto, conforme aponta Cerezo (1998), essa classificação das tradições europeias e americanas foi essencial apenas para compreendermos o início das discussões do campo, posto que atualmente essa denominação já não mais representa a totalidade das pesquisas desenvolvidas. Hoje, estas pesquisas também se pautam em discussões históricas, sociológicas e filosóficas, a fim de enfatizar a partir de diversas áreas do saber, as implicações da C&T para as sociedades

(CEREZO, 1998). Nesse contexto, Strieder (2012, p. 25) sinaliza que pesquisas dessa natureza compartilham como núcleo comum três aspectos, sendo eles:

o rechaço da imagem de ciência como atividade pura e neutra;
a crítica à concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra;
a promoção da participação pública na tomada de decisão.
(STRIEDER, 2012, p. 25)

Diante desse cenário, Auler (2002) defende que a Educação CTS se originou a partir da crítica ao modelo tecnocrático, de modo que a sua superação se tornaria possível apenas por meio da participação crítica da sociedade sobre os avanços e as implicações da atividade científico-tecnológica, de modo a enfim alcançarmos sociedades democráticas de fato. Com isso, reiteramos ainda que as discussões sobre CTS tenham se iniciado nos países da Europa e América do Norte não ficaram restritas apenas a esses territórios geográficos, posto que as implicações da C&T, assim como os interesses econômicos, sociais e políticos que fundamentam as pesquisas sobre CT varia de acordo com a sociedade em que se localiza.

Outro aspecto importante de destacarmos é a constante utilização da sigla CTSA pelo campo de pesquisa, de modo a evidenciar as relações ambientais decorrentes do impacto da C&T, contudo, nos alinhamos a Santos (2007, p. 1) ao defender que,

Em tese, pode-se dizer que, pela sua origem, todo movimento CTS incorpora a vertente ambiental à tríade CTS. Ocorre que discussões sobre CTS podem tomar um rumo que não, necessariamente, questões ambientais sejam consideradas ou priorizadas e, nesse sentido, o movimento CTSA vem resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS. (SANTOS, 2007, p. 1)

Deste modo, visando compreender as implicações da C&T, assim como tecer críticas sobre o modelo linear do desenvolvimento científico Dagnino, Thomas e Davyt (1996) se lançaram a compreender as influências dessas discussões para a América Latina, uma nova linha de crítica por eles denominada de Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS), que será detalhado no item a seguir.

1.3 O Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade

Conforme discutido, os argumentos propostos pelos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade buscavam compreender de maneira aprofundada as

aplicações e implicações sociais, econômicas, políticas e ambientais dos avanços científicos e tecnológicos. Desse modo, o Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) buscou problematizar os avanços da C&T para países da América Latina, revelando os impactos desses conhecimentos, assim como identificando as particularidades desses estudos nesses países (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996).

Além disso, o PLACTS busca não apenas questionar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, mas principalmente compreender as influências desse movimento originário majoritariamente na América do Norte e Europa para os países da América Latina.

Portanto, ao tecer críticas sobre o modelo de desenvolvimento da CT dos países do norte global, por vezes adotado de forma passiva pelos países da América Latina, algumas questões emergentes e essenciais de serem discutidas permanecem silenciadas, em detrimento das questões essenciais para os países do norte global (STRIEDER, 2012). O PLACTS busca, portanto, por meio dessa dupla crítica, estabelecer diretrizes para produção da CT coerentes com as necessidades regionais e demandas sociais dos países latino-americanos, o que possibilitaria enfim o desenvolvimento econômico e social independente destes países (DAGNINO, 2008).

Deste modo, a constituição e consolidação do campo de Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) na América Latina, “emerge da reação ao modelo hegemônico de percepção das relações sociais da ciência e da tecnologia [...]” (LINSINGEN, 2007, p. 2). Assim, antes de qualquer crítica ao desenvolvimento da C&T e suas influências para as sociedades, é essencial que inicialmente localizemos onde e sob quais pressupostos esses conhecimentos foram desenvolvidos, visto que apenas desse modo, se torna possível compreender as situações-limites dessa sociedade e com isso, propormos de fato caminhos para superá-las.

Assim, as particularidades da América Latina tais como os apoios financeiros, de assessoria e de formação técnica de pessoal, ofertados majoritariamente por países do norte global, também nos torna, enquanto coletivo de pesquisadores atuantes nesse cenário, reféns destas particularidades. Como exemplo desse

fenômeno, observamos que a possibilidade de superação das desigualdades sociais e econômicas de nossos países (América Latina) fracassou, conforme aponta Herrera (1973), mesmo diante do avanço científico e tecnológico decorrente de parcerias com países do norte global.

Em outras palavras, Herrera (1973) reiterou que em muitos casos, as temáticas investigadas e fomentadas por essas instituições se atentavam apenas aos interesses particulares desses países e/ou instituições financiadoras. Esse cenário acarreta então na manutenção do sistema de dominação e subalternização dos países do sul global, em especial da América Latina, por não potencializar espaços para a investigação de problemáticas essenciais e emergentes à essa população.

Diante sua visão a respeito dos impactos da colonização para nossa sociedade, em suas obras, Freire (1970, 2002) reiteradamente nos adverte da necessidade de revertermos esse quadro por meio da educação orientada para o desenvolvimento crítico das pessoas, sobretudo as que ainda se encontram presas à “cultura do silêncio”. Uma vez que para o autor, apenas por meio da participação pública sobre os processos e tomadas de decisão poderemos nos tornar sujeitos de nossas histórias e não mais aceitarmos apenas a condição de objetos (FORGIARINI; AULER, 2007).

Para isso, Freire constantemente defendeu a implementação de uma educação emancipada e orientada por problemas ou temáticas locais e significativas aos estudantes, que em sua visão, seria primordial para que os estudantes realizassem uma leitura crítica da realidade, participando assim na construção de suas histórias e finalmente superando a “cultura do silêncio”. Diante dessas razões, essa visão crítica dos aspectos sociais, econômicos e políticos associada aos avanços e as implicações da C&T para os países da América Latina, proporcionou ainda espaços para a consolidação e o avanço do Pensamento Latino-Americano sobre CTS.

Frente essas discussões, diversos autores visam analisar as pesquisas latino-americanas sobre a educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Dentre essas pesquisas, destacamos o trabalho desenvolvido por Krupczak (2019) ao

delimitar que as pesquisas brasileiras sobre CTS apresentam majoritariamente como objetivo central,

[...] a democratização das decisões, com a participação de todos os grupos sociais. Este processo de politização da ciência e tecnologia causou mudanças na forma de enxergar a Educação Científica, em nível básico e superior, surgindo o que se chama de Educação CTS. (KRUPCZAK, 2019, p. 29)

Nesse contexto, observamos que a educação CTS proposta nas pesquisas brasileiras se orienta pela busca da formação integral e crítica dos estudantes, de modo a serem formados para compreender o mundo em que estão inseridos, a partir de conhecimentos científicos e tecnológicos válidos e fundamentados, o que por pressuposto seria potencial para sua participação e atuação de forma efetiva na sociedade.

Pensando nisso, diversos pesquisadores brasileiros (AULER, FENALTI, DALMOLIN, 2007; NASCIMENTO, VON LINSINGEN, 2006) buscam traçar relações entre a educação CTS e a educação problematizadora proposta por Paulo Freire. Esta relação, conforme discutimos no início deste item é potencial, visto que ambas as teorias se propõem a formar e estimular a participação social em temáticas de interesse público, tais como as discussões sobre C&T, promovendo assim a democratização dos processos de tomada de decisão, por meio da crítica ao contexto em que estão inseridos, com fins de transformação da realidade.

Finalmente, reiteramos que a partir de sua crítica constante à visão linear e salvacionista da C&T, a educação CTS não visa apenas a aquisição de determinados conhecimentos de forma passiva e acrítica, sendo a crítica à educação bancária outro ponto de convergência com a teoria elaborada por Freire (1970). Por esse fato, apenas a abordagem de forma descontextualizada, técnica e ingênua da ciência e da tecnologia não promove de fato a formação de cidadãos engajados social e politicamente, pois conforme aponta Santos (2007, p. 4) é essencial nos atentarmos ao fato de que,

Muitos professores consideram o princípio da contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica. Essa abordagem é desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos. Assim, se ensina nomes científicos de agentes infecciosos e processos de

desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Da mesma forma, se ilustra exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil. (SANTOS, 2007, p. 4)

Portanto, temos por pressuposto que apenas abordar de forma superficial alguma problemática do cotidiano dos estudantes não é suficiente para a formação integral almejada. A contextualização das relações CTS, proposta por Santos (2007), decorre de nossa capacidade enquanto professores das áreas das ciências em reconhecer situações-limites da comunidade em que estamos inseridos.

Neste contexto, nos alinhamos ao defendido por Ramos & Silva (2007), sobretudo ao pontuar que na perspectiva CTS, a inclusão de atividades sobre ciência e tecnologia se tornam fundamentais para a formação emancipatória e crítica dos estudantes. Em suas palavras, a educação orientada pela perspectiva CTS,

Não se trata de avaliar as influências da sociedade na comunidade científica, mas sim, de repensar essas barreiras e limites entre o “externo” e o “interno”. O termo “científicas” só contribui para relegarmos às mãos de especialistas controvérsias que são, no fundo, sociais. Estando a ciência intrinsecamente enraizada na sociedade estará também a comunidade científica envolvida nos debates de questões relacionadas à mesma. Mas, esse enraizamento na sociedade não significa automaticamente a inclusão de outras vozes e outros atores que não apenas os cientistas no caráter público das controvérsias. (RAMOS; SILVA, p. 3, 2007)

Deste modo, além da defesa pelo ensino científico e tecnológico, a compreensão social da ciência nos possibilita o questionamento a respeito de quem detém o poder e as formas de produção destes saberes, sobretudo visto que cultural e historicamente decisões a respeito destas áreas do saber são delegadas à cientistas e políticos, por vezes orientados por interesses econômicos e distantes da realidade e dos desafios emergenciais enfrentados pelas sociedades. Como consequência deste fato, observamos em última instância, a manutenção deste sistema hierarquizado, de abordagem positivista e neutro, que ainda interfere em nossa forma de produzir Ciência e Tecnologia (RAMOS; SILVA, 2007).

Todavia, cabe ainda destacarmos que por vezes, o conceito de tecnologia se mantém ainda silenciado pelo campo latino-americano de estudos sobre Ciência,

Tecnologia e Sociedade (CTS), conforme sinaliza Von Linsingen & Cassiani (2010) e em especial no âmbito da formação de docentes destas áreas de ensino (CASSIANI; VON LINSINGEN, 2009; CASSIANI; VON LINSINGEN; GIRALDI, 2011). É certo então, que se almejamos a formação crítica dos estudantes, de modo a formarmos agentes sociopolíticos engajados, é primordial que em nossa prática docente ofereçamos espaços para a discussão de problemáticas regionais e/ou globais como estímulo para que possam se articular em ações coletivas (REIS, 2007).

Por esses fatores, as temáticas discutidas nas aulas de ciências devem almejar a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes e, portanto, devem evidenciar as relações CTS e a Natureza da Ciência (NdC), compreendida como abordagem potencial, pois se propõe a desmistificar estereótipos sobre a construção da ciência, assim como do trabalho do cientista (KRUPCZAK; AIRES, 2018). As temáticas que visam unir as relações entre CTS e os pressupostos da NdC podem também ser denominadas Questões Sociocientíficas (QSC), termo que será abordado no próximo capítulo.

2. AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC) E A FORMAÇÃO SOCIOPOLÍTICA

Conforme apresentamos no capítulo anterior, Freire (1970) e outros educadores e pesquisadores se dedicam a buscar alternativas para a efetivação da escola como ambiente democrático e formativo.

Desse modo, a preocupação de docentes e pesquisadoras/es de nosso país em estabelecer um ensino mais contextualizado e crítico, culminaram na proposta de currículos que buscassem de fato relacionar as aplicações da C&T na sociedade e na economia (KRASILCHIK, 1987). Além disso, também acarretaram a elaboração de dissertações e teses (MEGID NETO, 1999), bem como na publicação de artigos e livros sobre as relações CTS (SANTOS, 2008). Visto que conforme aponta Santos (2008, p. 110),

Na presente década vem se intensificando o interesse da temática CTS que começa a ficar cada vez mais presente nos periódicos de ensino de ciências, podendo-se destacar a publicação em 2002 de seis artigos relacionados à CTS em um número da revista *Ciência e Educação* (vol. 7, n. 2). (SANTOS, 2008, p. 110)

Porém, ainda que muito debatido nas pesquisas nacionais e internacionais, sobretudo entre as décadas de 1970 a 1990, por vezes a abordagem das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade não abarca também os aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos envolvidos nos processos de produção e tomadas de decisão sobre estes conhecimentos.

Frente a esse cenário, temos por pressuposto que a educação em ciências envolve diversas dimensões formativas, dentre elas, a autonomia e a formação para cidadania. Relembramos também que de modo simultâneo a esse momento histórico, a ciência e a tecnologia passaram a sofrer fortes ataques e questionamentos, em decorrência a seus efeitos e consequências ambientais e sociais. Estas ações contribuíram para um crescente sentimento na população de desconfiança frente às reais potencialidades que o avanço científico e tecnológico poderia oferecer para a humanidade (REIS, 2009).

Nesse contexto, de acordo com Reis (2009, p. 9), as atitudes negativas em relação à ciência decorrem principalmente:

- a) Do contato da população com os impactos negativos desencadeados por alguns pretensos “desenvolvimentos” tecnológicos;

- b) Do desconhecimento de muitos cidadãos relativamente ao funcionamento da instituição científica agravado pela exploração sensacionalista da ciência através dos meios de comunicação social;
- c) Do fato dos cidadãos sentirem os seus direitos ameaçados pela obscuridade e complexidade da ciência e pela crescente importância dos especialistas na tomada de decisões, o que limita a democraticidade do processo. (REIS, 2009, p. 9, *tradução nossa*)

Diante deste cenário, o sentimento crescente de falta de controle da população frente às pesquisas desenvolvidas sobre ciência e tecnologia acarretou um processo de desencantamento, recaindo, portanto, à C&T apenas o medo da população que se sente cada vez mais distante do desenvolvimento dessas pesquisas e confortável em não participar de discussões dessa natureza (REIS, 2009).

Como consequência desse processo de desconhecimento e desinteresse da produção sobre C&T, quando a população passa a identificar controvérsias entre pesquisadores a respeito de determinadas temáticas científicas, o ideal de desenvolvimento científico e tecnológico neutro, linear e absoluto é também questionado. Ao ilustrar as implicações desses questionamentos, Krupczak (2019, p. 70) relembra que,

Durante a década de 1950 surgiram pesquisas que ligavam o fumo à câncer de pulmão e outras doenças respiratórias. Para abafar a situação, a indústria de cigarros contratou cientistas para dizer que os dados das pesquisas não eram conclusivos para fazer essa ligação. Assim, criou-se um clima de controvérsia em torno do assunto. Com isso, a indústria do tabaco conseguiu adiar em décadas a regulamentação dos cigarros e as campanhas de conscientização. (KRUPCZAK, 2019, p. 70)

Observamos então que o sentimento de incredulidade do papel do cientista, bem como da C&T têm se renovado e se fortalecido em nossa sociedade, o que pode ser compreendido justamente pelo distanciamento da população frente às etapas de produção da ciência, que ocorrem por meio da crítica, da reformulação e refutabilidade de teorias. Contudo, quando imersos nesse cenário de ausência de certezas e controvérsias científicas, a população não se atenta ao fato de que, ainda que fundamentada na racionalidade, na cooperação e na confiança, a instituição científica é também muito competitiva. Portanto, “durante toda a história da ciência sempre existiram controvérsias intelectuais entre grupos de cientistas, em que cada

um tentava provar sua teoria e diminuir a credibilidade do oponente” (KRUPCZAK, 2019, p. 68).

Entendemos, portanto, que o conhecimento científico e tecnológico nasce a partir desses processos de críticas, discordâncias e controvérsias científicas, muitas vezes, internas à própria comunidade científica. Estas questões são essenciais para que possamos compreender a importância dessas controvérsias para a sistematização do conhecimento científico. Mas, para além de temáticas restritas à comunidade acadêmica, observamos também o nascimento de outra controvérsia científica desencadeada pelas fortes reações sociais, sendo elas as controvérsias sociocientíficas (REIS, 2009), de modo que essas questões,

não se resumem a disputas acadêmicas internas e restritas à comunidade científica consistindo, isso sim, em questões relativas às interações entre ciência, tecnologia e sociedade (nomeadamente, as polêmicas despoletadas pelos eventuais impactos sociais de inovações científicas e tecnológicas), que dividem tanto a comunidade científica como a sociedade em geral, e para as quais diferentes grupos de cidadãos propõem explicações e tentativas de resolução incompatíveis, baseadas em valores alternativos. (REIS, 2009, p. 10, *tradução nossa*)

Para isso, as discussões das relações entre CTS que destacam também os aspectos da Natureza da Ciência (NdC) se tornam potenciais para a formação de agentes sociopolíticos engajados e atuantes nos processos de tomada de decisão sobre C&T. Diante dessa nova especificidade, as controvérsias científicas que se pautam na união entre as relações CTS, os aspectos da NdC, o julgamento reflexivo, assim como em aspectos morais e éticos passou então a ser denominado de controvérsias sociocientíficas (ZEIDLER; HERMAN; SADLER, 2019).

Dito isso, as controvérsias sociocientíficas se apresentam como dilemas sociais relacionados às esferas conceituais, processuais e/ou tecnológicas do avanço da ciência (CONRADO; NUNES-NETO, 2018), dentre os quais podemos citar como exemplo as discussões sobre biotecnologia, genética e problemas ambientais. Nestes e em outros exemplos, os dilemas sociais decorrentes dos avanços da C&T podem ser compreendidos a partir de diversas perspectivas, que em geral, envolvem as implicações éticas e morais destes saberes e, por esses fatores, não possuem pretensão de se concluir facilmente (SADLER; ZEIDLER, 2004).

É certo ainda que as controvérsias sociocientíficas, assim como a educação CTS passou por diferentes denominações. Inicialmente, as temáticas que envolviam essas discussões foram denominadas de “socioscientific issues”, que em tradução literal significa Questões Sociocientíficas (QSC), esses estudos também se iniciaram primeiramente nos países do norte global (SOLOMON, 1993; RATCLIFFE; GRACE, 2003; PEDRETTI, 2003).

Posteriormente, quando as discussões sobre as controvérsias sociocientíficas foram iniciadas em nosso país, o termo empregado foi Aspectos Sociocientíficos (SANTOS, 2002; 2008). Contudo, conforme será discutido nas análises dessa dissertação, o termo mais empregado atualmente em nosso país é “questão sociocientífica”. Deste modo, no item seguinte, nos dedicamos a apresentar os pressupostos formativos que justificam o emprego de questões sociocientíficas (QSC) para a educação em ciências.

2.1 Os Pressupostos da Discussão das QSC na Educação em Ciências

A partir das discussões iniciadas no item anterior, as então denominadas “Questões Sociocientíficas” são controvérsias científicas, por vezes polêmicas e discutidas pela mídia (SADLER, 2011), que por sua natureza, buscam destacar os aspectos da natureza da ciência (ZEIDLER; WALKER; ACKETT; SIMMONS, 2002), com o intuito de evidenciar além dos aspectos sociais, econômicos e políticos, também os aspectos morais e éticos decorrentes do desenvolvimento da C&T.

Desse modo, conforme delimita Ratcliffe e Grace (2003), as principais características das questões sociocientíficas são:

- Possuir uma base na ciência, frequentemente entre as fronteiras do conhecimento científico;
- Envolver processos de formação de opinião e escolhas em nível pessoal ou social;
- Ser frequentemente noticiadas pela mídia;
- Lidam com informações incompletas devido a evidências científicas e/ou relatórios por vezes conflitantes ou incompletos;
- Abordar questões locais, nacionais e globais relacionadas a estruturas políticas e sociais correspondentes;
- Envolver alguma análise de custo-benefício em que o risco interage com os benefícios;
- Pode envolver a consideração do desenvolvimento sustentável;
- Envolver valores e raciocínio ético;
- Pode exigir alguma compreensão de probabilidade e risco. (RATCLIFFE; GRACE, 2003, p. 2, *tradução nossa*)

Assim, como um mecanismo para incitar discussões potenciais para a formação sociopolítica dos estudantes por meio de controvérsias científicas, autores como Solomon (1993), Pedretti (2003) e Ratcliffe & Grace (2003) propõem a abordagem das questões sociocientíficas (QSC) tanto na educação em ciências quanto para a formação inicial docente, visando proporcionar espaços para a crítica aos saberes produzidos e seus impactos sociais.

Para além disso, a discussão sobre o emprego das questões sociocientíficas (QSC) despontaram como uma possibilidade potencial para superar os desafios discutidos sobre a implementação da educação em ciências, a partir de um enfoque CTS, visto que desta forma, “a ciência e a tecnologia passaram a ser compreendidas como atividades humanas inseridas em múltiplas controvérsias e incertezas, exigindo dos cidadãos um posicionamento crítico de seus impactos e alcances” (PÉREZ, 2012, p. 58).

Dito isso, estudos apontam que, ao serem discutidas na educação em ciências, essas questões são potenciais para a alfabetização científica, uma vez que buscam relacionar os conhecimentos sobre C&T com suas implicações sociais, econômicas e políticas a partir de discussões deliberativas orientadas para o desenvolvimento argumentativo e ético dos estudantes (ZEIDLER; HERMAN; SADLER, 2019). Deste modo, quando empregadas na educação em ciências, as QSCs buscam promover uma aproximação entre o desenvolvimento científico e tecnológico com suas aplicações e implicações sociais, políticas e econômicas, ao passo que também visa a transformação social e a formação sociopolítica dos estudantes.

Em consonância a nossa discussão, Lederman, Antink e Bartos (2014) se lançam a demonstrar exemplos de QSC que são potenciais para ressaltar os aspectos da NdC, bem como dos conhecimentos científicos e tecnológicos decorrentes. Para isso, os autores comparam a venda de alimentos transgênicos na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA), de modo a traçarem um paralelo entre a obrigatoriedade da presença dessa informação nos rótulos de alimentos disponíveis nos países da Europa frente a não obrigatoriedade dos EUA.

A partir disso, chegam à conclusão de que, devido às leis regulamentares da Europa, que exigem a inclusão destes rótulos informativos nos alimentos, a

população europeia, além de identificar todos os alimentos de sua dieta que são compostos por substâncias transgênicas passam também a se posicionarem contrários a seu consumo. Enquanto nos EUA, devido à não exigência da presença dessa informação nos rótulos, a população não pode dimensionar a extensão destes produtos para sua dieta, que como consequência faz com que essa população deixe de questionar e se posicionar menos contrários a estes alimentos do que a população europeia.

Este exemplo da obrigatoriedade da presença da informação sobre transgênicos nos rótulos de alimentos em especial, é presente também em nosso país, visto que em 2015, vivenciamos discussões e questionamentos sobre essa normativa, iniciadas pelo Projeto de Lei proposto pelo então senador Luiz Carlos Heinze (PP/RS). Este deputado é defensor do agronegócio brasileiro, cujo foco se mantém na defesa dos grandes latifúndios e não nos interesses da população em saber os reais impactos do consumo de alimentos transgênicos para sua saúde, de modo que neste caso fica elucidada a forma de interação existente entre a política, os interesses da população e o desenvolvimento C&T. Contudo, nos é caro também compreender que as implicações dessas discussões para países da América Latina se distanciam das implicações para países da Europa, bem como dos EUA.

Nesse sentido, ainda ao citarmos o caso do senador Heinze (PP), cuja presença na mídia brasileira tem sido frequente após argumentações contrárias à vacinação, defensoras do negacionismo científico, bem como alinhadas às políticas de genocídio da população negra, pobre e Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transsexuais, Transgêneros, Queers, Intersexuais e Assexuais (LGBTQIA+)² propostas pelo governo de Jair Messias Bolsonaro (PL), os dados declarados pelo senador para o portal Eleições apontam que no primeiro ano de mandato em 1998, o senador possuía declarados 1.908.636,25 reais em bens, já em 2018 ano do atual mandato possuía um total de 8.390.578,91 bens declarados. Estes bens, além de representarem um aumento de 339,6% também nos sinaliza para além da dimensão ideológica, que as influências políticas e econômicas novamente se alinham e perpassam discussões sobre a presença ou não da informação sobre alimentos

² Portal De olho nos ruralistas - Observatório do agronegócio no Brasil. 13/10/2021. Saiba quem é Luis Carlos Heinze, o arrozeiro negacionista. Alceu Luís Castilho e Luís Indriunas. Disponível em: <https://deolhonosruralistas.com.br/2021/10/13/saiba-quem-e-luis-carlos-heinze-o-arrozeiro-negacionista/> Acesso em: 23/03/2022.

transgênicos nos alimentos fornecidos à nossa população, que por sua vez, impacta ainda o agronegócio brasileiro e os produtores rurais. Para além disso, Tetzener Junior, *et al* (2020, p. 128) reiteram que,

também são exemplos de QSC os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho - MG, cujas perícias técnicas constataram a responsabilidade da empresa exploradora; a construção da barragem de Belo Monte, o impedimento da atuação da empresa Monsanto no México, a exploração de gás natural em áreas de preservação ambiental na Bolívia, entre tantas outras QSC que são veiculadas ou silenciadas pela mídia diariamente. Exemplo mais atual de QSC são as controvérsias que envolvem a pandemia de COVID- 19, que no momento da publicação deste trabalho, ainda não possui vacina efetiva, nem medicamento, além de causar controvérsias quanto à divulgação dos dados de infectados e mortos no Brasil, o que acarreta desentendimentos com a Organização Mundial da Saúde – OMS e bloqueios internacionais. (TETZENER-JUNIOR *et al*, 2020, p. 128)

Nesse sentido, novamente nos alinhamos ao defendido por Zeidler, Herman & Sadler (2019), ao afirmarem que as QSC se configuram como temáticas controversas e polêmicas da ciência, ainda que nem todas as questões controversas da ciência se apresentem de fato como QSC, ao passo que também observamos as implicações morais e éticas em torno de discussões sobre QSC, que se constituem sócio e culturalmente limitadas ao local onde são discutidas, nas palavras dos autores,

Por exemplo, em muitas partes religiosas conservadoras dos EUA, a evolução, a seleção natural e, portanto, as bactérias resistentes aos antibióticos podem ser controversas. No entanto, entre cientistas evolucionistas e epidemiologistas, esses tópicos normalmente não seriam considerados controversos, pois praticamente não há discordância sobre os mecanismos gerais subjacentes da evolução como um conceito unificado. Mais amplamente, outras questões que podem se conectar à clonagem, mudanças climáticas ou energia nuclear, por exemplo, podem ser bastante “neutras” em algumas partes do globo, mas não em outras. (ZEIDLER; HERMAN; SADLER, 2019, p. 7, *tradução nossa*)

Reconhecemos então as especificidades sociopolíticas, econômicas e políticas da relação entre C&T e seus impactos sociais para nossa população é essencial para compreendermos os processos de ensino e aprendizagem de ciências de nosso país, assim como da produção e pesquisa sobre C&T. Conforme reitera Dagnino (2021), a forma de produção de conhecimento dos países do norte

global se difere dos países da América Latina, visto que as prioridades que orientam as agendas de ensino e pesquisa de universidades latino americanas decorrem sobretudo da escuta ativa das problemáticas de nossa população, cujo foco está na elaboração de propostas para a superação das problemáticas identificadas (DAGNINO, 2021).

Essa crítica elaborada por Dagnino (2021) é também corroborada pela argumentação de Sadler (2004), que aponta a existência de dois tipos de QSC, sendo elas globais e regionais. As QSC globais são temáticas gerais, que afetam toda a população mundial, como principais exemplos podemos destacar os impactos do aquecimento global, uso de armamentos nucleares, engenharia genética, entre outros.

Já as QSC regionais são questões emergentes de uma determinada população, tais como os impactos do descarte incorreto de resíduos da indústria têxtil, do racismo estrutural, do derramamento de petróleo, do consumo e eficiência de energias renováveis, dentre outros. Estes temas possibilitam maior interação e engajamento entre os estudantes, uma vez que se vêem diretamente afetados por essas discussões, de modo que os conhecimentos sobre C&T empregados ocorrem de forma contextualizada e próxima ao seu cotidiano.

É primordial portanto, que estabeleçamos uma aproximação entre as QSC e os propósitos da educação CTS para a educação em ciências, uma vez que visam favorecer e potencializar os espaços formativos orientados para a crítica a respeito da produção, assim como das implicações sociais, econômicas e políticas dos avanços da C&T. Entretanto, as QSC se diferem da educação CTS, ao estabelecerem relações profundas com aspectos éticos, morais e que lançam luz para a história, epistemologia e filosofia da ciência, ou seja, a Natureza da Ciência (NdC), conforme já sinalizado por diversos autores (ZEIDLER; NICHOLS, 2009; ZEIDLER, HERMAN; SADLER, 2019).

Reiteramos, porém, que a inclusão de discussões sobre QSC não é a única forma de promover a alfabetização científica e tecnológica a partir de reflexões sobre NdC, bem como dos aspectos éticos e morais da ciência. Ainda que, conforme relatam diversas pesquisas (LOPES; CARVALHO, 2012; SOUSA; GEHLEN, 2017; CARVALHO; LOPES, 2021), apresenta diversas potencialidades para o

desenvolvimento crítico, argumentativo e emancipatório dos estudantes (SADLER, 2004). Contudo, para além das valiosas contribuições para a formação sociopolítica de estudantes, a elaboração de atividades que envolvem QSC para a educação em ciências também apresenta algumas dificuldades que serão discutidas no item seguinte.

2.2 Desafios e Limitações da Inclusão das Questões Sociocientíficas na Educação em Ciências

Ao longo do item anterior, defendemos que as controvérsias científicas fazem parte da ciência, devido à sua natureza intrinsecamente ligada à comprovação, reformulação e refutabilidade de leis e teorias. Ao mesmo tempo, também apresentamos as características principais das QSC que a diferenciam da educação CTS, com destaque para sua relevância social e política, assim como sua estreita relação com os aspectos éticos, morais e da Natureza da Ciência (NdC).

Essas considerações já fundamentadas no item anterior são necessárias, uma vez que, em decorrência dos constantes e rápidos avanços científicos e tecnológicos, novas controvérsias científicas e sociocientíficas têm surgido em nossa sociedade, carregando consigo novos desafios para a inclusão dessas temáticas para as aulas de ciências. Ainda que sua inclusão permaneça sendo defendida e proposta por diversos pesquisadores que, reiteradamente sinalizam suas potencialidades formativas, sob a alegação de que assim como a atividade científica não se distancia das realidades sociais, econômicas e políticas, a discussão crítica e fundamentada sobre essas questões para a educação em ciências é ainda essencial para a promoção de uma sociedade crítica e emancipada (SADLER, 2004).

Diante esse cenário, conforme discutiremos de forma mais aprofundada em nossas análises, mesmo apresentando diversas potencialidades, as QSC permanecem distantes das propostas de ensino para a educação básica (REIS, 2007; HILÁRIO; REIS, 2009), ainda que indicadas em documentos oficiais que regulamentam o ensino brasileiro (MACEDO; LOPES, 2019). Com isso em mente, Reis (1999) aponta que nas aulas de ciências é comum observarmos que os estudantes se mantêm constantemente à espera da “resposta correta”, aceitando e

reiterando uma postura passiva frente aos conhecimentos trabalhados, o que permite a solidificação e difusão da visão linear do desenvolvimento C&T, assim como do papel do pesquisador como ser neutro e detentor de todas as respostas e certezas. Consequentemente a esse cenário, os estudantes não se sentem aptos e/ou confiantes para levantar questionamentos e teorias para a explicação dos fenômenos estudados, o que resulta em uma formação acrítica, que apenas se pauta na busca pelas respostas que são fornecidas como corretas e não no desenvolvimento da argumentação e da criatividade para a elaboração de novas teorias.

Outro fator determinante para a inibição da participação dos estudantes em discussões sobre QSC decorre da metodologia de ensino empregada pelos docentes, pois conforme aponta Moreira (2017), aulas expositivas bancárias são ainda frequentes na educação em ciências, o que além de desfavorecer a aprendizagem, possibilita que os estudantes associem a educação em ciências a algo mecânico e pautado apenas na memorização de fatos, fórmulas e teorias. Desta forma, é mantida uma concepção de que apenas recebem o conhecimento já finalizado, absoluto, não havendo necessidade de compreensão das implicações das esferas sociais, econômicas, políticas e morais da ciência (REIS; GALVÃO, 2006). Cabe ainda destacarmos que esse conceito elaborado por Freire (1970), identifica como aulas expositivas bancárias, as atividades didáticas pautadas apenas pelo ato de depositar ou transferir concepções, valores e conhecimentos, o que inibe a criatividade e criticidade dos estudantes, favorecendo assim sua ingenuidade.

Nesse sentido, para a efetivação das discussões sobre QSC, apenas a elaboração de cartilhas e materiais didáticos que relacionam essas questões com o ensino de C&T não bastam, é essencial que os docentes se sintam confortáveis e preparados para essas discussões. Trabalhos recentes elaborados por Macedo & Lopes (2020); Carvalho & Lopes (2021) e Añez & Lopes (2020), indicam que quando empregadas discussões dessa natureza, tanto na formação inicial quanto continuada de docentes das ciências da natureza, estes se sentem mais preparados e aptos a elaborarem novas atividades didáticas, muitas vezes, abarcando discussões sobre as QSC relacionadas aos conhecimentos a serem trabalhados.

Contudo, a inclusão destas discussões na formação docente por si só não acarreta na mudança nas propostas de ensino de nosso país, visto que

mesmo apresentando conhecimentos fundamentados sobre a importância e as potencialidades formativas de discussões sobre QSC nas aulas de ciências, diversos fatores, tais como a obrigatoriedade de acompanhamento de um currículo já estabelecido, a falta de tempo para a elaboração de novas atividades, a exigência de índices em avaliações externas, assim como a própria visão por vezes autoritária do docente, se apresentam ainda como limites que impossibilitam o trabalho com as QSC na educação em ciências.

Mesmo diante desse cenário de dificuldades, não nos faltam referenciais e propostas didáticas que sinalizam as potencialidades da inclusão das QSC tanto para a formação docente, quanto para a educação básica (DIONOR; CONRADO; MARTINS; NUNES-NETO, 2020; SANTOS; SILVA; SILVA, 2020). Dentre essas pesquisas, destacamos o defendido por Hilário & Reis (2009), ao estabelecerem uma relação entre a abordagem de QSC e a motivação dos estudantes em participarem de discussões que se pautavam na escuta atenta e na busca conjunta por um consenso a partir de argumentos fundamentados.

Há ainda diversos impedimentos de caráter sistêmico que, em muitos casos, dificultam e/ou impedem o emprego das QSC para a educação em ciências, sobretudo em nosso país. Compreender quais são os mecanismos que favorecem aulas expositivas bancárias frente às atividades orientadas para a formação sociopolítica e crítica dos estudantes é essencial para que possamos almejar e promover transformações sociais relevantes para nosso país. Uma vez que, conforme discutido ao longo deste capítulo, é primordial que nossos estudantes sejam alfabetizados científico e tecnologicamente e se sintam preparados para atuar em processos democráticos de tomada de decisão.

Alinhadas a essa busca constante na efetivação de espaços transformadores e críticos para a educação em ciências, no item seguinte apresentamos o caminho metodológico empregado para o desenvolvimento desta dissertação.

3. METODOLOGIA

Nos dedicamos nesta dissertação a mapear o campo das QSC pesquisadas e propostas em nosso país, destacando assim as problemáticas emergentes para nossa população, assim como identificando as especificidades de pesquisa e produção de conhecimento sobre essa temática para pesquisadores brasileiros.

Ainda atentas a questão central desta pesquisa, sendo ela: “Quais as tendências, silenciamentos e perspectivas das pesquisas nacionais sobre QSC” bem como das questões subjacentes, sendo elas: “A partir de quais pressupostos teóricos e metodológicos as pesquisas brasileiras têm discutido a abordagem das questões sociocientíficas (QSC) na educação em ciências?”, “Que fatores foram determinantes para a constituição desse campo de estudos em nosso país?” e “Quais as características e tendências das pesquisas sobre a inserção das QSC para a educação em ciências?”. Neste capítulo, inicialmente descrevemos a metodologia empregada, visando atender aos questionamentos iniciais desta pesquisa. Posteriormente, apresentamos a metodologia de constituição e caracterização das informações, que serão finalmente analisadas no capítulo 4.

3.1 Metodologia da Pesquisa

A fim de atendermos aos objetivos desta dissertação, é necessária a análise aprofundada da literatura produzida, com a finalidade de compreendermos o desenvolvimento do campo de estudos sobre as QSC em nosso país, bem como suas marcas na educação em ciências. Temos ainda por pressuposto que as pesquisas nacionais sobre questões sociocientíficas (QSC) se apresentam como uma área em constante desenvolvimento. Por esses fatores, conforme aponta Cachapuz, Paixão, Lopes & Guerra (2008, p. 28),

A análise da evolução das linhas de pesquisa em educação em ciência traduz o foco de interesse da comunidade científica e permite fazer um exercício de reflexão útil no sentido de, prospectivamente, identificar problemas e prioridades num sentido estrategicamente relevante para o desenvolvimento da área. (CACHAPUZ; PAIXÃO; LOPES; GUERRA, 2008, p. 28)

Partimos então desse pressuposto estratégico das pesquisas que visam compreender a evolução das linhas de pesquisa, conforme proposto por Cachapuz,

et al (2008), para desenvolver essa dissertação. Este trabalho se configura como uma pesquisa de natureza qualitativa, que conforme orienta Silveira & Córdova (2009) apresenta como principais características:

objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências. (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 32)

Atentas às especificidades de pesquisas dessa natureza, reiteramos o caráter qualitativo desta dissertação, mesmo ante o emprego de dados estatísticos cujo caráter seja alterado, visto que as pesquisas de caráter qualitativo,

opõem-se, de modo geral, à quantitativa enquanto essa recorre à quantificação como única via de assegurar a validade de uma generalização, pressupondo um modelo único de investigação, derivado das ciências naturais, que parta de uma hipótese-guia, só admita observações externas, siga um caminho indutivo para estabelecer leis, mediante verificações objetivas, amparadas em frequências estatísticas. (CHIZZOTTI, 2003, p. 222)

Assim, buscamos compreender o campo das QSC no Brasil, de modo que o caráter qualitativo oportuniza mecanismos para interpretação, investigação, potencialidades, assim como das temáticas emergentes deste campo de estudos para nosso país. Por esses fatores, defendemos que essa dissertação apresenta natureza qualitativa, uma vez que compreendemos que a simples demarcação de fatores e dados estatísticos não representam nem fornecem todas as informações essenciais para a interpretação do campo. Assim, o emprego de dados estatísticos é um mecanismo para a discussão aprofundada dos dados obtidos e não o resultado absoluto e irrefutável em si mesmo, de modo que a quantificação e os dados estatísticos empregados não se justificam por si só, ainda que sejam essenciais para o mapeamento do campo.

Além disso, essa pesquisa apresenta ainda delineamento de caráter bibliográfico, pois é desenvolvida a partir de materiais já elaborados, neste caso artigos científicos. Conforme orienta Gil (2002), nos permite mapear uma ampla

gama de fenômenos, além de nos permitir estabelecer relações entre os contextos históricos aos quais estão associados.

Como consequência, pesquisas que apresentam esse delineamento também apresentam algumas vantagens, dentre as quais destacamos: o emprego da identificação, leitura e interpretação de documentos, a fim de destacarmos as implicações históricas, econômicas e sociais dos avanços do campo a ser estudado. Assim como o fato de não exigir contato entre os participantes da pesquisa (GIL, 2002), fato este que em meio ao cenário atual em que desenvolvemos esta dissertação não seria possível, devido às limitações impostas pela Pandemia COVID-19.

Diante a apresentação da abordagem, bem como do delineamento empregado nesta pesquisa, é ainda necessário apresentarmos sua tipologia. Assim, uma vez que buscamos compreender como o campo das QSC se constituiu e passou a ser empregado nas pesquisas sobre a educação em ciências de nosso país, nos valem da pesquisa do tipo Estado do conhecimento, visto que,

Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, denominada “estado da arte”, recebem esta denominação quando abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. Por exemplo: para realizar um “estado da arte” sobre “Formação de Professores no Brasil” não basta apenas estudar os resumos de dissertações e teses, são necessários estudos sobre as produções em congressos na área, estudos sobre as publicações em periódicos da área. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento”. (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39-40)

Assim, buscamos por meio deste tipo de pesquisa não nos limitarmos apenas a identificar e quantificar a produção de uma determinada área de conhecimento, mas sim a interpretá-la por meio da delimitação de categorias que reconhecem lacunas, tendências, assim como os principais enfoques estudados, oportunizando assim uma visão geral sobre o campo, um mapeamento de suas principais características, focos e evoluções, possibilitando ainda a abertura para novos questionamentos, tais como:

Como a produção atual efetivamente contribui para o avanço do conhecimento da área?
Qual a relevância e a consistência do conhecimento produzido, considerando-se as categorias e subcategorias analisadas?

Quais são as consequências políticas, sociais, metodológicas, resultantes desses estudos?

quais as contribuições desses estudos para o cotidiano escolar dos professores?

Quais as possibilidades de generalização, a partir de similaridades e integração dos resultados das diversas regiões e que exigem iminência nas políticas públicas?

Os estudos sobre a temática podem auxiliar o delineamento de políticas públicas?

Quais políticas e estratégias têm sido executadas a partir da produção diretamente relacionada ao tema? (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 46)

Assim, nesta pesquisa, buscamos estabelecer padrões organizacionais, assim como analisar a produção de conhecimento sobre o campo das QSC no Brasil, com destaque para as temáticas emergentes, recorrentes, relevantes e superadas para este campo de pesquisa a partir de um período pré-estabelecido, neste caso o período de 20 anos (2001-2021).

Dito isso, é ainda essencial compreendermos os caminhos percorridos pelo campo de pesquisa sobre a educação em ciências de nosso país. Para isso, ressaltamos a pesquisa realizada por Megid Neto (1999), sobretudo ao demonstrar que as pesquisas sobre a educação em ciências enquanto área de produção científica se iniciaram em nosso país a partir da década de 1970, de modo que podemos compreender esse campo de estudos a partir de suas três fases distintas, sendo elas:

- A primeira fase, caracterizada pela criação e consolidação dos primeiros programas de pós-graduação (PPG) do país, de modo que havia poucas publicações da área, cujo lócus investigativo majoritário era o ensino superior;
- A segunda fase, que se desdobrou até meados dos anos 1980, na qual observamos uma expansão das pesquisas e publicações na área, de modo que o próprio objeto de pesquisa também foi alterado, deslocando então a ênfase prioritária nas pesquisas sobre o ensino superior e passando então a alavancar discussões sobre a educação básica. Nesta fase, também podemos destacar os primeiros estudos sobre as concepções alternativas e seus impactos para a educação científica, o emprego de temas transversais para os currículos, os estudos sobre a prática pedagógica docente, bem como as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS);
- Por fim, a terceira fase, que compreende a segunda metade da década de 1980 e a primeira da década de 1990 é caracterizada pela ampliação mais intensa dos trabalhos publicados na área. (MEGID NETO, 1999)

Deste modo, a delimitação desse período (2001-2021) para a elaboração desta dissertação decorre devido à relevância da tese defendida por Santos (2002) para este campo de estudos, uma vez que esse trabalho iniciou as discussões sobre o até o momento denominados “aspectos sócio-científicos” para a educação em ciências no Brasil. Este trabalho norteou a publicação de livros didáticos para o ensino de química, e ainda hoje orienta e aponta os aspectos primordiais para a abordagem dessas discussões na educação em ciências. Deste modo, para compreendermos como o campo das QSC se constituiu no Brasil, e delimitarmos suas tendências, avanços e limitações, objetivamos com esta dissertação mapear os trabalhos brasileiros publicados a partir de 2001 até 2021, formando assim uma visão abrangente desses 20 anos da pesquisa nacional.

Deste modo, essa pesquisa se divide em duas etapas distintas: a identificação e quantificação dos artigos publicados nas bases de dados delimitadas e referentes ao período de 20 anos (2001-2021), a fim de identificarmos as lacunas assim como as tendências temporais dessas pesquisas. Conforme orienta Ferreira (2002), este tipo de pesquisa se pauta na busca por respostas aos questionamentos: “quanto?”, “quando?” “onde?” e “quem?”. Já a segunda etapa é orientada para interpretação destes artigos, se pautando nos questionamentos sobre “o que?”, “como?” e “por quê?” (FERREIRA, 2002).

Nesse sentido, atendendo ainda às orientações expostas por Romanowski & Ens (2006), após a delimitação do período a ser investigado, optamos pela inclusão de publicações convalidadas pela área de estudo em questão, tais como artigos científicos apresentados em congressos e periódicos de relevância nacional que apresentam características pertinentes à questão de pesquisa delimitada anteriormente. Deste modo, atendendo a essa premissa, os artigos completos interpretados nesta dissertação estão disponíveis em periódicos nacionais avaliadas como Qualis A1, A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016), assim como nos Anais dos eventos nacionais sobre a educação em ciências, sendo eles: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO).

Contudo, mesmo diante das potencialidades das pesquisas do tipo estado do conhecimento, pesquisas desse tipo também apresentam limitações

decorrentes da identificação e seleção dos trabalhos a serem analisados a partir de bancos de dados. Dentre as limitações mais recorrentes, podemos citar: o formato de resumo dos trabalhos investigados, visto que por vezes, podem se apresentar de forma sucinta, confusa e/ou incompleta, não destacando assim informação sobre a tipologia da pesquisa, de constituição e análise dos dados (ROMANOWSKI; ENS, 2006). Outra limitação da consulta e seleção dos trabalhos a partir de bases de dados, diz respeito ao título fornecido pelos autores, uma vez que se apresentam de forma difusa e, em muitos casos, não revelam o tema da pesquisa. Por fim, outro fator relevante que se configura como limitante diz respeito à disponibilidade dos materiais a serem investigados, visto que em alguns casos não estão disponíveis no formato online (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Por essas razões, apenas a leitura dos resumos, títulos e/ou palavras-chave dos trabalhos investigados não fornecem de fato um entendimento completo sobre a pesquisa, ainda que forneça uma visão geral sobre o estudo. Nesse sentido, optamos pela leitura integral dos trabalhos, por entendermos que deste modo, se tornaria possível minimizarmos os impactos dessas limitações, nos aproximando das reais intenções e propostas de pesquisa contidas nos artigos analisados. Além disso, a escolha das bases de dados dessa pesquisa se apresenta disponível em diversas plataformas online, o que torna o acesso e a busca um processo minucioso, que será detalhado no próximo item.

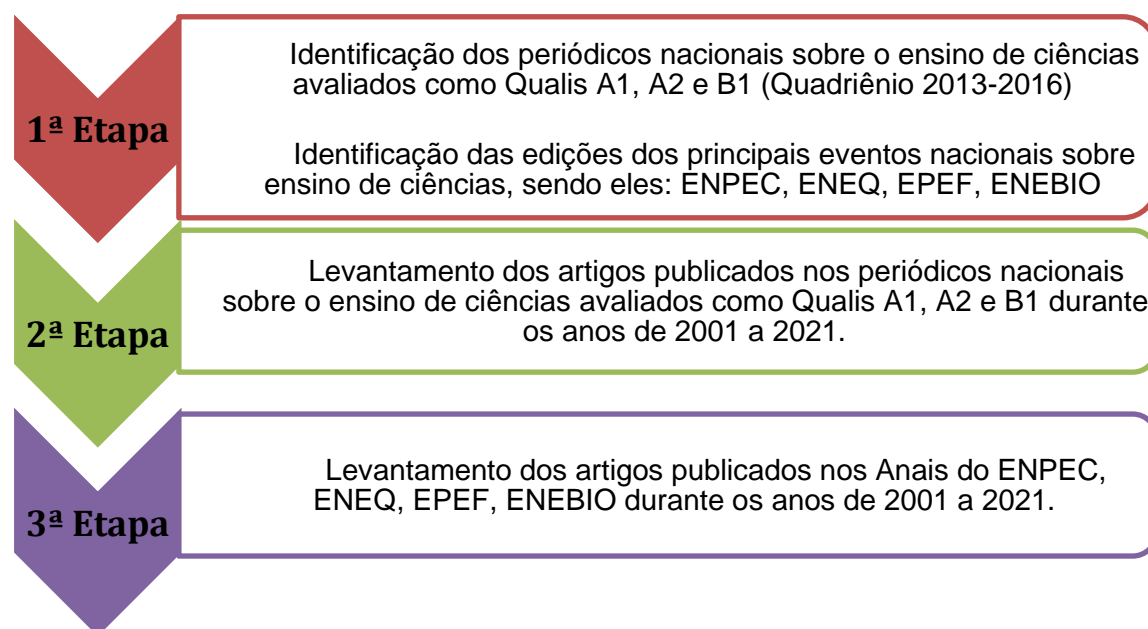
3.2 Metodologia de Constituição dos Dados

Neste momento, a constituição das informações que irão compor nossos dados de análise ocorreu de duas formas distintas, sendo elas: o levantamento dos artigos disponíveis em periódicos nacionais avaliados como Qualis³ A1, A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016) e artigos completos publicados em eventos da área de

³ Qualis/CAPES é o sistema de classificação da qualidade dos trabalhos científicos publicados em nosso país, proposto pela Capes para avaliar os programas de pós-graduação. Por meio do levantamento realizado bianualmente os periódicos brasileiros e internacionais são avaliados de acordo com sua relevância e inovação para a área de estudos, sendo a classificação Qualis A1 e A2 para os periódicos de excelência internacional e B1 de excelência nacional. A lista completa da classificação dos periódicos pode ser obtida no portal Qualis/CAPES, por meio do link: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

educação em ciências (ENPEC, ENEQ, EPEF, ENEBIO), conforme fluxograma abaixo:

Figura 1: Fluxograma das etapas de constituição dos dados da pesquisa



Fonte: As autoras (2023).

Deste modo, após realizarmos o levantamento de todos os periódicos nacionais, avaliados como Qualis A1 (Quadriênio 2013-2016) na área de ensino, verificamos que todos estavam também indexados na Plataforma SciELO⁴, por isso realizamos o levantamento dos artigos publicados diretamente na plataforma SciELO. Entretanto, uma vez que a maioria dos periódicos nacionais avaliados como Qualis A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016) na área de ensino não estavam indexados nessa base de dados, optamos por realizar o levantamento diretamente no site de cada periódico, utilizando o sistema de busca disponível.

Posteriormente, os artigos completos publicados nos anais do III ao XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), XI ao XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), VIII ao XVIII Encontro de Pesquisa

⁴ SciELO é a sigla para Scientific Electronic Library Online, desse modo, SciELO é uma biblioteca online que organiza e disponibiliza acesso aos artigos completos publicados em diversas revistas científicas da América Latina e Caribe. Mais informações podem ser obtidas por meio do link: <https://blog.metzner.com/scielo-scientific-electronic-library-online/> Acesso em: 18/04/2022.

em Ensino de Física (EPEF), I ao VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) também foram obtidos por meio dos sistemas de busca específicos de cada evento. Finalmente, para o levantamento e identificação dos artigos disponíveis em cada base de dados, realizamos a busca dos seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”.

Após esse levantamento inicial, constatamos a necessidade de um novo sistema de filtragem, a fim de identificarmos apenas trabalhos brasileiros sobre a inclusão das QSC na educação em ciências. Para isso, realizamos a leitura dos títulos, resumos, palavras-chave, bem como das referências teóricas empregadas na fundamentação dessas pesquisas, desse modo, nos itens seguintes apresentamos as especificidades de cada base de dados, assim como identificamos os artigos que irão compor nossas análises.

3.2.1 Periódicos Avaliados Como Qualis A1 (Quadriênio 2013-2016)

Os periódicos selecionados foram identificados por meio da Plataforma Sucupira/CAPES, na qual inicialmente encontramos 145 periódicos avaliados como Qualis A1 na área de ensino. Após isso, diante dos objetivos centrais de nossa pesquisa, selecionamos apenas as revistas brasileiras, que foram novamente classificadas na subárea de ensino de ciências, resultando em um total de 16 periódicos Qualis A1, expostos no quadro 1:

Quadro 1: Periódicos Qualis A1 área de ensino, subárea ensino de ciências

Qualis	Periódicos
A1	Ambiente & Sociedade
A1	Cadernos CEDES
A1	Ciência & Educação
A1	Educação & Sociedade
A1	Educação e Pesquisa
A1	Educação e Realidade
A1	Educação em Revista
A1	Educar em Revista
A1	Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação

A1	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
A1	História da Educação
A1	Revista Brasileira de Educação
A1	Revista Brasileira de Educação Especial
A1	Revista Brasileira de Ensino de Física
A1	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos
A1	Cadernos de Pesquisa

Fonte: As autoras (2023).

Após essa delimitação, uma vez que todos os periódicos Qualis A1 estão indexados na base de dados da SciELO, realizamos a busca pelos descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues” que se apresentavam de forma explícita nos artigos publicados e disponíveis na plataforma SciELO, resultando em um total de 13 artigos para o período de 20 anos delimitado anteriormente, conforme exposto no quadro 2:

Quadro 2: Artigos identificados nos periódicos Qualis A1 para os descritores indicados

Art	Referência
ART 1	GALVÃO, Cecília; REIS, Pedro; FREIRE, Sofia. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. Ciência & Educação (Bauru) , 2011, v. 17, n. 3, p. 505-522.
ART 2	RODRÍGUEZ, J. M. G.; CARLESSO, F.; VIEIRA, L. E.; SILVA, L. A irradiância solar: conceitos básicos. Revista Brasileira de Ensino de Física , 2018, v. 40, n. 3
ART 3	GÓES, Andréa C. S.; BORIM, Danielle C. D. E. KAUFMAN, Daniel; SANTOS, Ana C. C.; SIQUEIRA, Andréa E.; VALLIM, Magui A. A obra Admirável mundo novo no ensino interdisciplinar: fonte de reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ciência & Educação (Bauru) , 2018, v. 24, n. 3, p. 563-580.
ART 4	CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; EL-HANI, Charbel N. Argumentação sobre problemas socioambientais no ensino de biologia. Educação em Revista , 2015, v. 31, n. 1, p. 329-357.
ART 5	PÉREZ, Leonardo F. M.; CARVALHO, Washington L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. Educação e Pesquisa , 2012, v. 38, n. 3, p. 727-741
ART 6	BARBOSA, Luís G. C.; LIMA, Maria E. C. C.; MACHADO, Andrea H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , 2012, v. 14, n. 01, p.113-130
ART 7	CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; EL-HANI, Charbel N. Dimensões dos conteúdos mobilizados por estudantes de biologia na argumentação sobre antibióticos e saúde, Educação e Pesquisa , 2020, v. 46.
ART 8	SANTOS, Wildson L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios, Revista Brasileira de Educação , 2007, v. 12, n. 36, p. 474-550
ART 9	VIEIRA, Rodrigo D.; MELO, Viviane F.; ROCHA, Bernardo J. R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o

	problema do "gato". Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , 2014, v. 16, n. 3, p. 203-226.
ART 10	GENOVESE, Cinthia L. C. R.; CARVALHO, Washington L. P.; GENOVESE, Luiz G. R. Os conceitos de formação e semiformação de Adorno na análise de trabalhos de conclusão de curso sobre questões sociocientíficas na graduação em Pedagogia. Ciência & Educação , 2019, v. 25, n. 4, p. 873-891.
ART 11	SOUSA, Polliane S.; GEHLEN, Simoni T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , 2017, v. 19.
ART 12	GUIMARÃES, Márcio A. CARVALHO, Washington L. P.; OLIVEIRA, Mônica S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. Ciência & Educação , 2010, v. 16, n. 2, p. 465-477.
ART 13	ORQUIZA-DE-CARVALHO, Lizete M.; GONÇALVES, Laise V.; CHAPANI, Daisi T. Sequências Didáticas de Caráter Sociocientífico como Espaço de Pesquisa, Formação e Ensino na Interface Escola-Universidade. Ciência & Educação , 2021, v. 27.
ART 14	CARVALHO, Thabata R.; LOPES, Nataly C. Raças Humanas como uma Questão Sociocientífica (QSC): implicações na formação de professores de ciências. Ciência & Educação , 2021, v. 27.
ART 15	PRSYBYCIEM, Moisés M.; SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; MIQUELIN, Awdry F. Ativismo Sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de ciências: e a dimensão tecnológica. Ciência & Educação , 2021, v. 27.

Fonte: As autoras (2023).

Cabe destacar que nesta etapa de seleção dos artigos publicados nos periódicos investigados, observamos que o artigo ART 1 corresponde a uma pesquisa desenvolvida com estudantes de um programa de pós-graduação de Portugal. Além disso, o artigo ART 2 identificado através do descritor “SSI” não corresponde à sigla “Socio-Scientific Issue” mas sim à “solar spectral irradiance”. Deste modo, uma vez que nessa pesquisa buscamos apresentar argumentações sobre as publicações sobre a discussão das QSC na educação em ciências brasileiro os artigos ART 1 e ART 2 não irão compor nossas análises.

3.2.2 Periódicos Avaliados Como Qualis A2 (Quadriênio 2013-2016)

Os periódicos selecionados nessa etapa foram identificados por meio da plataforma sucupira/CAPES, na qual inicialmente encontramos 198 periódicos avaliados como Qualis A2 na área de ensino. Após isso, também realizamos uma nova análise para identificação dos periódicos que visam a publicação de pesquisas sobre a educação em ciências no Brasil. Assim, selecionamos apenas as revistas da subárea de ensino de ciências, resultando em um total de 35 periódicos Qualis A2, conforme quadro abaixo:

Quadro 3: Periódicos Qualis A2 área de ensino, subárea ensino de ciências

Qualis	Periódico
A2	Acta Scientiae – Revista de Ensino de Ciências e Matemática (ULBRA)
A2	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (UFSC)
A2	Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA)
A2	Anais da Academia Brasileira de Ciências (AABC)
A2	Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (UNICAMP; UNISO)
A2	Caderno Brasileiro de Ensino de Física – CBEF (UFSC)
A2	Ciência e Cultura (SBPC)
A2	Comciência (UNICAMP)
A2	Enseñanza de las Ciencias de la Tierra
A2	Investigações em Ensino de Ciências – IENCI (UFRGS)
A2	Paradigma – Revista do Centro de Investigações Educacionais Paradigma (Venezuela)
A2	REEC – Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias
A2	Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências (UEA)
A2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
A2	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC (ABRAPEC)
A2	Revista Brasileira de Pós-Graduação – RBPG (CAPES)
A2	Revista Contexto & Educação (UNIJUÍ)
A2	Revista de Educação Pública (UFMT)
A2	Revista de Educação, Ciências e Matemática – RECM (Universidade UNIGRANRIO)
A2	Revista de Ensino de Ciências e Matemática – Rencima (Cruzeiro do Sul)
A2	Revista Dynamis (FURB)
A2	Revista Práxis (UNIFOA)
A2	Revista Terrae Didactica (UNICAMP)
A2	Semina: Ciências Biológicas e da Saúde (UEL)
A2	Sensos-e – Revista do Centro de Investigação & Inovação em Educação
A2	VIDYA – Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (UFRN)

Fonte: As autoras (2023).

Cabe destacarmos que os periódicos: Acta Scientiae (ULBRA); Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Ciência e Cultura; Contexto & Educação; Revista Dynamis (FURB); Investigações em Ensino de Ciências; Revista Práxis; Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG) estão duplicados em nossa busca inicial, pois possuem ISSN distintos para as edições publicadas no formato físico e digital da revista. Assim, para fins de padronização, nos dedicamos a mapear apenas as revistas disponíveis em formato virtual, sendo nossa busca realizada apenas nas versões digitais disponíveis desses periódicos, resultando, portanto, em um total de 26 periódicos.

Dito isso, uma vez que esses periódicos não estão indexados na base de dados da SciELO, realizamos a busca por cada um dos seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos

Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”, diretamente no site de cada periódico.

Desse modo, dentre os 26 periódicos analisados, os periódicos Enseñanza de las Ciencias de la Tierra - editada pela Associação Espanhola para o Ensino de Ciências da Terra (AEPECT); REEC. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, editada pela Universidade de Vigo (Espanha), a Revista Eletrônica de Jornalismo Científico - ComCiência (UNICAMP), e o periódico Paradigma (Maracay), editado pelo Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP), da Venezuela, que também aceitam publicações de artigos em português foram analisados, contudo não irão compor nossa base de dados, visto que para o período estipulado não possuem artigos para os descritores delimitados anteriormente.

Quadro 4: Artigos identificados nos periódicos Qualis A2 para os descritores indicados.

Art	Referência
ART 16	OROFINO, Renata P.; TRIVELATO, Sílvia L. F. O uso de conceitos científicos em argumentos em aulas de biologia. Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) , 2015, v. 20, n. 3, p. 116-130.
ART 17	RAMOS, Tatiana C.; MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso A Model Proposal to Address Relationships Between Epistemic Practices and Socioscientific Issues in Science Education. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2021, v. 21, p. 1-28.
ART 18	VENEU, Fernanda; ROCHA, Marcelo B. Polêmicas e Controvérsias no Ensino de Ciências: O que pensam alguns professores da educação básica? Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , 2021, v. 14, n. 2, p. 271-304.
ART 19	JUNGES, Alexandre L.; ESPINOSA, Tobias. Ensino de ciências e os desafios do século XXI: entre a crítica e a confiança na ciência. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , 2020, v. 37, n. 3, p. 1577-1597.
ART 20	ALAMO, Oscar; DÁVILA, Lisha. Ciencia y tecnología, educación y ciudadanía. Avaliação: Campinas - Sorocaba , 2011, v. 16, n. 3, p. 619-629.
ART 21	GLASS, Leticia; LIMA, Nathan W.; NASCIMENTO, Matheus M. Práticas integrativas e complementares: O que diz a literatura da área em educação em ciências sobre essa questão sociocientífica? Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , 2021, v. 14, n. 1, p. 425-449.
ART 22	MENDONÇA, Paula C. C.; OLIVEIRA, Thais M. A.; ALMEIDA, Beatriz C. Dimensões de credibilidade de afirmativas científicas e conhecimento funcional de natureza da ciência. Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , 2021, v. 14, n. 1, p. 367-395.
ART 23	ALVES, Richard; FONSECA, Giselle R. S. Transposição do rio São Francisco – o uso da controvérsia controlada como meio de promover aproximações entre o enfoque educacional CTS e educação ambiental crítica. Investigações em Ensino de Ciências , 2018, v. 23, n. 3, p. 211-231.
ART 24	BARBOSA, Luís G. C.; LIMA, Maria E. C. C.; MACHADO, Andréa H. Controvérsias sobre o aquecimento global e ato responsável: Uma categoria Bakhtiniana para ajudar a pensar questões sociocientíficas em aulas de ciências. Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , 2019, v. 12, n. 1, p. 181-204.

ART 25	FERNANDES, João P.; GOUVÊA, Guaracira. A perspectiva CTS e o desenvolvimento de propostas pedagógicas no contexto do ensino de ciências. Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , 2018, v. 11, n. 2, p. 231-255.
ART 26	MENDES, Mírian R. M.; SANTOS, WILDSON L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. Investigações em Ensino de Ciências , 2013, v. 18, n. 3, p. 621-643.
ART 27	BULLA, Marcelo E.; MEGLHIORATTI, Fernanda A. Controvérsias científicas na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de formação continuada de professores referente à evolução biológica humana. Investigações em Ensino de Ciências , 2016, v. 21, n. 2, p. 01-29.
ART 28	RAMOS, Tiago C.; FERNANDES-SOBRINHO, Marcos; SANTOS, WILDSON L. P. Pesquisas sobre o ensino de matriz energética em periódicos nacionais e internacionais: desafios para a educação Ciência -Tecnologia-Sociedade (CTS). Caderno Brasileiro de Ensino de Física , 2017, v. 34, n. 2, p. 344-371.
ART 29	FATARELI, Elton F.; FERREIRA, Luciana N. A.; QUEIROZ, Salete L. Argumentação no ensino de Química: textos de divulgação científica desencadeando debates. Acta Scientiae Canoas Acta Scientiae , 2014, v. 16, n.3, p. 613-630.
ART 30	SANTOS, Wildson L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , 2008, v.1, n.1, p. 109-131.
ART 31	SILVA, João R. N.; ARENGHI, Luiz E. B.; LINO, Alex. Por que inserir física moderna e contemporânea no ensino médio? Uma revisão das justificativas dos trabalhos acadêmicos. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2013, v. 6, n. 1, p. 69-83.
ART 32	ROCHA, Jessica N.; MASSARANI, Luisa; CASTELFRANCHI, Yurij; AMORIM, Juliane S. Adolescentes, Controvérsias Sociocientíficas e Experiências Museais: a Mediação para Catalisar Diálogos sobre Ciência e Religião. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2021, v. 22, p. 1-32.
ART 33	BRAGA, Samuel, S.; MARTINS, Liziane. A argumentação a partir de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia. Investigações em Ensino de Ciências , 2019, v. 24, n. 2, p. 120-136.
ART 34	LEITE, Rosana F.; RODRIGUES, Maria A. Aspectos sociocientíficos e a questão ambiental: uma dimensão da alfabetização científica na formação de professores de química. REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática , 2018, v. 9, n.3, p. 38-53.
ART 35	LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. Agrotóxicos - toxicidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas , 2012, v. 9, n. 17, p. 27-48.
ART 36	CARNEIRO, Guilherme A.; CAVASSAN, Osmar. As contribuições das ilhas interdisciplinares de racionalidade na relação museu-escola. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2020, v. 13, n. 1, p. 96-118.
ART 37	PEREIRA, Gerlany F. S.; NUNES, José M. V.; FREITAS, Nadia M. S. Argumentação no Ensino de Ciências: Ponderações Analíticas a Luz da Teoria de Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2020, v. 20, p. 653-685.
ART 38	FREITAS, Nívia M. S.; RIBEIRO, João G.; VIEIRA, Eduardo P. P.; FREITAS, Nadia M. S. Conflitivas sociocientíficas no ensino de ciências: proposições ao biodireito e a dignidade humana. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2019, v. 12, n. 3, p. 187-201.
ART 39	PIN, José R. O.; SIMÕES, Raquel P. S. Percepções sobre a dengue na perspectiva de alunos de 05 anos da educação infantil. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2021, v. 14, n. 2, p. 177-192.
ART 40	DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; MARTINS, Liziane; NUNES-NETO, Nei F. Avaliando Propostas de Ensino Baseadas em Questões Sociocientíficas: Reflexões e Perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2020, v. 20, p. 429-464
ART 41	MOREIRA, Célia S.; PEDRANCINI, Vanessa D. Contribuições e limites da questão sociocientífica fosfoetanolamina nas aulas de ciências. Investigações em Ensino de Ciências , 2020, v. 25, n. 3, p. 344-360.
ART 42	VALE, Wilka K. M.; FIRME, Ruth N. O experimento didático formativo e suas contribuições relativas ao processo de apropriação/objetivação da abordagem de questões sociocientíficas por professores de ciências. Contexto & Educação , 2020, v. 35, n. 111, p. 287-305.

ART 43	GUIMARÃES, Lucas P.; CASTRO, Denise L. Casos investigativos para la promoción de la interdisciplinaria entre la enseñanza de las ciencias y la literatura brasileira. Revista Paradigma , 2020, v. XLI, N. 2, p. 602-615.
ART 44	GUIMARÃES, Ricardo R.; MASSONI, Neusa T. Argumentação e pensamento crítico na educação científica: análise de estudos de casos e problematizações conceituais. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2020, v. 13, n. 2, p. 320-344.
ART 45	LINHARES, Elisabete F.; REIS, Pedro. Formar futuros professores para a ação sociopolítica no contexto da educação em ciências. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2018, v. 11, n. 2, p. 86-104.
ART 46	GENOVESE, Cinthia L. C. R.; GENOVESE, Luiz G. R.; CARVALHO, Washington L. P. Transgênicos, conformismo e consumo: Algumas reflexões para o Ensino de Ciências. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2019, v. 8, n. 4, p. 148-157.
ART 47	ALMEIDA, Mayara T.; GUIMARÃES, Marcio A. Raciocínio moral em questões sociocientíficas: argumentação de licenciandos de ciências sobre a eutanásia. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática , 2019, v. 15, n. 34, p. 80-95.
ART 48	SANTOS, Tatiane S.; SOUZA, Myrna F. L. Alfabetização científica, enfoque CTSA e questões sociocientíficas no ensino de ecologia: saberes e práticas de docentes da rede municipal de lagarto – SE. Revista de Ensino de Ciências e Matemática - Rencima , 2020, v. 11, n. 3, p. 16-36.
ART 49	PEZARINI, Agnaldo R.; MACIEL, Maria D. O ensino de ciências pautado nos vieses CTS e das questões sociocientíficas para a construção da argumentação: um olhar para as pesquisas no contexto brasileiro. Revista de Ensino de Ciências e Matemática - Rencima , 2018, v. 9, n. 5, p. 169-188.
ART 50	BARCELLOS, Leandro S.; COELHO, Geide R. Uma análise das interações discursivas em uma aula investigativa de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sobre medidas protetivas contra a exposição ao sol. Investigações em Ensino de Ciências , 2019, v. 24, n. 1, p. 179-199.
ART 51	OLIVEIRA, Denise A. A. S.; MESSEDER, Jorge C. Horta escolar: ampliando o contexto das questões sociocientíficas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2019, v. 12, n. 1, p. 240-271.
ART 52	TETZENER JUNIOR, Adenilson F.; LOPES, Nataly C.; ABREU, Augusto H. S.; BRINA, Daniel; PIRES, Higor G.; SILVA, Rafael P.; OLIVEIRA, Cristiano R. Considerações sobre o trabalho com o júri simulado em uma questão sociocientífica com futuros professores de física. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2020, v. 13, n. 2, p. 127-159.
ART 53	BARBOSA, Luis G. C.; LIMA, Maria E. C. C.; MACHADO, Andréa H. Tensões vividas por uma professora frente a uma questão sociocientífica: abertura ética da vida versus acabamento teórico escolar. Revista de Educação, Ciências e Matemática – RECM , 2021, v. 11, n. 3, p. 1-20.
ART 54	DIAS, Greiciele S.; MESSEDER, Jorge C. Harmonia entre a prática pedagógica de professores de ciências e a música popular brasileira: possibilidades para um ensino CTS. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2017, v. 10, n. 1, p. 1-15.
ART 55	BORGES, João C.; PRESA, Solange A. B.; COSTA, Samuel. Geração de energia em larga escala por usinas termelétricas: uma questão sociocientífica no ensino de física. Revista Práxis , 2019, v. 11, n. 22, p. 65-74.
ART 56	REIS, Pedro G. R.; TINOCA, Luís A. F. A avaliação do impacto do projeto “We Act” nas percepções dos alunos acerca das suas competências de ação sociopolítica. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2018, v. 11, n. 2, p. 424-442.
ART 57	MOREIRA, Célia S.; PEDRANCINI, Vanessa D. Concepções iniciais dos alunos do oitavo ano do ensino fundamental sobre a fosfoetanolamina. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2017, v. 10, n. 1, p. 1-12.
ART 58	SANTOS, Paulo G. F.; COSTA, Natália C. C.; BRITO, Ariel L. Covid-19 no âmbito das questões sociocientíficas: modelando a problemática e traçando possibilidades educacionais. Investigações em Ensino de Ciências , 2021, v. 26, n. 1, p. 127-144.
ART 59	CESCHIM, Beatriz; OLIVEIRA, Thais B. Transgênicos, letramento científico e cidadania. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , 2018, v. 11, n. 1, p. 131-154.
ART 60	OLDONI, Josiane F. W. B.; FORTUNA, Caroline; LEITE, Rosana F. Aspectos Sociocientíficos nos Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental: Quais são os Objetivos? Acta Scientiae , 2019, v. 21, n. 4, p. 82-96.

ART 61	MORAES, Mariuce C.; NAMAN, Diana C.; DARSIE, Marta M. P. Formação docente relacionada com questões sociocientíficas: complexidade, contribuições e limitações de uma prática educativa. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática , 2015, v. 23, n. 12, p.18-30.
ART 62	JUNGES, Alexandre L.; MASSONI, Neusa T. O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2018, v. 18, n. 2, 455–491.
ART 63	BORTOLETTO, Adriana; CARVALHO, Washington L. P. Uma proposta de formação continuada de professores de ciências e matemática na interface do agir comunicativo e das questões sociocientíficas. AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas , 2012, v. 9, n. 17, p.141-160.
ART 64	SOUZA, Jorge R. T.; BRITO, Licurgo P. Influência do Conteúdo de Química na Elaboração de Questões do Novo ENEM Associadas ao Enfoque CTS. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2018, v. 18, n. 2, p. 699–726.
ART 65	SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. Investigações em Ensino de Ciências , 2009, v. 14, n. 2, p. 191-218.
ART 66	MONTALVÃO NETO, Alberto L.; JUSTINA, Lourdes A. D. Educação em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta didática com a temática vírus. VIDYA , 2021, v. 41, n. 2, p. 295-311.
ART 67	MACHADO, Daniela S.; RAZERA, Julio C. C. Um perfil da interface entre sensibilidade moral e compreensão de natureza da ciência durante a resolução de questões sociocientíficas. Investigações em Ensino de Ciências , 2021, v. 26, n. 1, p. 226-243.
ART 68	LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. Possibilidades e Limitações da Prática do Professor na Experiência com a Temática Energia e Desenvolvimento Humano no Ensino de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2013, v. 13, n. 2, p. 207-226.
ART 69	MARTINS, Isabel <i>et al.</i> Percepções de professores acerca de um site que discute a pandemia da Covid 19 como questão sociocientífica. Revista Práxis , 2020, v. 12, n. 1 (Sup.), p. 219-227.
ART 70	LIMA, Marcelo B.; SANTOS NETO, Raul; STRUCHINER, Miriam. Narrativa de Design sobre a Integração de Questões Sociocientíficas no Ensino de Genética: Desenvolvimento e Implementação do Modelo e-CRIA. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2018, v. 18, n. 2, p. 609–640.
ART 71	SANTOS, Miriam S.; AMARAL, Carmem L. C.; MACIEL, Maria D. Temas sociocientíficos (Cachaça e Cerveja) em aulas práticas de Química na educação profissional: uma abordagem CTS. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 2010, v. 3, n. 2, p. 98-116.
ART 72	RODRIGUES, Rafael C.; ALMEIDA, Nívea M. C. B.; MOURA, Sebastião R. M. Temas regionais e o ensino de Ciências a partir de Questões Sociocientíficas: com a palavra os professores em formação. Revista de Ensino de Ciências e Matemática - Rencima , 2020, v. 11, n. 7, p. 399-420.
ART 73	KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez A. Controvérsias sociocientíficas: uma análise da produção acadêmica brasileira. VIDYA , 2019, v. 39, n. 1, p. 277-290.
ART 74	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E, F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , 1(1), p. 140-152, 2001.

Fonte: As autoras (2023).

Cabe destacar que dentre os artigos publicados nos periódicos investigados, identificamos que o artigo ART 20 desenvolvido por pesquisadoras do instituto de ciências sociais da universidade de Córdoba, Argentina, se propõe a estabelecer relações entre CTS e a formação crítica e cidadã, de modo semelhante, o artigo ART 45 argumenta sobre a implementação de QSC na formação inicial de docentes de

Portugal esse artigo também não irá compor nossas análises. Além disso, o artigo ART 56 corresponde a dados sobre um projeto desenvolvido com estudantes da Universidade de Lisboa, Portugal.

3.2.3 Periódicos Avaliados Como Qualis B1 (Quadriênio 2013-2016)

Os periódicos selecionados nessa etapa foram identificados por meio da plataforma sucupira/CAPES, na qual inicialmente encontramos 367 periódicos avaliados como Qualis B1 na área de ensino. Após isso, também realizamos uma nova análise para identificação dos periódicos que visam a publicação de pesquisas sobre educação em ciências no Brasil. Assim, selecionamos apenas as revistas da subárea de ensino de ciências, resultando em um total de 17 periódicos Qualis B1, conforme quadro abaixo:

Quadro 5: Periódicos Qualis B1 área de ensino, subárea ensino de ciências

Qualis	Periódico
B1	Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental
B1	Archivos de Ciencias de la Educación (Argentina)
B1	Biota Amazônia
B1	Atenas (Cuba)
B1	Ciência & Ensino
B1	Ciência em Tela
B1	Educação Ambiental em Ação
B1	Revista Educação, Cultura e Sociedade
B1	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista (ENCITEC)
B1	Revista Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)
B1	Revista Inter Ação
B1	Revista Pesquisa em Educação Ambiental
B1	Revista Química Nova na Escola (QNEsc)
B1	Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica
B1	Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS
B1	Revista Tecnologia e Sociedade
B1	Ensino & Pesquisa

Fonte: As autoras (2023).

Assim, destacamos que atendendo aos objetivos centrais desta pesquisa os periódicos Archivos de Ciencias de la Educación (Argentina) e Atenas

(Cuba), não irão compor nossa base de dados. Dito isso, também realizamos a busca por cada um dos seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”, diretamente no site de cada periódico.

Cabe ainda destacarmos que os periódicos *Ciência & Ensino* e *Revista Brasileira de Ensino de Química (ReBEQ)* não estavam disponíveis eletronicamente no momento de constituição dessas informações (entre os meses de fevereiro e abril de 2022). Além disso, o portal da *Revista Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)* não apresenta sistema de busca por descritores e/ou palavras-chave, deste modo, a identificação das informações presentes nesse periódico foi obtida após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave de cada artigo publicado nas edições disponíveis para o período delimitado anteriormente, sendo ele de 2001 a 2021. O mesmo ocorreu com os artigos publicados na revista *Ciência em Tela*, uma vez que o sistema de busca disponível por esse periódico localiza apenas os descritores presentes nos títulos, de modo que optamos pela leitura de todas as edições, a fim de identificarmos também a presença dos descritores nas palavras-chave, resumos e títulos.

Quadro 6: Artigos identificados nos periódicos Qualis B1 para os descritores indicados.

Art	Referência
ART 75	MATEUS, Alfredo L. M. L.; MACHADO, Andréa H.; BRASILEIRO, Lilian B. Articulação de Conceitos Químicos em um Contexto Ambiental por meio do Estudo do Ciclo de Vida de Produtos. Química Nova na Escola , 2009, v. 31, nº 4, p. 231-234.
ART 76	FERREIRA, Wendel M.; SILVA, Adjane C. T. As fotonovelas no ensino de química. Química Nova na Escola , 2011, v. 33, nº 1, p. 25-31.
ART 77	MARTINS, Isabel G. R.; ROCHA, Marcelo B; MEJIA-CACERES, Maria A.; COSTA, Pedro M. M.; MACHADO, Sandra L. A pandemia da COVID-19 como questão sociocientífica: aportes do Instituto NUTES para professores e estudantes da Educação Básica. Revista Tecnologia e Sociedade , 2020, v. 16, n. 44, p. 31-42, ed. Esp.
ART 78	GOULART, Fernanda L.; VELHO, Léa. O Discurso da legitimação: a busca pelo espaço acadêmico da psicologia anomalística brasileira. Revista Tecnologia e Sociedade , 2013, v. 9, n. 18.
ART 79	RIBEIRO, Elaine M. F.; MAIA, Juliana O.; WARTHA, Edson J. As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes. Química Nova na Escola , 2010, v. 32, nº 3, p. 169-175.
ART 80	MACEDO, Jéssica C. P.; LOPES, Nataly C. Gênero no ensino de ciências: A inserção das questões sociocientíficas nos currículos brasileiros. Revista Educação, Cultura e Sociedade , 2019, v. 9, n. 1, p. 94-109.

ART 81	MOTTA, Micheline B.; TEIXEIRA, Francimar M. Educação alimentar na escola por uma abordagem integradora nas aulas de ciências. Revista Inter-Ação , 2012, v. 37, n. 2, p. 359-379.
ART 82	BARBOSA, Danrley D. O.; SANTOS, Laís S.; MELO, Mayara S.; FERNANDES, Paula S. R.; SOBRINHO, Marcos F. Dificuldades às discussões sociocientíficas em aulas de ciências: contributos de textos enunciativos presentes em itens de química do ENEM. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica (DECT) , 2019, v. 9, n. 1, p. 407-422.
ART 83	SOUZA, Nilcimar S.; CABRAL, Patrícia F. O.; QUEIROZ, Salete L. Argumentação de Graduandos em Química sobre Questões Sociocientíficas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Química Nova na Escola , 2015, v. 37, nº Especial 1, p. 95-109.
ART 84	SILVA, Penha S.; MORTIMER, E. F. O projeto água em foco como uma proposta de formação no PIBID. Química Nova na Escola , 2012, v. 34, nº 4, p. 240-247.
ART 85	MACENO, Nicole G.; GUIMARÃES, Orliney M. A inovação na área de educação química. Química Nova na Escola , 2013, v. 35, nº 1, p. 48-56.
ART 86	CONRADO, Dália M.; MARTINS, Liziane; BORGES, Michelle S.; SOUZA, Leila C. A. B. Educar a partir de diferentes modelos de saúde: Discutindo bactérias no ensino de ciências. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista (ENCITEC) , 2021, v. 11, n. 1, p. 202-218.
ART 87	LARRIÓN, Jósean. Ignorância, Educação e Propaganda: Chaves para uma Crítica da Cultura Científica e Tecnológica. Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS , 2017, v. 12, n. 34, p. 111-132.
ART 88	OLIVEIRA, DENISE A. A. S.; MESSEDER, Jorge C. Como a criança entende questões sociais: Percepções por meio do desenho infantil. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2018, v. 13, n. 3, p. 48-67.
ART 89	MELO, Adriana M. O. R.; WERNEK, Stefannie D. N.; MOREIRA, Maria C. A. Literatura e questões sociocientíficas: Atividades para gerar reflexão com crianças da creche. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2020, v. 15, n. 3, p. 352-364.
ART 90	STUMPF, Augusto; OLIVEIRA, Luciano D. Júri simulado: O uso da argumentação na discussão de questões sociocientíficas envolvendo radioatividade. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2016, v. 11, n. 2, p. 176-189.
ART 91	BORTOLETTO, Adriana; SUTIL, Noemi; CARVALHO, Washington L. P. Abordagem de questões sociocientíficas e formação para o entendimento no contexto do ensino de física. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2016, v. 11, n. 3, p. 69-85.
ART 92	SANTOS, Míriam S.; AMARAL, Carmem L. C.; MACIEL, Maria D. Temas sociocientíficos (Leite) em aulas práticas de química na educação profissional: Uma abordagem CTS. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2010, v. 5, n. 3, p. 115-121.
ART 93	MACEDO, Jéssica C. P.; LOPES, Nataly C. Desenvolvimento da competência argumentativa de estudantes da rede pública de ensino por meio de questões sociocientíficas. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2017, v. 12, n. 4, p. 30-41.
ART 94	SOUSA, Grasielle P.; TEIXEIRA, Paulo M. M. Educação CTS e genética. Elementos para a sala de aula: Potencialidades e desafios. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2014, v. 9, n. 2, p. 83-103.
ART 95	GAMA, Thamires V.; SANTOS, Adriele R.; QUEIROZ, Salete L. Estudo de caso e aprendizagem cooperativa: Contribuições para o desenvolvimento do pensamento crítico na educação básica. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2020, v. 15, n. 2, p. 1-21.
ART 96	FREITAS, Wélica P. S.; QUEIRÓS, Wellington P. O processo de compreensão das interações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em um curso de formação inicial de professores de física. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2020, v. 15, n. 2, p. 324-347.
ART 97	SANT'ANA, Camila F.; LOIOLA, Alba V. S. F.; MESSEDER, Jorge C. Reações químicas em compartilhamentos na internet: Percepção de estudantes a partir da técnica da controvérsia controlada. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2019, v. 14, n. 3, p. 250-261.
ART 98	CASTIBLANCO, Olga; NARDI, Roberto. Percepções e expectativas de estudantes de licenciatura sobre aprendizagem para o ensino de física. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2016, v. 11, n. 1, p. 1-11.
ART 99	SANTOS, Mariah B. P.; VIZACHRI, Tânia R.; PIASSI, Luís P. C.; BRAGA, Adriana R. Amigos da onça: Utilizando a figura da onça-pintada para debater direitos animais e preservação ambiental na educação infantil. Revista Experiências em Ensino de Ciências , 2019, v. 14, n. 2, p. 139-151.

ART 100	GENOVESE, Cinthia L. C. R.; GENOVESE, Luiz G. R.; CARVALHO, Washington L. P. Uma questão tecnocientífica: a controvérsia sobre os transgênicos. Ciência em Tela , 2015, v. 8, n. 1, p. 1-9.
ART 101	KUCHLA, Micheli; SOUZA, Luciana B. P. Desenvolvimento de um caso simulado CTS através do uso da técnica de controvérsia no ensino de química orgânica. Experiências em Ensino de Ciências , 2017, v. 12, n. 5, p. 68-81

Fonte: As autoras (2023).

Cabe destacar que dentre os artigos publicados nos periódicos investigados, identificamos que o artigo ART 78, por meio de uma pesquisa do tipo documental se propõe a estabelecer relações entre saúde mental, psicologia e psicologia anomalística, deste modo, ainda que obtido por meio do descritor “Controvérsia científica”, uma vez que esse artigo não se localiza no campo de estudos sobre as questões sociocientíficas na educação em ciências, esse não irá compor nossas análises. De modo semelhante, o artigo ART 87 compreende a produção e utilização de alimentos transgênico em larga escala enquanto uma controvérsia sociocientífica, contudo esse artigo também não irá compor nossas análises, pois o autor se lança a tecer essas críticas especificamente com as implicações sociais dessa questão para a sociedade espanhola.

3.2.4 Anais do III ao XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)

Nesta etapa, inicialmente realizamos o levantamento das edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), para o período de 20 anos estipulado anteriormente. Desse modo, conforme exposto no quadro abaixo, foram identificados 11 encontros, sendo o primeiro em 2001 e o último realizado em 2021. Cabe ainda ressaltarmos que a escolha deste evento se justifica pela sua representatividade e abrangência nacional, o que oportunizou um olhar mais amplo para as formas pelas quais as QSC são empregadas e compreendidas por pesquisadores brasileiros.

Quadro 7: Caracterização dos ENPECs período de 20 anos

Encontro	Local	Total	Sobre QSC
III - 2001	Atibaia - SP	233	0
IV - 2003	Bauru - SP	451	0
V - 2005	Bauru - SP	739	0
VI - 2007	Florianópolis - SC	669	5 (0,75%)
VII - 2009	Florianópolis - SC	799	5 (0,63%)
VIII - 2011	Campinas - SP	1235	10 (0,81%)
IX - 2013	Águas de Lindóia - SP	1526	17 (1,11%)
X - 2015	Águas de Lindóia - SP	1.768	18 (1,02%)
XI - 2017	Florianópolis - SC	1335	25 (1,88%)
XII - 2019	Natal – RN	1.479	22 (1,49%)
XIII - 2021	ONLINE	853	14 (1,64%)

Fonte: As autoras (2023).

Diante esses dados, cabe destacarmos que os valores totais expressos no quadro acima representam todos os trabalhos aprovados em cada edição do ENPEC, de acordo com o memorial sobre os encontros disponível no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)⁵. Deste modo, a diferença de valores entre a quantidade total expressa e o total de artigos disponíveis nos anais desses eventos podem ocorrer eventualmente, devido a ausência da apresentação no encontro, assim como do não envio da versão final após considerações dos pareceristas.

Finalmente, após a etapa de identificação, realizamos busca dos anais de cada encontro, a fim de delimitarmos os artigos completos publicados para os seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”, diretamente no site de cada evento. Contudo, por se tratar de um evento nacional, cada comissão organizadora

⁵ Portal ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. ENPECs Anteriores. <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/enpecs-antteriores/> Acesso em: 18/04/2022.

optou pela utilização de sistemas de busca diverso, deste modo, caracterizamos abaixo como as buscas foram realizadas para cada encontro:

- III e IV ENPEC - nestas edições iniciais do evento, os artigos publicados eram disponibilizados aos participantes por meio de CD-ROM, com isso, o sistema de busca disponível no site de cada encontro apresentava apenas a divisão dos trabalhos entre apresentação oral e painel, não sendo possível a escolha e busca por palavras-chave e/ou descritores. Por essa razão, realizamos a leitura dos títulos, palavras-chaves e resumos de cada trabalho publicado, tanto para as apresentações oral e painel;
- V ENPEC - Neste encontro, foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo e palavras-chave. Por essa razão, realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;
- VI, VII e VIII ENPEC - Nestes encontros, o sistema de busca ofertava apenas a seleção de busca por descritor apenas para os títulos dos artigos apresentados. Por essa razão, realizamos a leitura de todos os títulos dos artigos disponíveis. Neste caso, por meio da leitura de todos os títulos tornou-se possível identificarmos artigos de interesse, que em um momento inicial se dedicavam a tecer relações entre a educação em ciências e as QSC, por vezes também denominadas de temáticas controversas e temas polêmicos. Assim, após essa primeira análise, realizamos a leitura das palavras-chave e resumos dos artigos selecionados a fim de realizarmos uma nova filtragem, que resultou finalmente apenas nas pesquisas sobre o emprego das QSC na educação em ciências;
- IX, X, XI e XII ENPEC - Nestes encontros, foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo e palavras-chave. Por essa razão realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;

Dito isso, após a constituição destes dados, no quadro abaixo apresentamos os artigos identificados e que irão compor as análises desta dissertação.

Quadro 8: Artigos identificados nas edições do ENPEC investigadas, para os descritores indicados

Art	Referência
ART 102	PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria C.; SCHEID, Neusa M. J. Os temas polêmicos em biologia e suas repercussões sobre o ensino científico escolar. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.
ART 103	SOUSA, Rogério G.; ALENCAR, José R. S. Avaliando uma proposta de ensino através de temas sociais e prática CTS: motor à combustão. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.
ART 104	ZUIN, Vânia G.; FREITAS, Denise. A utilização de temas controversos na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.
ART 105	FORGIARINI, Marcia S.; AULER, Décio. A abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: O caso do “florestamento” no RS. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.
ART 106	RAMOS, Mariana B.; SILVA, Henrique C. Controvérsias científicas em sala de aula: Uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e nos estudos sociológicos da ciência & tecnologia. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.
ART 107	FREITAS, Ricardo O.; BRAGA, Marco. Qual deveria ser o principal combustível do Brasil nas próximas décadas? Uma proposta para introduzir uma controvérsia CTS em sala de aula. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, p. s/p, 2009.
ART 108	BARBOSA, Luis G. C.; LIMA, Maria E. C. C. A abordagem de temas controversos no ensino de ciências: Enfoques das pesquisas brasileiras nos últimos anos. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, p. s/p, 2009.
ART 109	PEREIRA, Rafael G.; TRIVELATO, Silvia L. F. Uma análise sobre as características de argumentos de alunos do ensino médio sobre temática sócio-científica. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, p. s/p, 2009.
ART 110	LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. Energia e desenvolvimento humano: Uma abordagem sociocientífica no ensino de ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, p. s/p, 2009.
ART 111	BORTOLETTO, Adriana; CARVALHO, Washington L. P. Temas sócio-científicos: Análise dos processos argumentativos num contexto escolar. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, p. s/p, 2009.
ART 112	SILVA, Vânia F.; BASTOS, Fernando. Abordagem interdisciplinar de questões sociocientíficas: A contribuição de um projeto didático sobre a dengue para a formação inicial de professores. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 113	LIMA, Aline T. F.; SILVA, Henrique C. O funcionamento de diferentes textualizações de discursos sobre um mesmo tema sociocientífico em sala de aula. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 114	SANTOS, Paulo G. F.; LOPES, Nataly C.; CARNIO, Michel P.; CARVALHO, Lizete M. O.; CARVALHO, Washington L. P. A abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: Uma compreensão das sequências didáticas propostas por pesquisas na área. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 115	PÉREZ, Leonardo. F. M.; CARVALHO, Washington L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de Questões Sociocientíficas à prática de professores de ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.

ART 116	CARNIO, Michel P.; LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. A abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 117	BERNARDO, José R. R.; VIANNA, Deise M.; SILVA, Vitor H. S. Introduzindo questões sociocientíficas na sala de aula: um estudo de caso envolvendo produção de energia elétrica, desenvolvimento e meio ambiente. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 118	PENHA, Sidnei P.; CARVALHO, Anna M. P. A inserção de aspectos sociais da ciência e da tecnologia no Ensino de Ciências: identificação de convergências internacionais. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 119	FATARELI, Elton F.; FERREIRA, Luciana N. A.; QUEIROZ, Salete L. Argumentação no ensino de química a partir do debate de questões sociocientíficas. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 120	PEREIRA, Rafael G.; TRIVELATO, Sílvia L. F. Estudantes do ensino médio utilizam conhecimento científico em seus posicionamentos acerca de questões sócio-científicas? In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 121	SILVA, Rita C. M.; LLAVANERA, Marina C.; SANTOS, Wildson L. P. Argumentação em questões sociocientíficas: Comparação entre estudantes brasileiros e espanhóis. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Campinas - SP. Atas do VIII ENPEC, p. s/p, 2011.
ART 122	SOBRINHO, Marcos F.; RAMOS, Tiago C.; SANTOS, Wildson L. P. Questões de Física do ENEM/2012 com caráter sociocientífico: um estudo do potencial argumentativo à luz do padrão de Toulmin. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 123	LIMA, Amanda; MARTINS, Isabel. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 124	SILVA, Dayse K.; KATO, Danilo S.; FRANCO, Rúbia A. G.; SCHNEIDER, Beatriz V. S. Os estudos sobre os temas controversos sociocientíficos nas pesquisas: a relação entre Educação Ambiental e o Ensino de Ciências no Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA). In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 125	PENHA, Sidnei P.; CARVALHO, Anna M. P. A promoção da sensibilidade moral através da inserção de questões sociocientíficas em sala de ciências: Um estudo comparativo entre contextos técnico e social. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 126	SANTOS, Wildio I. G.; MACHADO, Daniela S.; ALMEIDA, Maria T. J. C.; OLIVEIRA, Monica S.; GUIMARÃES, Marcio A.; CARVALHO, Washington L. P.; BARROS, Nadja K. A. A vida começa aos 14 dias: argumentos de licenciandos de biologia sobre o início da vida humana no contexto das pesquisas com células tronco embrionárias. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 127	BARBOSA, Luís G. C.; LIMA, Maria E. C. C.; MACHADO, Andréa H. Tomadas de decisões pessoais e cotidianas na perspectiva de Bakhtin: outro modo de dialogar com os estudos CTS. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 128	BARBOSA, Leila C. A.; ROLOFF, Franciani B.; MARQUES, Carlos A. Abordagem sobre alimentos transgênicos por meio da alfabetização científica e tecnológica. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 129	BERNARDO, José R. R.; VIEIRA, Rodrigo D.; GUIMARÃES, Heriédna C.; MELO, Viviane F. O júri simulado e a alternância de papéis em uma discussão sociocientífica: Uma possibilidade

	para o desenvolvimento de habilidades argumentativas de professores. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 130	MELO, Mayara S.; SANTOS, Wildson L. P. Interações discursivas em debates sociocientíficos mediados por textos didáticos. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 131	CARNIO, Michel P.; SANTOS, Wildson L. P. O tratamento de Questões Sociocientíficas na Educação Científica: pressupostos, práticas escolares e formação de professores. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 132	MENDES, Miriam R. M.; SANTOS, Wildson L. P. Construção discursiva para a argumentação em discussões sociocientíficas. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 133	AZEVEDO, Rosa O. M.; GHEDIN, Evandro; FORSBERG, Maria C. S.; GONZAGA, Amarildo M. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 134	RIBEIRO, Kátia D. F.; DARSIE, Marta M. P. Abordagem sobre alfabetização científica, formação cidadã e questão sociocientífica: um ensaio com alunos de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 135	SILVA, Karolina M. A.; DELMONDES, Aurélio V.; SILVA, Shirley M. B.; SANTOS, Wildson L. P. Questões sociocientíficas: uma análise do Raciocínio Informal a partir de discussões sobre aquecimento global. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 136	LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P.; FARIA, Paulo C. Agrotóxicos - Toxicidade versus custos: Uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 137	GENOVESE, Cinthia L. C. R.; PESSOA, Jadir M. Trabalhador Rural, Agrotóxicos e Ensino de Ciências: uma análise. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 138	LENHARO, Ana F. L.; LOPES, Nataly C. A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do ensino médio. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.
ART 139	MOREIRA, Maria C. A.; AMOS, Ruth. Estudo comparativo da sustentabilidade na visão de estudantes em eventos esportivos em Londres e no Rio de Janeiro. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 140	SILVA, Karolina M. A.; SANTOS, Wildson L. P. Natureza epistêmica das Questões Sociocientíficas: uma análise a partir do pensamento complexo. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 141	SILVA, Dayse K.; KATO, Danilo S.; CASTRO, Rafael G.; FRANCO, Rubia A. G.; SANTOS, Cíntia M.; MOTOKANE, Marcelo T. O contexto cultural como tema controverso sociocientífico para a construção da dimensão ecossistêmica do conceito de biodiversidade. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 142	PEREIRA, Letícia S.; SILVA, José L. P. B. Uma História do Anti-Atomismo. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 143	SOUSA, Polliane S.; GEHLEN, Simoni T. Argumentação centrada em Questões Sociocientíficas e Educação Problematizadora: algumas relações. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 144	SANTOS, Paulo G. F.; ARENGHI, Luís E. B. A articulação da Natureza da Ciência e Divulgação Científica no ensino por meio das Questões Sociocientíficas. In: X Encontro Nacional de

	Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 145	FRANCO, Rubia A. G.; KATO, Danilo S.; SILVA, Dayse K.; MONTOYA, Cíntia. O papel da mediação do professor em aulas de ciências: a abordagem temática na geração da controvérsia sobre o aspecto cultural do conceito de biodiversidade. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 146	VALE, Wilka K. M.; SOUZA, Sandra R.; FIRME, Ruth N. Investigando questões sociocientíficas na temática Combustíveis fósseis e alternativos: em quais contextos são discutidas as relações CTS? In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 147	DELGADO, Patrícia C. S.; COUTINHO, Francisco A. Licenciandos do PIBID e o ensino de controvérsias: As relações entre ciência e política no ensino de ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 148	SILVA, Shirley M. B.; SANTOS, Wildson L. P. Visões de estudantes do ensino médio sobre temas biotecnologia. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 149	SANTOS, Yasmin L. O.; FARO, Rayssa M.; SILVA, Patricia R.; LIMA, Amanda; MARTINS, Isabel. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: um exemplo baseado na análise da abordagem do tema “sociedade de consumo” no livro didático de química. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 150	PENHA, Sidnei P.; CARVALHO, Anna M. P. Proposição de uma Ferramenta Analítica para avaliar a Qualidade da Argumentação em Questões Sociocientíficas. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 151	CARNIO, Michel P.; CARVALHO, Washington L. P. Contribuições das questões sociocientíficas para se pensar a natureza do conteúdo de ciências: um olhar a partir da filosofia de Theodor Adorno. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 152	BEZERRA, Bruna H. S.; AMARAL, Edenia M. R. Abordagem de temas sociocientíficos em periódicos nacionais de Ensino de Ciências publicados no período de 2005-2014. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 153	MELO, Semille P.; SOUSA, Alice S.; CONTENTE, Ariadne C. P. O ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: uma abordagem CTS como prática educativa no espaço prisional. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 154	FERNANDES, Lenita L.; SILVA, Edgar M.; CORDEIRO, Elaine L. S.; PRATA, Rita V. O trabalho com Questões Sócio-científicas nas Séries Iniciais: uma revisão da literatura em Ensino de Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 155	OLIVEIRA, Adriana M.; CARVALHO, Lizete M. O. A formação continuada de professores de ciências por meio das questões sociocientíficas via política pública: possibilidades de resignificação. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 156	FERNANDES, João P. A abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) e o Currículo Mínimo de Física do Estado do Rio de Janeiro: Alguns apontamentos. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.
ART 157	MANTOVANI, Eduardo E.; SILVA, Mirian P. Currículo e questões sociocientíficas: possibilidades interdisciplinares no ensino de Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 158	SIMAS FILHO, José P.; SILVA, Cristiane O.; HANSEN, Karem S. Abordagens do tema células-tronco em sala de aula de ciências: contribuições da Alfabetização Científica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.

ART 159	MARTINS, Barbara S. T.; SILVA, Mirian P. Abordagem de Questões Sociocientíficas na prática docente: análise de planos de aulas de jovens professores. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 160	FADINI, Guilherme P.; LEITE, Sidnei Q. M. Uma Pedagogia Histórico-Crítica para discutir Educação Alimentar: Aspectos metodológicos num Projeto Escolar de Ensino Médio. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 161	SILVA, Carlos A. G.; STUCHI, Adriano M. Dificuldades encontradas por professores de Biologia para planejar aulas envolvendo questões sociocientíficas no Ensino Médio. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 162	GONDIM, Maria S. C.; FARIA, Natália D.; SANTOS, Wildson L. P. Roda de conversa de QSC: o filme "O óleo de Lorenzo" e o raciocínio informal de estudantes do ensino superior. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 163	DUARTE, Flávia T. B.; MACHADO, Patrícia F. L. Questões sociocientíficas como motivadoras do estudo da Bioética sobre experimentos com humanos. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 164	SILVA, Dayse K.; KATO, Danilo S. A controvérsia agroecológica em uma abordagem intercultural de Educação Científica: a biodiversidade nos discursos de licenciandos do campo. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 165	MARTINS, Luiz G.; LOPES, Nataly C. Gênero: Questão Sociocientífica no Ensino de Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 166	MACEDO, Jéssica C. P.; LOPES, Nataly C. Discussão de gênero como questão sociocientífica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 167	PANSERA, Fernanda C.; CARVALHO, Lizete M. O. As Questões Sociocientíficas: um panorama da produção de teses e dissertações da área de Ensino de Ciências e Educação. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 168	DUSO, Leandro. Discussões de controvérsias sociocientíficas e projetos integrados: Perspectivas para o ensino de ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 169	DIONOR, Grégory A.; MARTINS, Liziane; EL-HANI, Charbel N.; CARVALHO, Graça S. Dengue, Zika e Chikungunya: superando uma limitação do livro didático a partir de uma questão sociocientífica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 170	OLIVEIRA, Denise A. A. S.; MESSEDER, Jorge C. O encontro entre Severino e Portinari na escola: o que as crianças pensam sobre questões sociocientíficas? In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 171	DACORÉGIO, Gisa A.; ALVES, João A. P. Aspectos Sociocientíficos em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 172	FREITAS, Andréa C. C.; NASCIMENTO, Patrícia M. P.; MOREIRA, Maria C. A. Investigando as questões sociocientíficas potencializadoras na interface com a educação matemática crítica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 173	CALEGARO, Carolina B. S.; PIZZATO, Michelle C. Os créditos de carbono e suas relações com o consumo como questão sociocientífica no Ensino de Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.

ART 174	VALE, Wilka K. M.; FIRME, Ruth N. Análise da apropriação e objetivação da abordagem de QSC a partir de planos de aula elaborados por professores de ciências naturais. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 175	CARNIO, Michel P.; CARVALHO, Washington L. P. Experiência formativa de professores em um Pequeno Grupo de Pesquisa: perspectivas a partir da construção de uma questão sociocientífica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 176	CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei; EL-HANI, Charbel N. Uma análise de arcabouços teóricos sobre questões sociocientíficas no ensino de ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 177	SANTOS, Vanessa C.; EL-HANI, Charbel N. Fazer Ciência, Abordar Questões Sociocientíficas: Diferentes objetivos demandam diferentes participações discursivas. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 178	ANDRADE, Maria A. S.; ALMEIDA, Rosiléia O. O ensino de ciências a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 179	MOREIRA, Célia S.; PEDRANCINI, Vanessa D. Mediação pedagógica e a compreensão das dimensões científicas e sociais da Fosfoetanolamina. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 180	PEDRANCINI, Vanessa D.; CARVALHO, Washington L. P.; SILVA, Eraldo S. Percepção pública da Ciência e da Tecnologia dos medicamentos: reflexões para o Ensino de Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 181	PINHEIRO, Aline D.; SILVA, Mirian P. A percepção dos participantes do Pibid de Biologia sobre suas regências e a inserção de questões sociocientíficas. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Florianópolis - SC. Atas do XI ENPEC, p. s/p, 2017.
ART 182	LORENZONI, Bruna B.; SALGADO, Tânia D. M. As Questões Sociocientíficas abordadas nos resumos do Salão UFRGS Jovem. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 183	SANTOS, Monique; PIMENTA, Laura; JUSTI, Rosária. Contribuições do Ensino Fundamentado em Modelagem Envolvendo um Contexto Sociocientífico para a Aprendizagem de Estudantes. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 184	GOMES, Gabriel S.; GIORDAN, Marcelo. Interações Discursivas em Sala de Aula para Analisar o Papel do Problema Sociocientífico no Ensino de Química. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 185	PAIVA, Ayane S.; OLIVEIRA, Roberto D. V. L. Questões Sociocientíficas e Educação em Direitos Humanos: consensos e possibilidades. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 186	BONDEZAN, Guilherme V.; KAWAMURA, Maria R. D. Os percursos da cidadania e suas compreensões nas últimas três edições do ENPEC. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 187	DAMASCENA, KÊNIA B.; MOZZER, Nilmara B. A argumentação por analogia na discussão de uma questão sociocientífica. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 188	CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei; EL-HANI, Charbel N. Pesquisa de Design Educacional para investigar inovações no ensino baseado em questões sociocientíficas. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 189	SILVEIRA, Barbara D.; MOZZER, Nilmara B. Estudo dos elementos do processo dialógico no desenvolvimento de uma sequência didática sobre pesticidas fundamentada na modelagem analógica. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.

ART 190	SILVA, Karolina M. A.; SILVA, Leurilene B. MATOPIBA como Questão Sociocientífica: contribuições para estudos de casos no ensino de ciências. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 191	SANTOS, Joyce P.; ROCHA, Marcelo B.; CHRISPINO, Alvaro. O uso da controvérsia controlada para abordar um tema sociocientífico a partir da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 192	DIONOR, Grégory A.; MARTINS, Liziane; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F. Caracterizando propostas de ensino baseado em Questões Sociocientíficas. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 193	MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F. Ensino baseado em Questões Sociocientíficas: uma revisão sistemática de propostas didáticas. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 194	CARDINOT, Douglas C.; CHRISPINO, Alvaro. Aplicação de controvérsia controlada sobre carros autônomos medida através do PIEARCTS. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 195	BEZERRA JÚNIOR, Jerônimo C.; FIRME, Ruth N. Análise do conto "Tá chovendo sururu" para a abordagem de uma questão sociocientífica. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 196	KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez A. Uma análise da produção acadêmica sobre controvérsias sociocientíficas. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 197	OLIVEIRA, Jhenifer K. S. F.; PEREIRA, Larissa B.; LIMA, Marcelo B.; STRUCHINER, Miriam. Controvérsias Científicas e Ensino de Genética: análise da argumentação em um júri simulado. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 198	CABRAL, Estefânia M. L.; AMARAL, Edenia M. R. Concepções a respeito das questões sociocientíficas: uma análise com professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 199	ALTHOFF, Bruno B.; OLIVEIRA, Susie V.; EL-HANI, Charbel N.; SEPÚLVEDA, Claudia. Validação de uma sequência didática sobre herança epigenética da obesidade para a promoção do letramento científico crítico. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 200	VALE, Wilka K. M.; BATINGA, Verônica T. S. Análise dos argumentos de professores de ciências sobre estratégias didáticas que favorecem a abordagem de questões sociocientíficas no ensino das ciências. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 201	ABREU, Daniela F.; LIMA, Guilherme S. A visão dos estudantes quanto a suportes de divulgação científica no estudo de uma questão sociocientífica. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 202	MOREIRA, Célia S.; PEDRANCINI, Vanessa D. Contribuições de uma discussão sobre os aspectos políticos, econômicos e éticos de uma QSC nas aulas de ciências. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 203	SOUZA, Danilo O.; SOUZA, Danúbia O.; BEZERRA, Bruna H. S. Radioatividade: Mocinha ou vilã? Uma sequência de ensino e aprendizagem com foco nas relações CTSA por meio de QSC's. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.
ART 204	SILVA, Reobe F.; BARBOSA, Thiara V. S.; BATINGA, Verônica T. S. O desenvolvimento da Argumentação em aulas de Química a partir de uma Questão Sociocientífica. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 205	COSTA, Monara J. S.; DANTAS, Josivania M. Questões sociocientíficas no ensino de Química: uma análise sobre a temática mudanças climáticas nos livros didáticos da segunda série,

	aprovados no PNLD 2018. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 206	SILVA, Ana C. B.; SILVA, Karolina M. A. "Poluição do Rio Araguaia" como Questão Sociocientífica por meio de Estudo de Casos. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 207	ANDRADE, Maria A.; CONRADO, Dália M.; OLIVEIRA, Rosiléia A. Relações CTSA na formação de licenciandos/as de Pedagogia a partir de uma Questão Sociocientífica sobre desmatamento e seus impactos socioambientais. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 208	CARVALHO, Julyana C.; DANTAS, Josivânia M. Questões sociocientíficas na formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 209	SILVA, Maíra B.; SILVA, Karolina M. A.; SOUZA, Leila C. A. B. Educação CTSA e Questões Sociocientíficas: relações e conceitos no Ensino de Biologia. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 210	SARMENTO, Anna C. H.; MUNIZ, Cássia R. R.; GUIMARÃES, Ana P. M.; NUNES-NETO, Nei F. Ensinando sobre aquecimento global por meio de uma abordagem baseada em questões sociocientíficas. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 211	MOREIRA, Lídia C.; GUIMARÃES, Ana P. M.; AMANTES, Amanda. O uso de questões sociocientíficas como estratégia de ensino. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 212	OLIVEIRA, Thaís M. A.; MOZZER, Nilmara B.; NUNES-NETO, Nei F. Um olhar sobre a noção de saberes docentes na abordagem de Questões Sociocientíficas por professores de Ciências. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 213	MENEGHETTI, Ana C.; FRANCESCHINI, Stephany B.; AZEVEDO, Mariana S.; STADLER, João P. O ensino de Genética por meio de Aspectos Sociocientíficos: uma análise do livro didático. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 214	BRITO, Ariel L.; SANTOS, Paulo G. F. A problematização como meio de desnaturalização de questões sociocientíficas na formação docente. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 215	COSTA, Natália C. C.; SANTOS, Paulo G. F. A questão do pertencimento em um contexto de formação docente e as possibilidades suscitadas a partir das QSC. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 216	SILVA, Jéssica V. D.; SILVA, Leiliane A.; SIMÕES NETO, José E. Revisão Cienciométrica Sobre Questões Sociocientíficas no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.
ART 217	SILVA, Daniela A.; ROBAINA, José V. L. Estudo da arte: As questões sociocientíficas no ensino e aprendizagem de ciências da natureza em espaços não formais. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) , Caldas Novas, - Goiás (ONLINE). Atas do XIII ENPEC, p. s/p, 2021.

Fonte: As autoras (2023).

Após essa etapa de identificação dos artigos, observamos que nas 13 edições do ENPEC investigadas foram publicadas um total de 11.087 trabalhos sobre

a educação em ciências. Dentre esses trabalhos, as propostas temáticas relacionadas às QSC identificadas (115) representam apenas 1,04% dos trabalhos. Além disso, o XI ENPEC até o momento desta pesquisa se qualifica como o evento que contou com a maior quantidade de trabalhos sobre essa temática, representando 1,88% do total de trabalhos publicados naquele ano. Feitas essas observações, no item seguinte, apresentamos as etapas de constituição dos dados provenientes dos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ).

3.2.5 Anais do XI ao XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)

Nesta etapa, inicialmente realizamos o levantamento das edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), para o período de 20 anos estipulado anteriormente. Desse modo, conforme exposto no quadro abaixo, foram identificados 10 encontros, sendo o primeiro em 2002 e o último realizado em 2020. Cabe ainda ressaltarmos que a escolha deste evento se justifica pela sua representatividade para as pesquisas sobre ensino de química, assim como sua abrangência nacional, o que oportunizou um olhar mais amplo para as formas pelas quais as QSC são empregadas e compreendidas por pesquisadores brasileiros.

Quadro 9: Caracterização dos ENEQ's período de 20 anos

Encontro	Local	Total	Sobre QSC
XI - 2002	Recife - PE	181	2 (1,10%)
XII - 2004	Goiânia - GO	267	1 (0,37%)
XIII - 2006	Campinas - SP	84	0
XIV - 2008	Curitiba - PR	262	0
XV - 2010	Brasília - DF	300	1 (0,33%)
XVI - 2012	Salvador - BA	864	2 (0,23%)
XVII - 2014	Ouro Preto - MG	-	5
XVIII - 2016	Florianópolis - SC	771	9 (1,16%)
XIX - 2018	Rio Branco - AC	219	1 (0,45%)
XX - 2020	Recife - PE	703	7 (0,99%)

Fonte: As autoras (2023).

Diante esses dados, cabe destacarmos que os valores totais expressos no quadro acima representam todos os trabalhos aprovados e publicados nos anais de cada edição do ENEQ, de modo que esses valores foram estabelecidos a partir do somatório de cada trabalho completo disponível em formato online, exceto palestras, minicursos e mesas redondas.

Finalmente, após a etapa de identificação, realizamos a busca dos anais de cada encontro, a fim de delimitarmos os artigos completos publicados para os seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”, diretamente no site da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Contudo, por se tratar de um evento nacional, cada comissão organizadora optou pela utilização de sistemas de busca diverso, deste modo, caracterizamos abaixo como as buscas foram realizadas para cada encontro:

- XI e XII ENEQ - Nestas edições os anais dos eventos foram disponibilizados apenas em formato PDF, deste modo não foi possível a busca pelos descritores delimitados. Por essa razão, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave, introdução e objetivos de todos os trabalhos publicados. Cabe destacarmos que a escolha destes fragmentos do texto ocorreu uma vez que eles não possuíam resumos, sendo essa leitura fundamental para identificarmos quais buscavam tecer relações e análises sobre as QSC na educação em ciências.

Além disso, nessas edições, houve apenas a publicação do poster apresentado no evento, contendo de forma resumida informações sobre a introdução, fundamentação teórica, metodologia, análises e conclusões dos dados da pesquisa apresentada. Por se tratar das primeiras edições deste evento, ainda que não houvesse os artigos completos das pesquisas apresentadas, optamos por incluir os resumos expandidos disponibilizados em formato de pôster, pois conforme será discutido de forma mais aprofundada em nossas análises, se tratou da primeira vez em que o termo Aspectos Sociocientíficos (ASC) foi discutido em nosso país.

- XIII ENEQ - Nesta edição foi disponibilizado uma pasta compactada contendo os trabalhos apresentados no evento, de modo que os arquivos disponíveis foram divididos em duas subpastas: resumos e trabalhos completos. Com isso, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave e introdução, uma vez que os trabalhos novamente não apresentavam resumos, de todos os trabalhos disponíveis na subpasta trabalhos completos.
- XIII, XIV, XIV, XV, XVI ENEQ - Nestes encontros foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo, área e palavras-chave. Por essa razão realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;
- XVII ENEQ - Nesta edição os anais do evento foram disponibilizados em formato PDF, contendo todos os artigos completos publicados para este ano. Entretanto, uma vez que o arquivo possui 5528 páginas a leitura atenta de cada trabalho se tornou inviável, deste modo nos valemos do recurso “Ctrl+F” (função localizador) para a busca dos descritores presentes em cada artigo. Também verificamos que no site do evento não há a quantidade total de artigos apresentados, deste modo também não se tornou possível contabilizarmos o total de trabalhos publicados neste ano.
- XVIII ENEQ - Nestes encontros foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo, área e palavras-chave. Por essa razão realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;
- XIX ENEQ - Nesta edição os artigos completos foram publicados diretamente na revista *Scientia Naturalis*. Deste modo, a quantidade de artigos completos foi realizada a partir do somatório dos artigos completos disponíveis nas 3 edições específicas da revista sobre este evento. Além disso, os anais do evento contendo os resumos expandidos dos trabalhos apresentados foram disponibilizados em formato PDF, deste modo nos valemos ainda do recurso “Ctrl+F” (função localizador) para a busca dos descritores.

- XX ENEQ - Neste encontro foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo e palavras-chave. Por essa razão realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;

Quadro 10: Caracterização dos artigos identificados nas edições do ENEQ investigadas, para os descritores indicados

Art	Referência
ART 218	SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo F. Discussão de questões de aspectos sócio-científicos em aulas de química e o processo dialógico de sala de aula. In: XI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XI ENEQ, p. s/p, 2002.
ART 219	SANTOS, Wildson L. P.; MÓL, Gerson S.; SILVA, Roberto R.; CASTRO, Eliane N. F.; SILVA, Gentil S.; MATSUNAGA, Roseli T.; FARIAS, Salvia B.; SANTOS, Sandra M. O.; DIB, Siland M. F. Abordagem de aspectos sócio-científicos em aulas de química: Uma proposta de ensino para a cidadania. In: XI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XI ENEQ, p. s/p, 2002.
ART 220	MENEZES, Marília G.; BARBOSA, Rejane M. N.; JÓFILI, Zélia M. S. Educação humanística: Aprendendo cidadania nas aulas de química. In: XII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Goiânia - Goiás. Atas do XII ENEQ, p. s/p, 2004.
ART 221	MENDES, Mírian R. M.; SANTOS, Wildson L. P. Discussões de temas sociocientíficos e interações discursivas em aulas de química: O papel da verbalização e da articulação conceitual. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Brasília - Distrito Federal. Atas do XV ENEQ, p. s/p, 2010.
ART 222	MENDES, Mírian R. M.; SANTOS, Wildson L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas em aulas de química: Ainda se tem muito para argumentar. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Salvador - Bahia. Atas do XVI ENEQ, p. s/p, 2012.
ART 223	MELO, Mayara S.; SANTOS, Wildson L. P. Mediação do livro didático em discussões sociocientíficas: Análise de interações discursivas em um estudo de caso. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Salvador - Bahia. Atas do XVI ENEQ, p. s/p, 2012.
ART 224	MARCELINO, Leonardo V.; MARQUES, Carlos A. Biotecnologia no Ensino de Química: discussão axiológica para a promoção do princípio da precaução. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Ouro Preto - Minas Gerais. Atas do XVII ENEQ, p. s/p, 2014.
ART 225	BADARÓ JÚNIOR, Wilson A.; SILVA JUNIOR, Abel F. S.; NASCIMENTO, Erica L.; SILVA, Shirley M. B.; STRIEDER, Roseline B.; SANTOS, Wildson L. P. Ensino de Ciências na EJA: uma proposta interdisciplinar sobre DNA. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Ouro Preto - Minas Gerais. Atas do XVII ENEQ, p. s/p, 2014.
ART 226	SILVA, Ana K. M.; SANTOS, Wildson L. P. Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Ouro Preto - Minas Gerais. Atas do XVII ENEQ, p. s/p, 2014.
ART 227	GOMES, Aline S.; GONDIM, Maria S. C. Análise dos Casos com Aspectos Sociocientíficos produzidos por Professores de Química em Formação Inicial. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Ouro Preto - Minas Gerais. Atas do XVII ENEQ, p. s/p, 2014.
ART 228	RIBEIRO, Kátia D. F.; DARSIE, Marta M. P. A promoção do desenvolvimento de saberes na formação de docentes de Ciências Naturais por meio do estudo da realidade local. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Ouro Preto - Minas Gerais. Atas do XVII ENEQ, p. s/p, 2014.
ART 229	DEMUNER, Fernanda P.; FORTUNATO, Frederico S.; FORTUNATO, Cynthia T. D. Biotecnologia e Bioética: questões sociocientíficas mediando a formação do técnico em Química. In: XVIII

	Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 230	FARIA, Natalia D.; SILVA, Shirley M. B.; SANTOS, Wildson L. P. Discussão de questão sociocientífica sobre transgênico. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 231	SANTOS, Mateus J.; SILVA, Aparecida F. A.; SOUZA, Vinícius C. A. Estudo de Casos e desenvolvimento da argumentação sobre questões sociocientíficas por estudantes de Química Geral da Universidade Federal de Viçosa (MG). In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 232	SANTANA, Raíza C. M.; TERRA, Vilma R.; LEITE, Sidnei Q. M. Educomunicação para a educação química no ensino médio: questões sociocientíficas com enfoque CTSA usando um cineclubes científico. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 233	RIBEIRO, Katia D. F. A aprendizagem para ação cidadã na formação de professores de ciências naturais por meio de análise de questão sociocientífica. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 234	CAMPOS, Tiago C.; SATO, Matheus S. Concepções de estudantes acerca de Ciência, Cientista e suas relações com a sociedade à partir do caso Fosfoetanolamina. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 235	MENEZES, Jean M. S.; SANTANA JUNIOR, João B. P.; SILVA, Rafael S. Utilização do Tema Sociocientífico “Agrotóxicos” como Gerador de uma Sequência Didática para o Ensino de Química. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 236	STADLER, João P.; HUSSEIN, Fabiana R. G. S.; MELATTI, Giovana C. A Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em Questões de Química do Novo Enem. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 237	MOGNHOL, Tadeu D.; LEITE, Sidnei Q. M.; TERRA, Vilma R.; SILVA, André L. Educação química no ensino médio público: Uso do tema sociocientífico tabagismo para discutir química orgânica. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII ENEQ, p. s/p, 2016.
ART 238	RODRIGUES, Clarissa; SILVA, Fábio A. R.; DAUDT, Josiany S. Rompimento da Barragem de Fundão e o papel da educação em ciências. In: XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Rio Branco - Acre. Atas do XIX ENEQ, p. s/p, 2018.
ART 239	FARIAS, Robson A. M.; FIRME, Ruth N. Possibilidades e limitações da abordagem de uma questão sociocientífica para a alfabetização científica e tecnológica dos alunos. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.
ART 240	BEZERRA, Bruna H. S.; AMARAL, Edenia M. R. Concepções de Professores da Educação Básica sobre a abordagem de Questões Sociocientíficas e o Ensino de Química. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.
ART 241	PAIXÃO, Gleyvison C. F.; FIRME, Ruth N. Argumentação por meio de questões sociocientíficas: Um olhar para os trabalhos publicados no ENEQ e ENPEC. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.
ART 242	SILVA, Janaína S.; FIRME, Ruth N. Identificação de níveis de alfabetização científica e tecnológica de estudantes a partir da questão sociocientífica poluição por plásticos. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.
ART 243	SILVA, Jéssica V. D.; SIMÕES NETO, José E. Uma Revisão sobre a Utilização de Questões Sociocientíficas em Trabalhos do Encontro Nacional de Ensino de Química. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.
ART 244	QUEIROZ, Antônio V. A.; LIMA, Izabelly T.; FIRME, Ruth N. Análise de uma sequência de ensino e aprendizagem de química sobre a questão sociocientífica passabilidade. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.
ART 245	BARBOSA, Thiara V. S.; BATTINGA, Verônica T. S. Questão Sociocientífica (QSC) sobre Suplementação Alimentar: uma estratégia para o desenvolvimento da Argumentação em aulas de Química. In: XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) , Recife - Pernambuco. Atas do XX ENEQ, p. s/p, 2020.

Fonte: As autoras (2023).

Após essa etapa de identificação dos artigos, observamos que nas 10 edições do ENEQ investigadas foram publicadas um total de 3.651 trabalhos sobre o ensino de química. Dentre esses trabalhos, as propostas temáticas relacionadas às QSC identificadas (37) representam apenas 1,01% dos trabalhos, ainda que a partir da XVII edição em 2014, observamos um aumento expressivo nas publicações em relação aos anos anteriores. Além disso, o XVIII - 2016 até o momento desta pesquisa se qualifica como o evento que contou com a maior quantidade de trabalhos sobre essa temática, representando 1,69% do total de trabalhos publicados naquele ano. Feitas essas observações, no item seguinte apresentamos as etapas de constituição dos dados provenientes dos anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).

3.2.6 Anais do VIII ao XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)

Nesta etapa, inicialmente realizamos o levantamento das edições do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), para o período de 20 anos estipulado anteriormente. Desse modo, conforme exposto no quadro abaixo, foram identificados 10 encontros, sendo o primeiro em 2002 e o último realizado em 2020. Ressaltamos que a escolha deste evento se justifica pela sua representatividade para as pesquisas sobre ensino de física, assim como sua abrangência nacional, o que oportunizou um olhar mais amplo para as formas pelas quais as QSC são empregadas e compreendidas por pesquisadores brasileiros.

Quadro 11: Caracterização dos EPEF's período de 20 anos

Encontro	Local	Total	Sobre QSC
VIII - 2002	Águas de Lindóia - SP	83	0
IX - 2004	Jaboticatubas - MG	95	1 (1,05%)
X - 2006	Londrina - PR	108	1 (0,93%)
XI - 2008	Curitiba - PR	164	2 (1,22%)
XII - 2010	Águas de Lindóia - SP	148	1 (0,67%)
XIII - 2011	Foz do Iguaçu - PR	-	-

XIV - 2012	Maresias - SP	199	4 (2,01%)
XV - 2014	Maresias - SP	172	1 (0,58%)
XVI - 2016	Natal - RN	208	0
XVII - 2018	Campos de Jordão - SP	182	4 (2,20%)
XVIII - 2020	Florianópolis - SC	240	3 (1,25%)

Fonte: As autoras (2023).

Diante esses dados, ressaltamos que os valores totais expressos no quadro acima representam todos os trabalhos aprovados e publicados nos anais de cada edição do EPEF, de modo que esses valores foram estabelecidos a partir do somatório de cada trabalho completo disponível em formato online, exceto palestras, minicursos e mesas redondas.

Finalmente, após a etapa de identificação, realizamos a busca dos anais de cada encontro a fim de delimitarmos os artigos completos publicados para os seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”, diretamente no site da Sociedade Brasileira de Física (SBF). Contudo, por se tratar de um evento nacional, cada comissão organizadora optou pela utilização de sistemas de busca diverso, deste modo, caracterizamos abaixo como as buscas foram realizadas para cada encontro:

- VIII EPEF - Nesta edição do evento, não há sistema de busca disponível, de modo que o site é dividido em: sessão coordenada, comunicação oral (com debatedor), comunicação oral e pôsteres. Por essa razão, uma vez que para cada uma destas categorias foram disponibilizados os resumos e artigos completos submetidos ao evento, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave e resumo de todos os artigos completos disponíveis em cada categoria, a fim de identificarmos os artigos sobre QSC por meio dos descritores delimitados anteriormente;
- IX, X, XI, XII - EPEF - Não há sistema de busca, o site é dividido em: comunicação oral e posters. Por essa razão, uma vez que para cada uma destas categorias foram disponibilizados os resumos e artigos completos

submetidos ao evento, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave e resumo de todos os artigos completos disponíveis em cada categoria, a fim de identificarmos os artigos sobre QSC por meio dos descritores delimitados anteriormente;

- XIII - EPEF - Esta edição se configurou como um evento internacional, destinado às pesquisas sobre ensino de física de países da América Latina e Caribe, por essa razão foi denominado de “Encontrão EPEF”. Porém, no momento da constituição dos dados desta pesquisa o site do evento não estava disponível para acesso.
- XIV - EPEF - Nesta edição foram disponibilizados apenas os resumos dos trabalhos apresentados do evento. Deste modo, tornou-se possível identificarmos apenas os trabalhos que versavam sobre a inserção das QSC. Após essa identificação, realizamos a busca dos títulos destas pesquisas no sistema de busca “Google Acadêmico” a fim de localizarmos por meio das páginas individuais dos pesquisadores os artigos completos submetidos à esta edição do evento. Por este fator, houve trabalhos identificados nos resumos que versavam sobre as QSC, mas que não irão compor nossas análises por não estarem disponíveis em formato de artigo.
- XV - EPEF - Nesta edição do evento, não há sistema de busca disponível, de modo que o site é dividido em: comunicação oral e posters. Por essa razão, uma vez que para cada uma destas categorias foram disponibilizados os resumos e artigos completos submetidos ao evento, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave e resumo de todos os artigos completos disponíveis em cada categoria, a fim de identificarmos os artigos sobre QSC por meio dos descritores delimitados anteriormente.
- XVI - EPEF - Nesta edição do evento não há sistema de busca disponível, de modo que o site é dividido em: comunicação oral e posters. Por essa razão, uma vez que para cada uma destas categorias foram disponibilizados os resumos e artigos completos submetidos ao evento, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave e resumo de todos os artigos completos disponíveis em cada categoria, a fim de identificarmos os artigos sobre QSC por meio dos descritores delimitados anteriormente.

Assim, observamos a inexistência de trabalhos publicados sobre QSC apenas nesta edição. Um dos fatores que podem ter influenciado nesta ausência decorre do fato de que esta edição foi composta além do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, por mais quatro congressos da área de física, sendo eles: Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos, Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil, Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, Encontro Brasileiro de Física dos Plasmas.

- XVII EPEF - Neste encontro foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo e palavras-chave. Por essa razão realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;
- XVIII - EPEF - Nesta edição do evento não há sistema de busca disponível, de modo que o site é dividido em: comunicação oral e posters. Por essa razão, uma vez que para cada uma destas categorias foram disponibilizados os resumos e artigos completos submetidos ao evento, realizamos a leitura atenta dos títulos, palavras-chave e resumo de todos os artigos completos disponíveis em cada categoria, a fim de identificarmos os artigos sobre QSC por meio dos descritores delimitados anteriormente.

Quadro 12: Caracterização dos artigos identificados nas edições do EPEF investigadas, para os descritores indicados

Art	Referência
ART 246	SILVA, Luciano F.; CARVALHO, Luiz M. A temática ambiental e o ensino de física na escola média: Avaliação do posicionamento dos alunos em relação a aspectos controversos. In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Jaboticatubas - Minas Gerais. Atas do IX EPEF, p. s/p, 2004.
ART 247	SILVA, Luciano F.; CARVALHO, Luiz M. O ensino de física e a temática ambiental: A produção de energia elétrica em larga escala como um tema controverso. In: X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Londrina - Paraná. Atas do X EPEF, p. s/p, 2006.
ART 248	SILVA, Luciano F.; CARVALHO, Luiz M. Professores de física em formação inicial: O ensino de física, a temática ambiental e os temas controversos. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Curitiba - Paraná. Atas do XI EPEF, p. s/p, 2008.
ART 249	TOTI, Frederico A.; PIERSON, Alice H. C. Educação científica e cidadania: Relações recíprocas em pauta e um referencial em construção? In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Curitiba - Paraná. Atas do XI EPEF, p. s/p, 2008.
ART 250	BORTOLETTO, Adriana; SUTIL, Noemi; CARVALHO, Washington L. P. As contribuições da teoria ação comunicativa para refletir a competência ética discursiva e a formação moral no

	ensino de ciências/física. In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Águas de Lindóia - São Paulo. Atas do XII EPEF, p. s/p, 2010.
ART 251	MONTANHER, Valter C.; PINTO NETO, Pedro C. A controvérsia implícita na estratégia de ensino. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Maresias - São Paulo. Atas do XIV EPEF, p. s/p, 2012.
ART 252	BERNARDO, José R. R. Educação em ciências e a abordagem baseada em questões sociocientíficas: As ligações elétricas irregulares como tema. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Maresias - São Paulo. Atas do XIV EPEF, p. s/p, 2012.
ART 253	LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. A ação comunicativa nos pequenos grupos de pesquisa para os debates de questões sociocientíficas. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Maresias - São Paulo. Atas do XIV EPEF, p. s/p, 2012.
ART 254	TOTI, Frederico A.; SANTOS JÚNIOR, Sauli; PIERSON, Alice H. C. Uma análise do processo de construção de propostas para abordagem “Ciência-Tecnologia-Sociedade” no ensino de física. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Maresias - São Paulo. Atas do XIV EPEF, p. s/p, 2012.
ART 255	GENOVESE, Cinthia L. C. R.; CARVALHO, Washington L. P.; GENOVESE, Luiz G. R. Transgênicos, poder e consumo: Reflexões e possibilidades no ensino de ciências. In: XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Maresias - São Paulo. Atas do XV EPEF, p. s/p, 2014.
ART 256	BARCELLOS, Leandro S.; COELHO, Geide R. O tema radiação-corpo humano: Posicionamento de estudantes do quinto ano do ensino fundamental sobre as medidas protetivas para o câncer de pele. In: XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Campos de Jordão - São Paulo. Atas do XVII EPEF, p. s/p, 2018.
ART 257	BORTOLETTO, Adriana. O potencial das questões sociocientíficas no ensino de ciências para a formação da vontade política. In: XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Campos de Jordão - São Paulo. Atas do XVII EPEF, p. s/p, 2018.
ART 258	FIGUEIRA, Maykell J. S.; NARDI, Roberto; CORTELA, Beatriz S. C. Um estudo sobre a incorporação de práticas argumentativas sobre questões sociocientíficas na formação inicial de professores de física. In: XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Campos de Jordão - São Paulo. Atas do XVII EPEF, p. s/p, 2018.
ART 259	FREITAS, Daniel; PEREIRA, Alexsandro Uma análise de debate com questão sociocientífica por meio de modos de discurso. In: XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Campos de Jordão - São Paulo. Atas do XVII EPEF, p. s/p, 2018.
ART 260	DAMASIO, Felipe; LORENZETTI, Cristina S.; SOUZA, Olivia M. F.; RODRIGUES, Adriano A. Um estudo sobre indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão por meio de questões sociocientíficas no ensino de física. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII EPEF, p. s/p, 2020.
ART 261	COELHO JÚNIOR, João P. M.; LOPES, Nataly C. Questões sociocientíficas na temática urbanização no ensino de física. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII EPEF, p. s/p, 2020.
ART 262	SILVA, Bruna K. R.; FERNANDES, João P.; SILVA, Ricardo M. Análise de uma proposta didática embasada na concepção Ciência, Tecnologia e Sociedade: Um debate simulado sobre o aquecimento global nas aulas de física. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) , Florianópolis - Santa Catarina. Atas do XVIII EPEF, p. s/p, 2020.

Fonte: As autoras (2023).

Após essa etapa de identificação dos artigos, observamos que nas 10 edições do EPEF investigadas foram publicadas um total de 1.599 trabalhos sobre o ensino de física. Dentre esses trabalhos, as propostas temáticas relacionadas às QSC identificadas (18) representam apenas 1,13% dos trabalhos, ainda que a partir da XIV edição em 2012, observamos um aumento expressivo nas publicações em

relação aos anos anteriores. Além disso, o XVII - 2018 até o momento desta pesquisa se qualifica como o evento que contou com a maior quantidade de trabalhos sobre essa temática, representando 2,20% do total de trabalhos publicados naquele ano. Feitas essas observações, no item seguinte apresentamos as etapas de constituição dos dados provenientes dos anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO).

3.2.7 Anais do I ao VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO)

Nesta etapa, inicialmente realizamos o levantamento das edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), para o período de 20 anos estipulado anteriormente.

Desse modo, conforme exposto no quadro abaixo, foram identificados 8 encontros, sendo o primeiro em 2005 e o último realizado em 2021. Destacamos que a escolha deste evento se justifica pela sua representatividade para as pesquisas sobre ensino de biologia e ciências biológicas, assim como sua abrangência nacional, o que oportunizou um olhar mais amplo para as formas pelas quais as QSC são empregadas e compreendidas por pesquisadores brasileiros.

Quadro 13: Caracterização dos ENE BIO's período de 20 anos

Encontro	Local	Total	Sobre QSC
I - 2005	Rio de Janeiro - RJ	280	0
II - 2007	Uberlândia - MG	212	0
III - 2010	Fortaleza - CE	400	1 (0,25%)
IV - 2012	Goiânia - GO	327	1 (0,31%)
V - 2014	São Paulo - SP	568	6 (1,06%)
VI - 2016	Maringá - PR	699	9 (1,29%)
VII - 2018	Belém - PA	626	4 (0,64%)
VIII - 2021	Online	527	7 (1,33%)

Fonte: As autoras (2023).

Diante esses dados, é importante dizer que os valores totais expressos no quadro acima representam todos os trabalhos aprovados e publicados nos anais de cada edição do ENEBIO, de modo que esses valores foram estabelecidos a partir do somatório de cada trabalho completo disponível em formato online, exceto palestras, minicursos e mesas redondas.

Finalmente, após a etapa de identificação, realizamos a busca dos anais de cada encontro a fim de delimitarmos os artigos completos publicados para os seguintes descritores: “QSC”, “Questões sociocientíficas”, “Questão sociocientífica”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Controvérsia Sociocientífica”, “Controvérsia científica”, “Socio-scientific issues”, “SSI” e “Socio-scientific-issues”, diretamente no site da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). Contudo, por se tratar de um evento nacional, cada comissão organizadora optou pela utilização de sistemas de busca diverso, deste modo, caracterizamos abaixo como as buscas foram realizadas para cada encontro:

- I - ENEBIO - Nesta edição os anais do evento foram disponibilizados em formato PDF, contendo todos os artigos completos publicados para este ano. Deste modo nos valem do recurso “Ctrl+F” (função localizador) para a busca dos descritores presentes em cada artigo.
- II, III, IV - ENEBIO Nesta edição os anais do evento foram disponibilizados em um aplicativo, contendo todos os artigos completos publicados para este ano. Deste modo, uma vez que o aplicativo apresentava apenas os nomes completos dos autores por trabalho publicado realizamos a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos para identificação dos artigos referentes às discussões sobre QSC
- V, VI, VII e VIII - ENEBIO - Nesta edição os anais do evento foram disponibilizados em formato PDF, contendo todos os artigos completos publicados para este ano. Deste modo nos valem do recurso “Ctrl+F” (função localizador) para a busca dos descritores presentes em cada artigo.
- VIII - ENEBIO - Nesta edição foi disponibilizado um sistema de busca, no qual tornou-se possível localizar os artigos por meio dos descritores, visto que a busca era realizada por autores, títulos, texto do resumo e palavras-chave. Por

essa razão realizamos a busca dos descritores delimitados anteriormente apenas por meio do sistema de busca disponível pelo site;

Quadro 14: Caracterização dos artigos identificados nas edições do ENEBIO investigadas, para os descritores indicados

Art	Referência
ART 263	ASEM, Érica C. A. D.; TRIVELATO, Sílvia L. F. Padrões morais e valores empregados na escrita dos alunos a partir de uma questão sociocientífica presente em um filme infanto-juvenil. In: III Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Fortaleza - Ceará. Atas do III ENEBIO, p. s/p, 2010.
ART 264	SOUSA, Grasielle P.; BITENCOURT, Iâne M.; TEIXEIRA, Paulo M. M. Aplicando princípios do movimento CTS numa sequência de aulas de citologia. IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Goiânia - Goiás. Atas do IV ENEBIO, p. s/p, 2012.
ART 265	RUDEK, Karine; PEIXOTO, Carine; SANTOS, Eliane G.; FRIEDRICH, Simoni P. A utilização de cartuns em meio ao ensino de ciências e biologia: Temas controversos em questão. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , São Paulo - São Paulo. Atas do V ENEBIO, p. s/p, 2014.
ART 266	SOUSA, Grasielle P.; TEIXEIRA, Paulo M. M. Percepções de uma professora sobre a aplicação do enfoque CTS em aula de genética no ensino médio. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , São Paulo - São Paulo. Atas do V ENEBIO, p. s/p, 2014.
ART 267	COUTINHO, Francisco A.; MATOS, Santer A.; SILVA, Fábio A. R. Aporias dentro do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: Apontamentos para uma solução. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , São Paulo - São Paulo. Atas do V ENEBIO, p. s/p, 2014.
ART 268	CASTRO, Lucas V. F. S.; FERREIRA, Reynan L.; DIONOR, Grégory A.; MARTINS, Liziane. Educação em saúde: Do tradicional ao inovador. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , São Paulo - São Paulo. Atas do V ENEBIO, p. s/p, 2014.
ART 269	LIMA, Amanda; MARTINS, Isabel. O que é uma questão socialmente aguda? - Uma análise discursiva a partir de uma comunidade de prática. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , São Paulo - São Paulo. Atas do V ENEBIO, p. s/p, 2014.
ART 270	FERREIRA, Carolina S. C.; GALIETA, Tatiana. Revisão de literatura em periódicos nacionais: A produção sobre letramento científico, leitura e escrita. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , São Paulo - São Paulo. Atas do V ENEBIO, p. s/p, 2014.
ART 271	FONSECA, Marina A.; COSTA, Mayra C. S.; OLIVEIRA, Bernardo J.; ORNELAS, Lorena M. Nascimentos em jogos: Estratégia para problematizar questões controversas, relacionadas aos modos de parir e nascer no Brasil. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEBIO, p. s/p, 2016.
ART 272	PINHÃO, Francine L. Ensino de ciências e cidadania na pesquisa em ensino de ciências contemporânea. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEBIO, p. s/p, 2016.
ART 273	ANDRADE, Maria A. S.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; ALMEIDA, Rosiléia O. Mobilização de conteúdos atitudinais sobre o tema agrotóxicos na educação, ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEBIO, p. s/p, 2016.
ART 274	MOREIRA, Célia S.; PEDRANCINI, Vanessa D. Abordagem da fosfoetanolamina como controvérsia sociocientífica: Uma proposta para educação CTSA no ensino de ciências. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEBIO, p. s/p, 2016.
ART 275	MARTINS, Barbara S. T.; ALBRECHT, Mirian P. S. A formação inicial de professores e a abordagem de questões sociocientíficas (QSC): Análise de planejamentos das aulas de bolsistas do PIBID. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEBIO, p. s/p, 2016.

ART 276	SILVA, Everton J.; MACIEL, Maria D. A abordagem da questão sociocientífica poluição nas situações de aprendizagem do currículo de ciências do estado de São Paulo. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEPIO, p. s/p, 2016.
ART 277	CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; EL-HANI, Charbel N. Análise de argumentos em uma questão sociocientífica no ensino de biologia. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEPIO, p. s/p, 2016.
ART 278	MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M., NUNES-NETO, Nei F. Dengue, Zika e febre Chikungunya: A abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEPIO, p. s/p, 2016.
ART 279	FERREIRA, Silvaney; SANTANA, Elisangela; ALMEIDA, Ana C.; SANTOS, Manuella. A discussão de temas controversos e a abordagem CTSA na formação de professores de ciências e biologia. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Maringá - Paraná. Atas do VI ENEPIO, p. s/p, 2016.
ART 280	FREITAS, Kelma C.; CUNHA, Fanley B.; NOGUEIRA, Luciana V.; CAMPOS, Larissa D. Aspectos de natureza das ciências (NDC) na perspectiva CTSA e a formação de professores de ciências: Reflexões mediadas por oficinas. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Belém - Pará. Atas do VII ENEPIO, p. s/p, 2018.
ART 281	FERREIRA, Silvaney; SANTOS, Manuella T.; MIRALHA, Tonny. As diversas abordagens sobre ensino de biologia e células-tronco na formação de professores. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Belém - Pará. Atas do VII ENEPIO, p. s/p, 2018.
ART 282	QUEIROZ, Marcelo B. A.; SILVA, Rodrigo L.; ROCHA JÚNIOR, José C. M.; PRUDÊNCIO, Christiana A. V. A natureza da controvérsia na perspectiva CTS: Contributos para a formação cidadã no ensino de biologia. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Belém - Pará. Atas do VII ENEPIO, p. s/p, 2018.
ART 283	SARMENTO, Anna C. H.; MUNIZ, Cássia R. R.; GUIMARÃES, Ana P. M. Desenvolvimento de ações sociopolíticas para um ensino de biologia mais humano e crítico-reflexivo. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Belém - Pará. Atas do VII ENEPIO, p. s/p, 2018.
ART 284	CUNHA JUNIOR, Ezequias C.; LOURENÇO, Keyme G.; HELBERTY, Augusto; OLIVEIRA, Renata C. Ética, Política e Ciência na Formação Científica de estudantes do Ensino Fundamental. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.
ART 285	GONÇALVES, Laise V.; CARVALHO, Lizete M. O. Abordagem CTSA na formação inicial de professores: análises dos Anais do VII ENEPIO. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.
ART 286	CUNHA, Camila; BAPTISTA, Geilsa C. S. QSC e formação de professores sensíveis à diversidade cultural: apontamentos de uma revisão de literatura. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.
ART 287	SILVA, Carlos A. G. A BNCC e as atuais tendências para o Ensino de Ciências: possibilidades e limites. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.
ART 288	BAPTISTA, Simone S. S.; FRANCISCO, Louise; LAMEGO, Caio R. S.; SANTOS, Maria C. F. Percepções discentes sobre agrotóxicos, alimentos, saúde e ambiente. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.
ART 289	MAZATO, Marcelo A. C.; ISZLAJI, Cynthia. Controvérsias científicas em ambientes educacionais: o que os estudantes pensam? In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.
ART 290	SOUZA, Paula O.; LEITE, Eduardo D.; SCALFI, Grazielle; MARANDINO, Martha. Controvérsias, museus e formação de professores: possibilidades e desafios. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) , Online. Atas do VIII ENEPIO, p. s/p, 2021.

Fonte: As autoras (2023).

Após essa etapa de identificação dos artigos, observamos que nas 8 edições do ENEBIO investigadas foram publicadas um total de 3.639 trabalhos sobre o ensino de biologia. Dentre esses trabalhos, as propostas temáticas relacionadas às QSC identificadas (61) representam apenas 1,68% dos trabalhos, ainda que a partir da V edição em 2014, observamos um aumento expressivo nas publicações em relação aos anos anteriores. Além disso, o VI - 2016 até o momento desta pesquisa, se qualifica como o evento que contou com a maior quantidade de trabalhos sobre essa temática, representando 2,29% do total de trabalhos publicados naquele ano.

Posterior à identificação dos artigos que compõem essa investigação, no item seguinte apresentamos a metodologia de análise dos dados que será empregada para o reconhecimento do campo, assim como suas tendências metodológicas, silenciamentos e focos temáticos.

3.3 Metodologia de Análise

Neste momento, após a constituição dos dados, nossas análises se direcionam a compreender e estabelecer relações a respeito das principais tendências, evoluções e silenciamentos das pesquisas sobre o campo de pesquisa das QSC para a educação em ciências no Brasil. Para isso, nos valem da metodologia de análise textual discursiva (ATD), que se encontra entre duas abordagens qualitativas, sendo elas a análise de conteúdo, uma vez que permite a codificação e a delimitação de categorias, e a análise de discurso, visto que também permite a interpretação de outros elementos, como o contexto no qual os dados foram produzidos e quem são as pessoas que estão produzindo esse discurso (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Desse modo, conforme orienta (MORAES; 2012, p. 133-134),

A "análise textual discursiva" é uma das possibilidades, o que destaco como positiva, pois a utilização dessa metodologia estimula a escrita e promove a autoria do pesquisador na medida em que a análise acontece. Essa metodologia define alguns passos e etapas, entre elas: a unitarização, a categorização, a descrição, a interpretação e a teorização. Essas etapas permitem que o pesquisador se "encharque" dos dados empíricos, seu corpus de pesquisa, e esse encharcamento – acompanhado de um olhar atento ao que os dados revelam e ao que eles não revelam – otimiza a produção escrita, permite um espaço maior de autoria e de argumentação. (MORAES, 2012, p. 133-134)

Portanto, com o emprego da análise textual discursiva (ATD), de caráter qualitativo, buscamos interpretar de forma subjetiva os dados a serem constituídos com essa pesquisa. Para isso, nos valemos dos quatro focos discutidos por Moraes & Galiazzi (2013), sendo eles:

1 - *Desmontagem dos textos*: também denominado de processo de unitarização, implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.

2 - *Estabelecimento de relações*: este processo denominado de categorização envolve construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias.

3 - *Captação do novo emergente*: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada nos dois focos anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.

4 - *Um processo auto-organizado*: O ciclo de análise, ainda que composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, em seu todo pode ser compreendido como um processo auto-organizado do qual emergem as compreensões. Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos, mesmo assim é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência possa concretizar-se. (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 33-34)

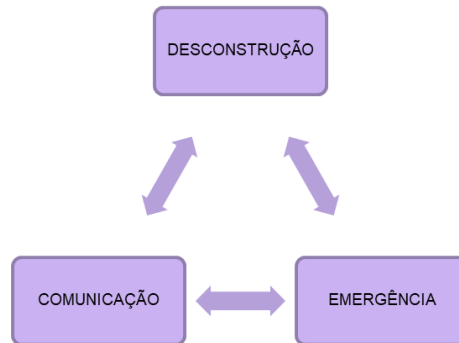
Nesse sentido, diante dos argumentos apresentados pelos autores, compreendemos que a análise textual discursiva se apresenta como um processo auto-organizado, que visa compreender os conhecimentos já estabelecidos sobre uma determinada área de estudos, ao mesmo tempo em que fornece mecanismos potenciais para a identificação e discussão de novas temáticas emergentes para o campo. Deste modo, os autores apontam ainda que a Análise Textual Discursiva (ATD),

pode ser descrita como um processo emergente de compreensão, que se inicia com um movimento de desconstrução, em que os textos do corpus são fragmentados e desorganizados, seguindo-se um processo intuitivo auto-organizado de reconstrução, com emergência de novas compreensões que, então, necessitam ser comunicadas e validadas cada vez com maior clareza em forma de produções

escritas. Esse conjunto de movimentos constitui um exercício de aprender em que se lança mão da desordem e do caos para possibilitar a emergência de formas novas e criativas de entender os fenômenos investigados. (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 62-63)

Outra forma de compreendermos o processo cíclico proposto pela Análise Textual Discursiva (ATD) é exposto por Moraes & Galiazzi (2013, p. 63):

Figura 2: Ciclo da Análise Textual Discursiva (ATD)



Fonte: As autoras (2023), adaptado (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 63).

Diante essas considerações, ao empregarmos a metodologia da análise textual discursiva (ATD) nesta dissertação, também caminhamos pelos três componentes defendidos pelos autores, de modo que a unitarização se caracterizou pela leitura flutuante e dinâmica dos artigos que compõem o corpus da pesquisa, essa leitura nos permitiu identificar de modo geral as principais temáticas abordadas pelos artigos, assim como os conceitos e referenciais teóricos mais empregados, o que nos possibilitou a elaboração de três planilhas na plataforma Microsoft Excel® contendo informações relevantes, tais como:

- Planilha1 - Autor, região, ano, e base de dados na qual o artigo foi publicado;
- Planilha 2 - Relações entre as QSC propostas e a educação CTS, a formação argumentativa, a formação para cidadania, a formação sociopolítica dos estudantes, assim como os aspectos da natureza da ciência envolvidos. Além das palavras-chave, e referenciais teóricos mais empregados e os eixos temáticos da QSC abordada ao qual cada artigo se encaixava, sendo eles:

social, biotecnologia, ambiental, políticas públicas, fontes de energia, aspectos éticos, alimentar, estudo teórico e saúde pública.

- Planilha 3 - Participantes da pesquisa, assim como os focos temáticos, conforme proposto por Sá (2010), de modo que foram identificados cinco focos temáticos, sendo eles: Estratégias de ensino, Formação Docente, Levantamento bibliográfico, Análise de material e Levantamento de concepções Prévias.

Finalmente, foi também por meio desta etapa que realizamos um novo refinamento dos dados obtidos na etapa de constituição do corpus, visto que também se tornou possível identificarmos e excluirmos as pesquisas cujo foco não era o emprego das QSC para a educação em ciências do Brasil ou ainda que não apresentavam fundamentação teórica para o emprego dessas discussões, sendo apenas citadas de forma isolada e sem justificativas ao longo do texto.

Posteriormente, o processo de categorização ocorreu por meio dos agrupamentos de elementos semelhantes e da comparação entre as unidades de significação obtidas na etapa anterior, de modo que as categorias derivam da união entre as unidades semelhantes essenciais para interpretarmos o campo das QSC no Brasil, o que, portanto, nos possibilita a descrição e representação do corpus da pesquisa, assim como da compreensão aprofundada do fenômeno investigado.

Deste modo, Moraes (2003) nos sinaliza ainda a existência de dois tipos de categorias, sendo elas:

- Categorias a priori, que “correspondem às construções que o pesquisador elabora antes de realizar a análise propriamente dita dos dados” (MORAES, 2003, p. 198), de modo que, a elaboração de categorias a priori decorre do método dedutivo, uma vez que parte de um contexto geral para identificar particularidades antes mesmo da análise minuciosa do corpus da pesquisa, e;
- Categorias emergentes, que “são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir das informações do corpus” (MORAES, 2003, p. 198), de modo que a elaboração de categorias emergentes decorre do método indutivo, se tornando necessária a obtenção das informações que constituem o corpus da

pesquisa, e que por essa razão, exige um processo de identificação de semelhanças e organização dos elementos entre as unidades de análise.

Deste modo, conforme orienta Moraes & Galiazzi (2013, p. 53),

No primeiro momento da análise textual se processa uma separação, isolamento e fragmentação de unidades de significado, na categorização, o segundo momento da análise, o trabalho dá-se no sentido inverso: estabelecer relações, reunir semelhantes, construir categorias. O primeiro é um movimento de desorganização e desmontagem, uma análise propriamente dita; o segundo é o de produção de uma ordem, uma compreensão, uma síntese. A pretensão não é o retorno aos textos originais, mas a construção de um novo texto, um metatexto que tem sua origem nos textos originais, expressando a compreensão do pesquisador sobre os significados e sentidos construídos a partir deles. (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 53)

Assim, após a identificação das unidades de significação do corpus da pesquisa, obtidas no processo de unitarização, para a etapa de categorização proposta pela ATD, estes elementos significativos foram reorganizados, possibilitando a delimitação de quatro categorias, sendo elas:

- 1- Características de temporalidade e localização das pesquisas brasileiras sobre as QSC na educação em ciências: na qual discutimos as características centrais que orientam essas pesquisas, tais como os aspectos de temporalidade e territorialidade da produção científica brasileira sobre essa temática. Deste modo, essa categoria foi definida à priori, uma vez que não se tornou necessária a leitura integral do corpus da pesquisa para sua discussão.
- 2- Natureza das pesquisas sobre as QSC na educação em ciências: na qual discutimos os desdobramentos das relações entre a educação CTS, a formação cidadã, argumentativa e sociopolítica, assim como os pressupostos teóricos que caracterizam uma temática como uma questão sociocientífica, os pressupostos metodológicos das pesquisas encontradas, e ainda, os focos temáticos identificados.
- 3- As conexões estabelecidas na educação em ciências por meio da inclusão das QSC: na qual apresentamos as principais potencialidades formativas das questões sociocientíficas para a educação em ciências de nosso país, constatadas pelos artigos investigados.

4- Silenciamentos, Tensionamentos e Limitações das QSC para a educação em ciências: na qual apresentamos os silenciamentos encontrados nas pesquisas investigadas, bem como as lacunas teóricas e metodológicas que ainda se fazem presentes e sinalizam novos rumos emergentes que este campo de pesquisa poderá trilhar em nosso país.

Deste modo, as três últimas categorias apresentadas se configuram como categorias emergentes, visto que foram delimitadas por meio das interpretações e semelhanças identificadas no processo de leitura integral do corpus da pesquisa. Finalmente, após a etapa de categorização, para a terceira etapa do ciclo de análise, realizamos a elaboração dos metatextos, com o intuito de comunicarmos e avaliarmos as novas compreensões obtidas por meio das análises acerca do fenômeno estudado.

Dito isso, no capítulo seguinte discutimos cada uma das quatro categorias delimitadas, finalizando assim o ciclo de análise com a etapa de comunicação e validação proposta pela ATD.

4. INFERÊNCIAS E INTERPRETAÇÕES

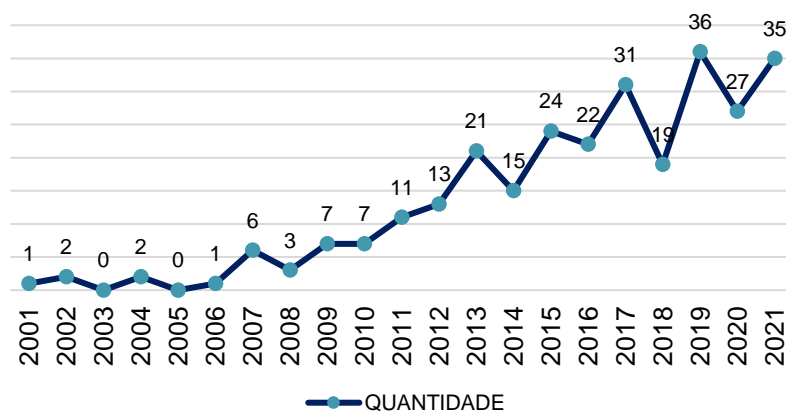
Nesta etapa da pesquisa, buscamos discutir à luz dos referenciais teóricos da área os aspectos metodológicos, a natureza dos trabalhos produzidos, os focos temáticos, bem como os silenciamentos das pesquisas sobre QSC em nosso país, para isso, conforme descrito no capítulo anterior, nos valem da Análise Textual Discursiva (ATD) para a elaboração dos metatextos que delimitam, discutem e validam as categorias propostas. Assim, iniciamos essa etapa com as discussões da primeira categoria, delimitada a priori, apresentada no item seguinte.

4.1 Características de temporalidade e localização das pesquisas brasileiras sobre as QSC na educação em ciências

Conforme descrito anteriormente, nessa categoria tecemos discussões a respeito dos aspectos de temporalidade e territorialidade da produção científica brasileira sobre essa temática. Deste modo, essa categoria nos fornece argumentos essenciais para a discussão das seguintes questões norteadoras desta dissertação: “Como o campo de estudos sobre QSC para a educação em ciências se iniciou em nosso país?” e “Que fatores foram determinantes para sua constituição?”

Assim, de modo a iniciarmos nossas discussões a respeito de como o campo das QSC se constituiu em nosso país, é essencial compreendermos seu marco histórico inicial. Para isso, após a seleção do corpus da pesquisa, observamos que as discussões deste campo se iniciaram no Brasil no ano de 2001, e atualmente se mantém em expansão, conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 3: Evolução das publicações sobre a inclusão das QSC na educação em ciências do Brasil



Fonte: As autoras (2023).

Frente aos dados expostos na figura 3, observamos que o primeiro artigo brasileiro sobre a inclusão das questões sociocientíficas na educação em ciências foi publicado na primeira edição da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, no ano de 2001, sob autoria de Santos, Mortimer e Scott. Essa observação corrobora com as discussões já apresentadas por Genovese, Genovese, Carvalho (2019), assim como Krupczak (2019) ao delimitarem este artigo de 2001 como o marco inicial das pesquisas sobre QSC em nosso país.

Entretanto, nos parece primordial ainda sobre a delimitação do marco inicial das pesquisas sobre QSC em nosso país, reiterar que o primeiro artigo publicado por pesquisadores brasileiros em uma revista nacional foi desenvolvido no âmbito de um intercâmbio acadêmico, sendo, portanto, uma pesquisa orientada por pesquisadores estrangeiros.

Assim, ao resgatarmos o histórico formativo destes pesquisadores pioneiros no campo das QSC no Brasil, observamos que Mortimer concluiu seu programa de pós-doutoramento na universidade de Leeds na Inglaterra, entre os anos de 1992 e 1993, sob orientação da professora Rosalind Driver. Além disso, de acordo com os dados disponibilizados na plataforma Lattes, Mortimer se mantém ativo nas discussões e publicações deste grupo inglês de pesquisa até os dias atuais.

Após esse período, ao retornar para o Brasil, passou a atuar como professor doutor da Universidade Federal de Minas Gerais, na qual no ano de 2002, orientou a tese desenvolvida pelo professor Wildson Santos. Deste modo, dentre as pesquisas desenvolvidas no âmbito dessa parceria, nos cabe também destacar que enquanto Mortimer tem se mantido como uma das principais referências do campo de estudos sobre CTS desde o marco inicial até os dias atuais. Santos, após o desenvolvimento de seu doutoramento sanduíche em 2001 na Inglaterra, sob orientação de Philip Scott, despontou como pioneiro do campo CTS, bem como das QSC no Brasil, sendo ainda hoje uma das referências mais citadas por este campo de estudos, mesmo após seu falecimento em 2016.

Diante esse cenário, os apontamentos apresentados por Nardi (2005) nos fornecem justificativas para compreendermos que entre as décadas de 1970-1990 o intercâmbio entre universidades e pesquisadores brasileiros e estrangeiros ocorria

de forma facilitada, ainda que para uma pequena parcela da população, visto que os cursos e universidades brasileiras estavam em expansão.

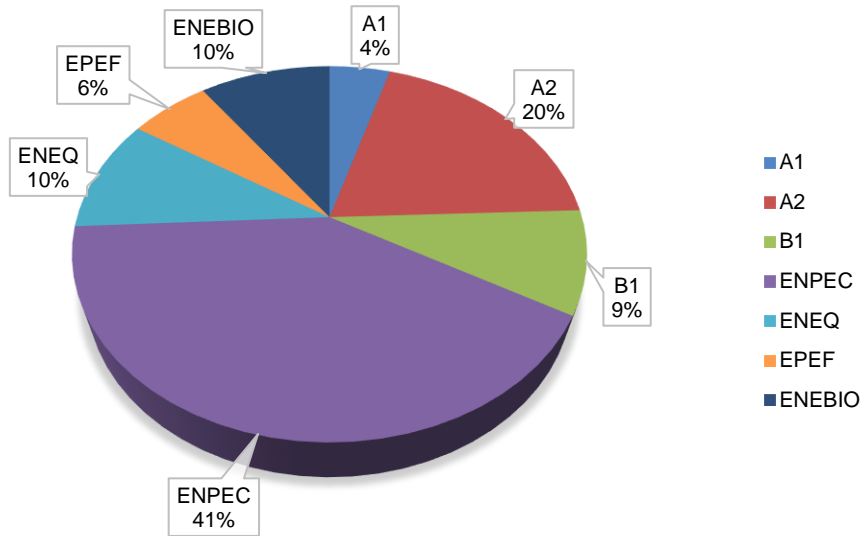
Outro aspecto importante de evidenciarmos com relação ao marco inicial das QSC no Brasil é que em seus primeiros artigos publicados no país, Santos; Mortimer; Scott (2001) e Santos (2001; 2002; 2007) ainda utilizavam o termo “aspectos sócio-científicos” para delimitar e definir uma temática enquanto uma controvérsia sociocientífica, fato este que conforme descrito no capítulo três desta dissertação, se justifica devido a tradução do termo "socioscientific issues", que apenas a partir do ano de 2003 passou a ser denominado de questões sociocientíficas em nosso país.

Assim, a partir da apropriação do campo brasileiro, a partir do ano de 2007, este termo passou a ser cada vez menos empregado nas pesquisas nacionais, de modo que atualmente temáticas dessa natureza são frequentemente denominadas de questões sociocientíficas, conforme também sinalizado por Krupczak (2019).

Ainda a respeito das informações contidas na figura 3, observamos que a evolução deste campo, apontado por meio do aumento expressivo dos artigos publicados em nosso país ao longo dos anos, se alinha ao histórico da expansão das pesquisas sobre educação CTS no Brasil. Esse fato ocorre visto que ao serem propostas para a educação em ciências como desdobramento da educação CTS, as pesquisas sobre QSC em nosso país também têm se mantido em expansão desde seu marco inicial (MEGID NETO, 1999; NARDI, 2005).

Para além das discussões sobre o marco inicial do campo, outro aspecto relevante para compreendermos as características da produção acadêmica brasileira sobre QSC diz respeito às bases de dados as quais estão publicadas as pesquisas dessa natureza. Deste modo, por meio da figura abaixo, observamos que os anais do Encontro Nacional de Pesquisadores do Ensino de Ciências (ENPEC) correspondem a cerca de 41% da porcentagem das publicações nacionais:

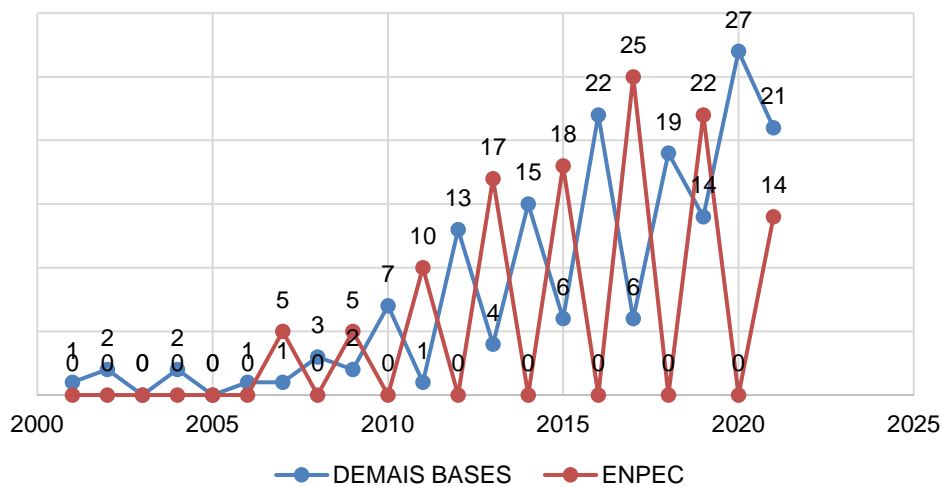
Figura 4: Porcentagem das publicações brasileiras de acordo com as bases de dados analisadas



Fonte: As autoras (2023).

Diante desses dados, observamos que o ENPEC se configura como o maior evento de relevância nacional sobre as pesquisas a respeito da educação em ciências de nosso país. Assim, a figura 5 nos sinaliza a relação entre a quantidade das pesquisas sobre esse campo de estudos publicadas nas bases de dados investigadas:

Figura 5: Relação entre os artigos publicados no ENPEC e demais bases de dados investigadas

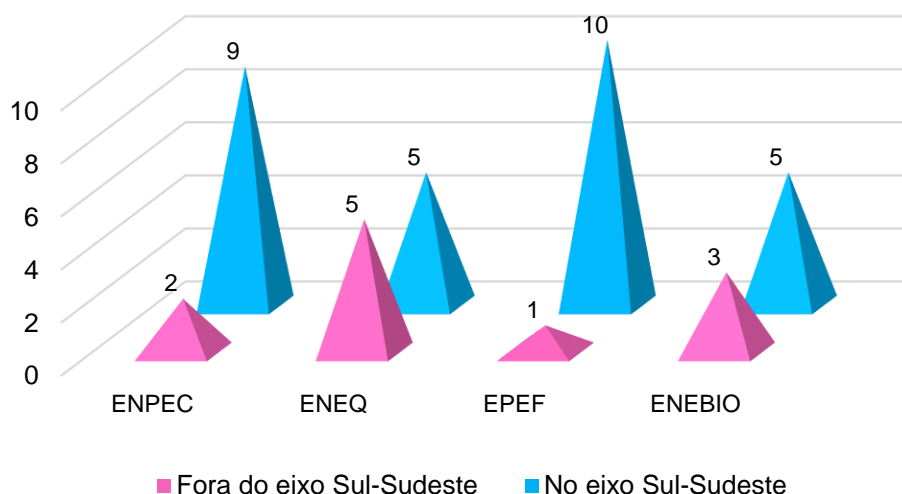


Fonte: As autoras (2023).

Diante desses dados, inicialmente observamos que foi apenas a partir do ano de 2007, que o ENPEC despontou como principal evento para divulgação de pesquisas dessa natureza, visto que ainda neste ano, apenas um artigo sobre essas discussões não foi publicado nos anais deste evento. Para além disso, observamos que a constante evolução na quantidade das publicações neste evento ocorre de forma periódica a cada dois anos, devido ao fato de o evento ser realizado bianualmente. Cabe ainda destacarmos que o ano de 2021 apresentou uma leve queda nos artigos publicados neste evento, todavia o mesmo ocorreu para todos os demais periódicos e eventos analisados, de modo que de imediato atribuímos isso às limitações causadas pela pandemia.

Entretanto, ao partirmos do pressuposto de que a pandemia Covid-19 limitou a participação de diversos pesquisadores de nosso país, nosso olhar também crítico aos processos de colonialismos internos aos quais nosso país ainda permanece refém, se lançaram a investigar os locais em que estes eventos ocorreram, visto que por se tratar de eventos nacionais, tínhamos como pressuposto que fossem realizados nas cinco regiões de nosso país, o que conforme exposto na figura abaixo, não ocorreu:

Figura 6: Relação entre as regiões de realização dos eventos em nosso país



Fonte: As autoras (2023).

Estabelecemos esse destaque, pois defendemos que por se tratar de um evento de relevância nacional sobre a educação em ciências no Brasil, é primordial que todas e as pesquisas aqui desenvolvidas encontrem espaço para divulgação e críticas, visto que de imediato compreendemos o papel de eventos dessa natureza para alinhamento de agendas formativas e transformadoras da educação de nosso país.

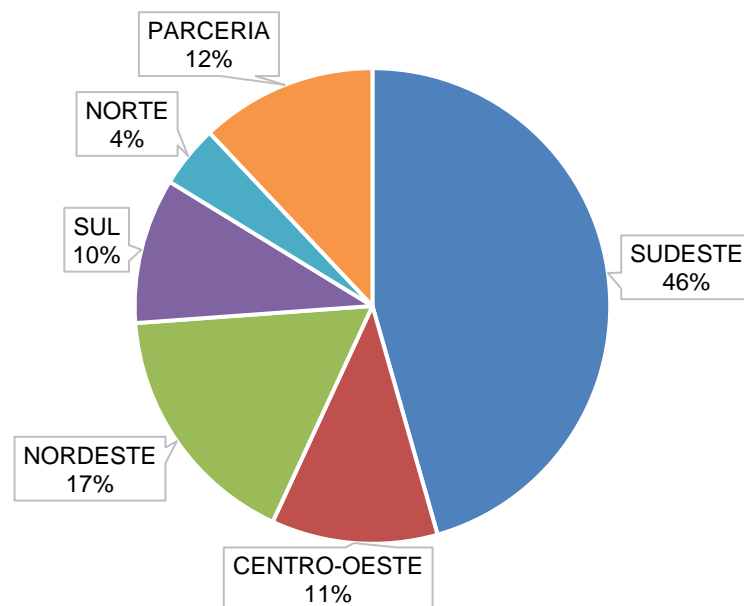
Contudo, reiteramos ainda que esse processo de reconhecimento de outras regiões do país como pólos de produção científica tem se alterado ao longo dos últimos anos, como observamos com as edições do ENPEC e dos demais congressos nacionais analisados: ENEQ, que de 10 edições analisadas apenas 4 ocorreram nas regiões sul-sudeste e ENEBIO, que de 8 edições analisadas 3 edições não ocorreram nas regiões sul-sudeste.

Também observamos que as demais publicações que compõem o corpus desta dissertação emergem entre os periódicos avaliados como Qualis A1 (5%), B1 (9%) e A2 (20%), dentre o total de artigos que compõem o corpus de nossa pesquisa. Este fato pode estar relacionado ao Programa de Pós-Graduação ao qual o periódico está associado, assim como com relação à sua idade e índices de citações no âmbito nacional. É possível discutir que não se atribui ao rigor científico ao qual são submetidos os artigos publicados, uma vez que em ambos os periódicos, há o processo de avaliação por pares às cegas, fatores estes que de antemão são considerados por pesquisadores ao submeter um artigo ao crivo avaliativo de um periódico.

Deste modo, outro aspecto que pode se relacionar a este fenômeno é justamente a quantidade de trabalhos investigados em cada base de dados investigada, visto que cada evento selecionado para compor o corpus desta pesquisa apresentava quantidade variada de artigos completos submetidos: Revistas Qualis A1 (16 periódicos identificados), Qualis A2 (23 periódicos identificados), Qualis B1 (17 periódicos identificados), ENPEC (11.087 trabalhos), de modo que a relevância do ENPEC como evento nacional com maior quantidade de artigos publicados sobre QSC pode também ser explicada pela maior quantidade de artigos publicados neste evento.

Frente a essas características, como pesquisadoras também localizadas no eixo sudeste da produção brasileira, estabelecermos esse recorte nos parece primordial para compreendermos os silenciamentos e tendências do campo. Uma vez que, por se tratar de um mapeamento da produção acadêmica de um país que possui riqueza e diversidade distintas em cada região, não nos causa estranhamento que pesquisas desenvolvidas na região sudeste não se apliquem de forma integral para a realidade vivenciada em outras reuniões, ainda que possa apresentar diversos pontos convergentes e potenciais para os pesquisadores de outras regiões também. Dito isso, a figura abaixo nos auxilia a expandir nossa compreensão sobre as regiões do país que concentram a pesquisa e divulgação sobre as QSC no âmbito das bases de dados investigadas:

Figura 7: Porcentagem das publicações brasileiras de acordo com as regiões do país



Fonte: As autoras (2023).

Diante os dados expostos nessa figura, compreendemos que 46% das pesquisas nacionais publicadas nas bases de dados investigadas foram desenvolvidas por pesquisadores de instituições de ensino-pesquisa localizadas na região sudeste, 17% por pesquisadores da região nordeste, 10% da região sul, 11% da região centro-oeste e 4% da região norte. De forma mais detalhada,

apresentamos na figura abaixo a distribuição destas pesquisas de acordo com cada estado brasileiro.

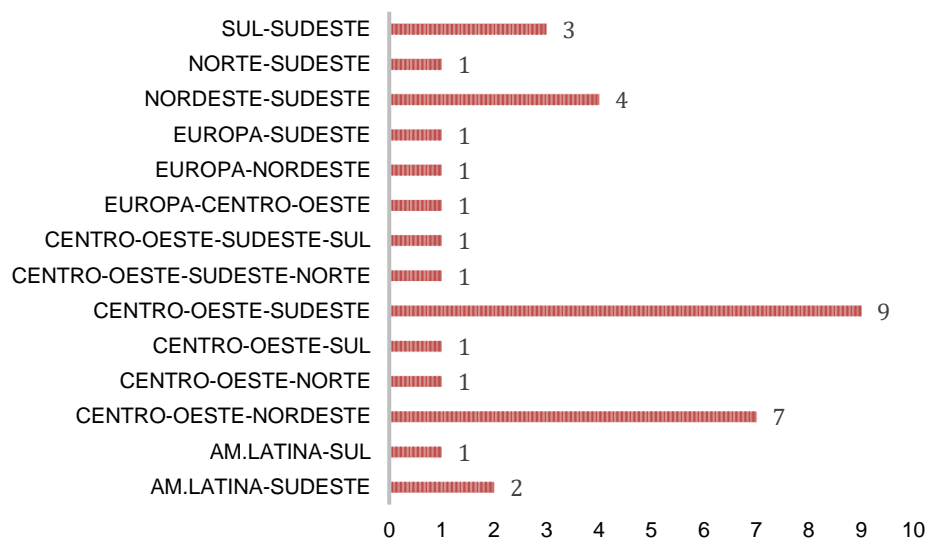
Figura 8: Distribuição das pesquisas sobre QSC de acordo com a universidade de origem dos pesquisadores



Fonte: As autoras (2023).

Além disso, os demais artigos investigados, que totalizam 12% foram desenvolvidos por pesquisadores brasileiros em parceria com universidade estrangeiras, com destaque para pesquisadores da Europa, EUA e Austrália, bem como entre pesquisadores de diferentes regiões do país, conforme apresentado na figura 9:

Figura 9: Parcerias estabelecidas pelas regiões brasileiras



Fonte: As autoras (2023).

Assim, uma vez que a pesquisa sobre educação em ciências de nosso país se iniciou a partir da criação dos programas de pós-graduação (MEGID NETO, 1999), e que estes programas foram inicialmente estabelecidos nas regiões sul e sudeste (NARDI, 2005), o maior percentual destas regiões demonstrado acima não nos causa estranhamento, visto que até os dias atuais, o eixo sul-sudeste de nosso país ainda possui a maior concentração de universidades, programas de pós-graduação e periódicos da área de educação em ciências.

Neste ponto, cabe ainda ressaltarmos os financiamentos e abertura de novas universidades no Brasil ocorre desde o ano de 1998, conforme orienta Casqueiro, Irffi & Silva (2020). Entretanto, reiteramos que a expansão de universidades federais fora do eixo sul-sudeste foi alavancada majoritariamente por meio de esforços de governos populares, com destaque para os governos Lula (2003-2011) (CASQUEIRO; IRFFI; SILVA, 2020).

Deste modo, como coletivo de pesquisadores sobre educação em ciências, defendemos a necessidade de aprofundarmos a crítica aos processos de colonização do saber e do ser visto que compreendemos essas discussões como potenciais para lançarmos luz para os processos que marcam e constituem nossa

sociedade, a instituição escolar, assim como a produção da ciência e da tecnologia de nosso país.

Frente esse contexto, não apenas nos localizamos na periferia da produção capitalista (POCHMANN, 2004), tão pouco nossa sociedade se fortalece e reitera práticas e discursos escravagistas e racistas (RIBEIRO, 2017), mas também nossa produção científica e tecnológica, destacada nesta dissertação com orientação para o campo da educação, permanece imersa neste emaranhado de tensionamentos e silenciamentos. Elementos, por vezes, pouco discutidos em nossas pesquisas, ainda que busquemos com o auxílio do PLACTS estabelecer críticas emergentes e específicas à população da América Latina.

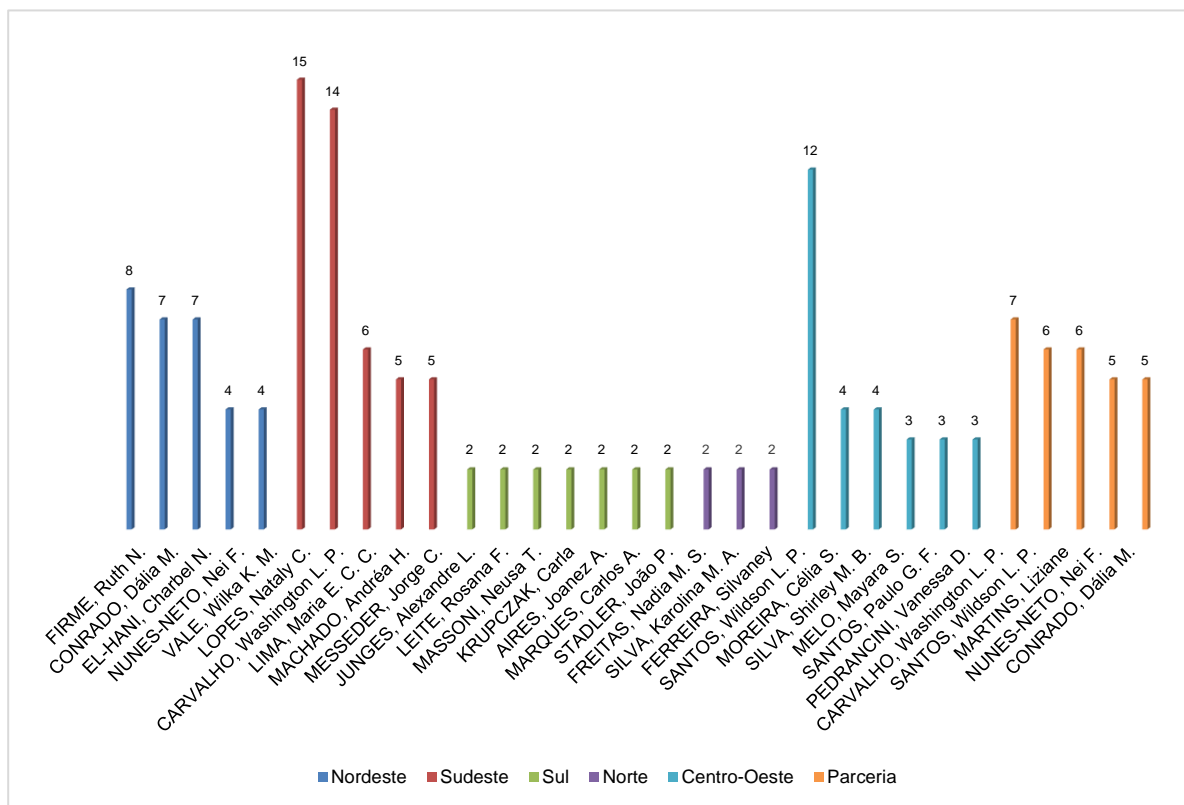
Assim, é importante nos ater a essas tensões, que emergem desse cenário de subalternização de nosso país frente aos interesses do capital e de países estrangeiros. Há ainda outro aspecto primordial para compreendermos o campo das QSC no Brasil, sendo ele os processos de subalternização que ocorrem de forma interna em nosso país, aqui compreendidos a partir da constante valorização da produção acadêmica brasileira oriunda das regiões sul e sudeste, frente às barreiras de novos espaços potenciais ao diálogo de pesquisadores das demais regiões, dentre os quais podemos citar como exemplo:

- A recente realização dos eventos nacionais, tais como ENPEC, ENEQ, EPEF e ENEBIO, em estados outros, que não apenas do eixo sul-sudeste;
- A lenta expansão dos programas de pós-graduação (PPGs) nestas regiões do país, em comparação à expansão dos PPGs na região sul-sudeste que segue em expansão desde a década de 1970 (NARDI, 2005; MEGID-NETO, 1999);
- A recorrente citação de pesquisadores localizados no eixo sul-sudeste;
- A predominância de determinados grupos de pesquisa/pesquisadores, bem como suas influências para a pesquisa nacional.

Dito isso, outro aspecto relevante de considerarmos, ao estabelecermos conexões entre a produção brasileira sobre QSC, diz respeito à predominância de determinados grupos e suas influências. Assim, na figura 10 apresentamos por região do país, os pesquisadores nacionais com maiores quantidades de artigos

publicados nas bases de dados investigadas:

Figura 10: Recorrência de pesquisadores nas bases de dados investigados



Fonte: As autoras (2023).

Assim, ao realizarmos um novo recorte para os cinco pesquisadores mais recorrentes neste campo de pesquisa, observamos pela figura 10 que o maior pesquisador neste campo atualmente é Washington Luiz Pacheco de Carvalho (UNESP), que recentemente tem despontado como principal referência, possuindo ao todo 21 publicações, superando a quantidade de publicações realizadas por Wildson Santos (total de 18 publicações), fundador do campo em nosso país.

Além disso, a ascensão das publicações de Carvalho (UNESP) corrobora ainda para outro fator constatado também na figura 10, sendo ele sua relevância para a formação de novas gerações de pesquisadores da área, visto que já dentre os cinco maiores pesquisadores deste campo outro nome que desponta como destaque é da professora Nataly Carvalho Lopes (UFSCar), com um total de 15

publicações nas bases investigadas.

Por fim, outro aspecto relevante que podemos concluir por meio da figura 10, é novamente a atuação massiva de pesquisadores da região nordeste do país, com destaque para Dália Conrado (12 publicações), Charbel El-Hani (7 publicações) e Nei Nunes-Neto (9 publicações), ambos pesquisadores da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Além de Ruth do Nascimento Firme (UFPE), com um total de 8 publicações.

Lançar luz a estas questões nos permite, portanto, identificar a existência de processos de luta anti-colonial que ocorrem de forma interna em nosso país, ainda que esse processo por si só não seja objeto de análise desta dissertação (POCHMANN, 2004; RIBEIRO, 2017). Compreender esse fenômeno nos é fundamental para tecer críticas a respeito da produção acadêmica brasileira sobre o campo das QSC e seus impactos para a educação em ciências no Brasil.

Teses parciais da categoria

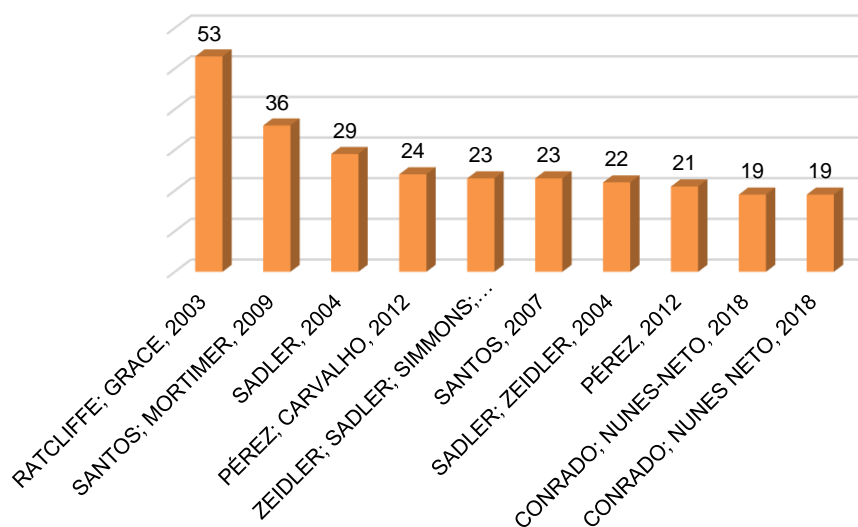
Neste momento, após a etapa de descrição e interpretação elaborada nesta categoria, buscamos argumentar sobre as questões de pesquisa propostas inicialmente, sendo elas: “Como o campo de estudos sobre QSC para a educação em ciências se iniciou em nosso país?” e “Que fatores foram determinantes para sua constituição?” Para isso, reiteramos que essa categoria foi delimitada a priori, ou seja, as análises aqui expressas não correspondem diretamente à análise integral dos artigos investigados, mas sim aos elementos que fundamentam o campo de pesquisa sobre QSC em nosso país, tais como: o ano das publicações, os referenciais mais citados, assim como as regiões e periódicos mais recorrentes. Dito isso, após as leituras e análises dos artigos publicados nos anais dos eventos nacionais (ENPEC, ENEQ, ENEBIO, EPEF), buscamos expressar graficamente as características das pesquisas publicadas assim como os pesquisadores mais citados e suas influências para os demais trabalhos desenvolvidos.

4.2 Natureza das Pesquisas sobre as QSC na Educação em Ciências

Após as discussões apresentadas na categoria anterior, que se pautam na caracterização do corpus da pesquisa, bem como da constituição e consolidação do campo de estudos sobre QSC no Brasil, nesta categoria, apresentamos discussões sobre os pressupostos teóricos que caracterizam uma temática como uma questão sociocientífica. Deste modo, essa categoria nos fornece argumentos essenciais para a discussão da seguinte questão, também norteadora desta dissertação: “Sobre quais pressupostos teóricos e metodológicos as pesquisas brasileiras têm discutido a abordagem das questões sociocientíficas (QSC) na educação em ciências?”

De modo a iniciarmos nossas discussões a respeito dessas questões, a figura abaixo expressa os pesquisadores mais citados nos artigos investigados para definir uma temática enquanto questão sociocientífica (QSC):

Figura 11: Quantidade de citações por autor para delimitação do termo QSC



Fonte: As autoras (2023).

Diante as discussões já apresentadas na categoria anterior, assim como dos dados expressos na figura 5, concluímos que os referenciais mais empregados para definir uma temática enquanto sociocientífica mais citados foram: Ratcliffe & Grace (2003), Santos; Mortimer (2009), Sadler (2004), Pérez; Carvalho (2012), Zeidler; Sadler; Simmons & Howes (2005), Santos (2007), Sadler; Zeidler (2004) e Pérez (2012), nessa ordem respectivamente.

Ainda a respeito dos pesquisadores internacionais empregados para a delimitação deste termo nos artigos investigados o autor Leonardo Martínez Pérez, professor e pesquisador colombiano merece destaque em nossas análises, não apenas por compor esse grupo de principais referenciais da área, mas também devido ao fato de ter iniciado seus estudos neste campo por meio de seu doutoramento orientado pelo professor Dr. Washington Luiz Pacheco de Carvalho, professor titular da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

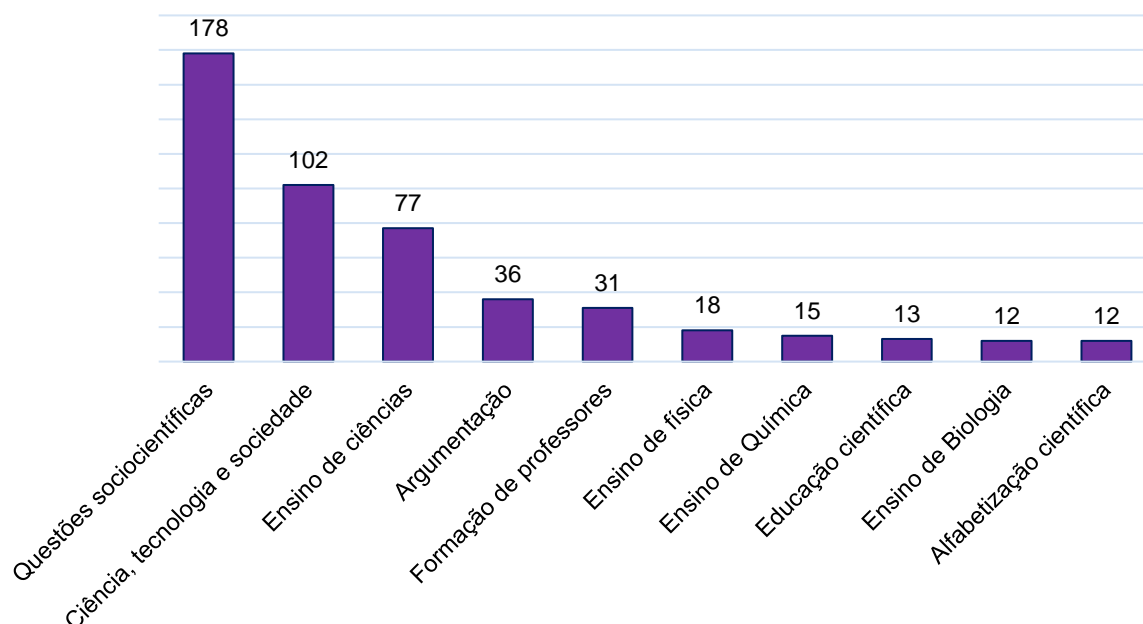
Diante desses dados, nos questionamos a respeito de quais fatores são determinantes para a escolha destes referenciais para a delimitação deste campo de pesquisa brasileiro, assim como a partir de quais influências sociais, econômicas e políticas ainda corroboram para o emprego massivo de referenciais do norte global. Assim, apesar da quantidade de artigos publicados por alguns pesquisadores brasileiros, essas pesquisas possuem pouco impacto e influenciam pouco as pesquisas nacionais, ainda que conforme descrito anteriormente, o campo das QSC já se apresenta consolidado em nosso país (DIONOR; CONRADO; MARTINS; NUNES-NETO, 2020; KRUPCZAK, 2019; MENDES, SANTOS, 2013).

Deste modo, reiteramos que no cenário brasileiro já há diversos pesquisadores que se lançam a caracterizar QSCs emergentes e potenciais para nossa população, dentre os quais podemos destacar:

- A atuação do grupo anteriormente orientado pelo professor Wildson Santos (UnB), grupo este que atuou na constituição e consolidação deste campo de pesquisa em nosso país;
- A atuação do grupo de pesquisa orientado pelos professores Washington Luiz Pacheco de Carvalho e Lizete Maria Orquiza-de-Carvalho (UNESP), que ao longo dos últimos anos, buscam promover espaços para a construção de novos saberes por este campo e sobretudo, despontam como principais formadores da nova geração do professores-pesquisadores deste campo de estudos.
- E por fim, o grupo liderado por Dália Melissa Conrado (UFBA), que ao longo dos últimos anos, tem despontado nas pesquisas nacionais sobretudo por lançarem luz às formas de interação com os estudantes, bem como de mobilização dos conhecimentos Atitudinais, Procedimentais e Conceituais por meio do emprego das QSC na educação básica.

Diante dessas observações, destacamos ainda como consequência ao emprego destes referenciais para a delimitação das QSC as palavras-chave mais citadas por estes artigos, conforme exposto na figura 12:

Figura 12: Frequência das palavras-chave



Fonte: As autoras (2023).

Diante desses dados, observamos que quando propostas para o ensino, as QSC decorrem do desdobramento da educação CTS (PEDRETTI; NAZIR; 2011; RATCLIFFE; GRACE, 2003), conforme já sinalizado pelo campo. Também é importante destacar que no âmbito desta dissertação, após o recorte temporal, realizamos ainda o recorte de área de conhecimento.

Por esse fator, os artigos analisados apresentam como principais palavras-chave o ensino de ciências, química, biologia e física, além da formação de docentes destas áreas. Observamos ainda o papel central da argumentação para os artigos investigados. Todavia, cabe ainda destacarmos que de modo oposto à nossa expectativa inicial, observamos que os termos “aspectos éticos” e “morais” não se fazem presentes nos trabalhos investigados nesta análise. Devido sua relevância, a ausência desses termos, nos sinaliza uma lacuna para o campo, fator este que será detalhado de forma meticulosa na categoria 4 – Silenciamentos, Tensionamentos e

Limitações das QSC para a educação em ciências.

Outro aspecto relevante de destacarmos nesta categoria, são as relações entre os pressupostos metodológicos empregados nos artigos investigados, assim como os focos temáticos mais recorrentes. Dito isso, após a leitura dos artigos que compõem o corpus desta dissertação, foi possível identificarmos os focos temáticos mais recorrentes, conforme detalhado no quadro abaixo:

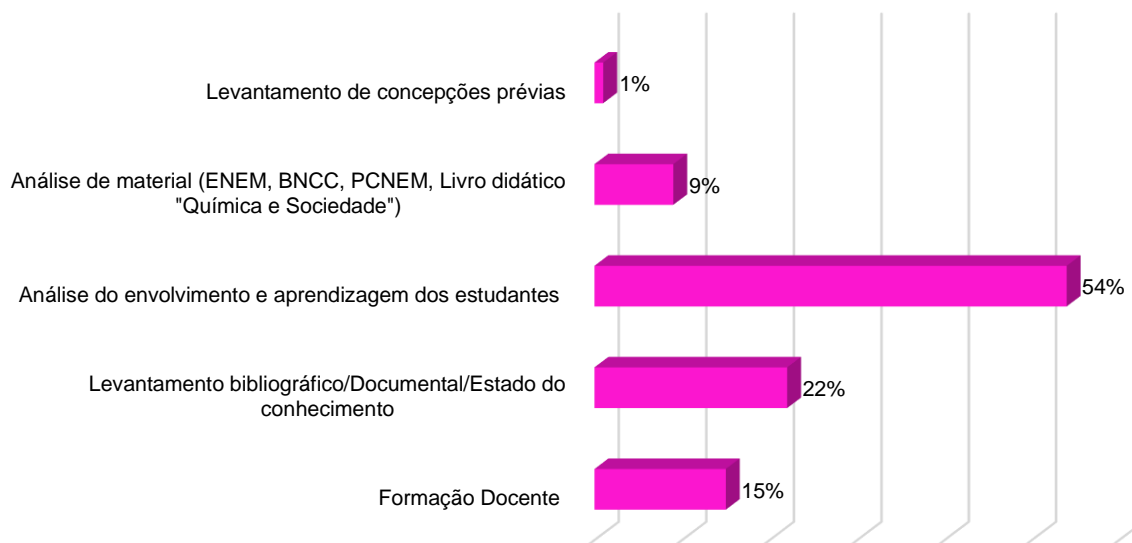
Quadro 15: Focos temáticos dos artigos analisados

Formação Docente	Integram discussões sobre a formação inicial e continuada de docentes orientados para a abordagem das QSC na educação em ciências
Levantamento bibliográfico/Documental/ Estado do conhecimento	Composta por artigos que visam compreender, por meio de levantamentos bibliográficos, documentais e estado do conhecimento, os modos de emprego das discussões sobre QSC na educação em ciências de nosso país.
Análise do envolvimento e aprendizagem dos estudantes	Composta por artigos que visam avaliar as potencialidades, os impactos, bem como as limitações formativas da inclusão de QSC na educação em ciências
Análise de material (ENEM, BNCC, PCNEM, Livro didático "Química e Sociedade", entre outros)	Composta por artigos que visam analisar e quantificar a inclusão das discussões sobre QSC em documentos oficiais que regulamentam o ensino brasileiro, bem como de livros didáticos.
Levantamento de concepções Prévias	Composta por artigos que analisam, por meio de entrevistas e pesquisas de campo, as concepções prévias de docentes e estudantes a respeito das QSC.

Fonte: As autoras (2023).

Assim, a figura 13 ilustra a divisão percentual dos artigos analisados, classificados a partir dos focos temáticos apresentados:

Figura 13: Percentual dos principais focos temáticos identificados

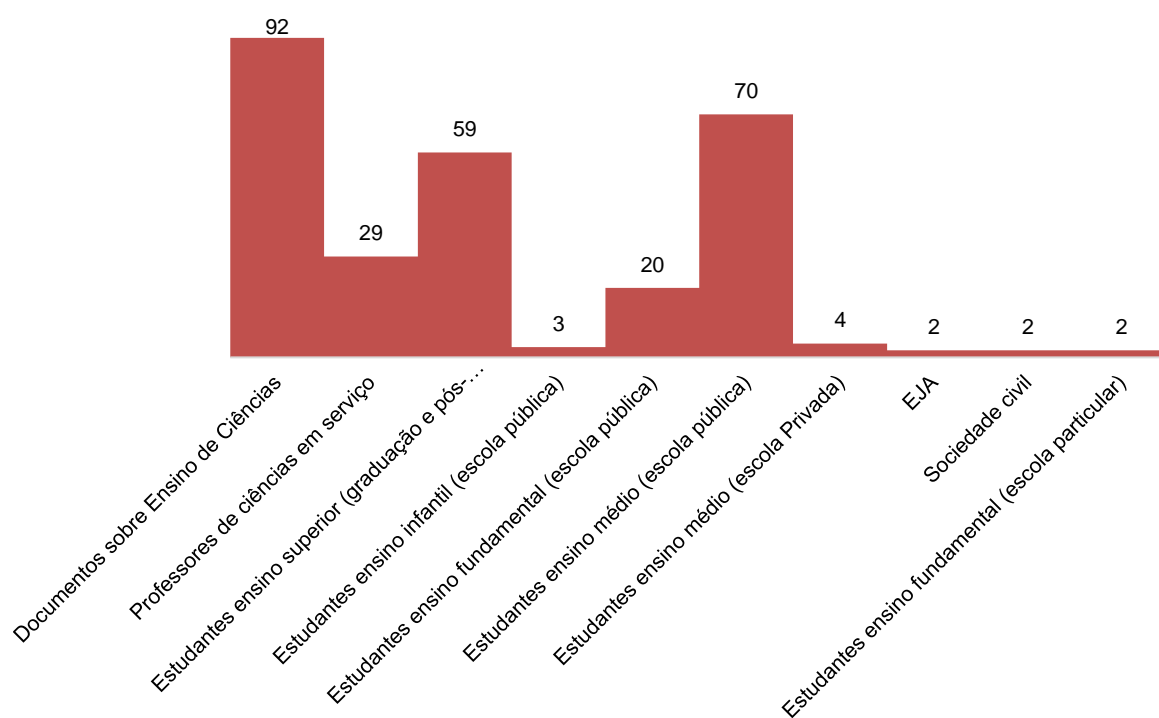


Fonte: As autoras (2023).

A partir destes dados, observamos que 54% dos artigos analisados apresentam como foco temático a análise do envolvimento e aprendizagem dos estudantes; 22% Levantamento bibliográfico, 15% Formação docente, 9% Análise de material e 1% Levantamento de concepções prévias. Assim, de modo geral, a natureza da discussão de QSC proposta em todos os artigos investigados pode ser caracterizada pela instauração de espaços para a crítica à ciência positivista, visando promover uma visão mais humanizada da ciência, o que corrobora com o já sinalizado por Santos (2002, 2007); Sadler (2004) e Zeidler, Herman & Sadler (2019).

Dito isso, outro aspecto relevante sobre os artigos investigados diz respeito aos participantes, assim a figura 14 representa como isso ocorre nos artigos:

Figura 14: Participantes da pesquisa



Fonte: As autoras (2023).

Frente a esses dados, 92 artigos investigados (33%) se lançam a analisar documentos sobre a educação em ciências no Brasil, o que conforme já descrito anteriormente, acarreta a alta expressividade de pesquisas teóricas sobre o campo das QSC. Assim, os artigos sobre levantamento bibliográfico lançam olhares e questionamentos ao campo de estudos das QSC no cenário brasileiro, sendo o eixo central dessas pesquisas apresentar discussões sobre o nascimento e a consolidação do campo. De modo que buscam identificar as características, potencialidades e limitações deste campo de estudos, reconhecendo assim que o emprego de QSC na educação em ciências se configura como potencial especialmente por promover um ensino crítico, significativo e emancipatório (SANTOS, 2007; SOUSA; GEHLEN, 2017).

Todavia, além desta constatação, observamos ainda que as pesquisas investigadas se lançam a analisar as potencialidades e limitações das QSC para a formação docente inicial (21%) e continuada (10%), assim como para a educação básica, com estudantes da educação infantil (1%), ensino fundamental (7%), ensino médio (26%) e (EJA) (1%), além da sociedade civil (1%). Entendemos então que

mesmo a partir de diferentes focos temáticos e QSC norteadoras empregadas, todos os artigos investigados se pautam na valorização de espaços para formação sociopolítica dos estudantes, por meio da argumentação e discussão das controvérsias da natureza da ciência e seus impactos sociais.

Por fim, outro aspecto relevante de destacarmos nesta categoria diz respeito às temáticas mais empregadas para as discussões sobre as QSCs propostas nos artigos analisados, expressas de forma simplificada no quadro 16 (e detalhadas no apêndice 1):

Quadro 16: Classificação das QSC identificadas nos artigos investigados

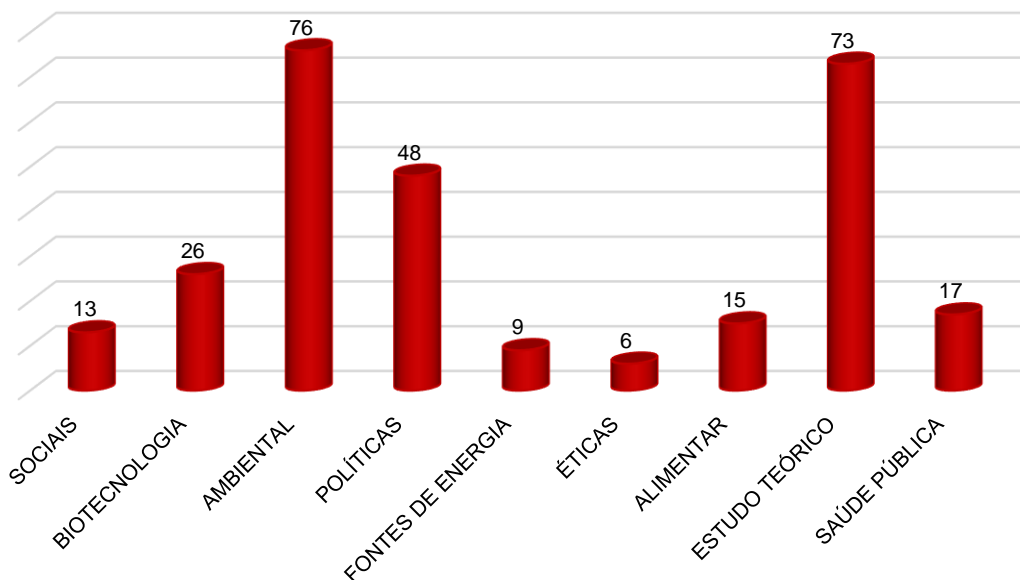
Ambientais	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio de problemáticas ambientais, com destaque para a transposição do Rio São Francisco, bem como os impactos do uso de agrotóxicos, dentre outros.
Estudos teóricos	Na qual o emprego das QSC não é proposto por meio de temáticas e/ou conhecimentos específicos da área das ciências, mas sim, por meio da busca e análise das potencialidades e limitações da inclusão das QSC na Educação em Ciências, com destaque para investigações sobre a inclusão das QSC na formação docente, bem como em documentos oficiais que regulamentam o ensino brasileiro.
Políticas	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio do reconhecimento de concepções alternativas de docentes e estudantes, bem como da análise de sequências didáticas sobre QSC elaboradas no âmbito da formação continuada.
Sociais	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio de problemáticas sociais, com destaque para consumismo, ligações elétricas irregulares, desenvolvimento de carros autônomos, entre outros.
Biotecnologia	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio de problemáticas que envolvem as fronteiras do conhecimento e desenvolvimento biotecnológico, com destaque para melhoramento genético aplicado à humanos, células-tronco, terapia gênica, entre outros.
Fontes de Energia	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio de problemáticas relacionadas ao emprego de fontes alternativas de energia, com destaque para o consumo de energia no Brasil e no mundo, energia nuclear e os impactos da radioatividade, princípios da eficiência energética, entre outros.
Éticas	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio de problemáticas que perpassam os aspectos éticos e morais do desenvolvimento científico e tecnológico, com destaque para fosfoetanolamina, xenotransplantes, ética na indústria farmacêutica, entre outros.
Alimentar	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio da problemática alimentar, com destaque para a produção de alimentos saudáveis, os impactos do

	consumo de transgênicos, suplementação alimentar, segurança alimentar, entre outros.
Saúde Pública	Na qual o emprego das QSC ocorre por meio de problemáticas relacionadas aos impactos dos avanços científico e tecnológico para a saúde pública, com destaque para os impactos da Covid-19, dengue, as relações entre câncer de pele e exposição solar, dentre outros.

Fonte: As autoras (2023).

Assim, diante essa nova classificação das QSC propostas pelos artigos investigados, a figura 14 apresenta as temáticas mais recorrentes nos artigos:

Figura 15: Temáticas mais recorrentes sobre o emprego das QSC na educação em ciências



Fonte: As autoras (2023).

As temáticas mais recorrentes foram: Ambiental, Estudo teórico e Políticas, respectivamente, nesta ordem. Assim, ao realizarmos o agrupamento dos artigos a partir dessas temáticas, observamos que as pesquisas cujo foco eram impactos ambientais se configuraram como temática mais recorrente (composta por 76 artigos), que se pautavam em discussões a respeito de problemáticas ambientais regionais, nacionais e globais, tais como a transposição do Rio São Francisco, os impactos sociais, econômicos e alimentares do uso de agrotóxicos, consequências do aquecimento global, dentre outros.

Posteriormente, os artigos que apresentam discussões sobre QSC com foco nos estudos teóricos sobre o campo (composta por 73 artigos), se pautavam na discussão a respeito das potencialidades e limitações da inclusão das QSC na educação em Ciências, na formação docente, assim como em documentos oficiais que regulamentam o ensino brasileiro, tais como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de livros didáticos elaborados a partir destes pressupostos.

Por fim, a terceira temática mais recorrente nas QSC propostas pelos artigos investigados (composta por 48 artigos) se pautavam de forma majoritária na análise de políticas públicas sobre a formação docente no Brasil. Com destaque para o reconhecimento das potencialidades e limitações das QSC para a prática docente, por meio do reconhecimento de concepções alternativas, bem como da análise de seqüências didáticas sobre QSC elaboradas no âmbito da formação continuada.

Assim, observamos que o foco das pesquisas investigadas se localiza na compreensão e aprendizagem dos estudantes, sobretudo estudantes da formação inicial e ensino médio público. Isso evidencia ainda a baixa expressividade das pesquisas sobre QSC para a educação infantil, assim como para o ensino fundamental. Por fim, observamos também que conforme descrito na categoria anterior, o maior foco das pesquisas se localiza nos estudos teóricos, sobretudo em levantamentos bibliográficos sobre o campo, além das discussões a respeito de teses, dissertações, e artigos publicados, o que neste momento caracterizamos de modo geral como documentos sobre a educação em ciências.

Teses parciais da categoria

A partir das discussões apresentadas nessa categoria, buscamos identificar os principais pressupostos teóricos e metodológicos empregados nas pesquisas brasileiras sobre a abordagem da educação em ciências, bem como as relações estabelecidas entre a abordagem de QSC na educação em ciências e a educação CTS, a formação cidadã, argumentativa e sociopolítica.

Além disso, essa categoria nos permitiu ainda caracterizar os aspectos e conceitos defendidos pelos artigos investigados para definição de uma

temática enquanto uma questão sociocientífica. Desse modo, observamos a recorrente inclusão de referenciais estrangeiros para a definição de QSC, temos por pressuposto que reconhecer este fato é essencial para que, como coletivo de pesquisadores, reconheçamos as especificidades de nossa sociedade. Dito isso, não apenas continuemos a contribuir para a importação de temáticas pouco relevantes para nossa sociedade latino-americana, mas passemos de fato, a identificar e controverter temáticas essenciais e ainda silenciadas em nosso país.

Todavia, reconhecer a expressividade do emprego de referenciais estrangeiros nas pesquisas investigadas também nos possibilita um olhar crítico para este fato, de modo que em nossa visão, há ao menos dois fatores determinantes para esse fenômeno, sendo eles: a inclusão destes referenciais de forma intencional, ou seja, como um mecanismo para “validar” a pesquisa desenvolvida em nosso país. E a inclusão de forma não intencional, ou seja, automática destes referenciais, por serem os pioneiros das discussões da área de estudos sobre QSC. Se tornando, portanto, os referenciais mais citados pelo campo, o que denota a estes trabalhos o status de relevância e validação para as pesquisas desenvolvidas posteriormente.

Ainda a respeito deste fato, há outro fenômeno essencial para compreendermos o campo das QSC no Brasil, sendo ele a prevalência dos estudos teóricos. Conforme exposto na fundamentação teórica desta dissertação, a área de pesquisa sobre a educação CTS, assim como sobre as QSC para a educação em ciências, se apresenta fundamentada teoricamente há longo tempo, de modo que ao iniciarmos essa pesquisa, tínhamos como pressuposto que o maior foco das pesquisas elaboradas no Brasil seriam a respeito das implicações práticas das QSC na educação em ciências. Com destaque, portanto, para a identificação das habilidades e competências desenvolvidas por meio de propostas sobre QSC para o ensino, além dos conhecimentos procedimentais, atitudinais e conceituais mobilizados a partir do emprego das QSC. Contudo, até o momento, apenas os artigos publicados pelo grupo de pesquisa “Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências” (CNPq) orientado por Dália Conrado se lançam a estabelecer essas relações de forma sistemática.

Nesse sentido, esses dados sinalizam para nós, que há uma lacuna entre as pesquisas desenvolvidas pelo campo e a identificação das potencialidades e

limitações para a educação básica, ou seja, ainda que determinados grupos de pesquisa no âmbito de programas formativos como o Programa Observatório da Educação (OBEDUC), tais como desenvolvido por (SANTOS, 2013; TROIAN; KOCHHANN; TEIXEIRA, 2014; ORQUIZA-DE-CARVALHO; GONÇALVES; CHAPANI, 2021), bem como do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tais como desenvolvidos por (MARTINS; SILVA, 2017; LOURENCETTI; MACEDO; MARTINS; D’ALESSANDRE; LOPES; PRETA, 2017; SILVA; ANDRADE, 2020), se lancem a elaborar e analisar sequências didáticas sobre QSC para a educação básica (CONRADO, 2017; CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2015; CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2020), essas pesquisas são ainda pouco expressivas e ocorrem de modo isolado em nosso país.

Assim, após esse momento de fundamentação e consolidação deste campo de estudos, atualmente enquanto comunidade de pesquisadores sobre QSC é primordial alterarmos nosso foco. Torna-se essencial nos lançarmos a propor projetos em parceria com escolas e docentes em formação continuada, com vistas a construir QSC potenciais e emergentes para nossa sociedade. Ou seja, nos questionamos a respeito de qual momento enquanto área de pesquisa, ocorrerá um processo de migração de nosso foco investigativo para buscarmos finalmente, compreender os processos de construção e implementação de QSC por professores na prática escolar.

Além disso, outro aspecto importante diz respeito à baixa expressividade dos artigos cujos temas discutidos abordaram também os aspectos éticos. Deste modo, houve apenas 4 artigos que apresentavam discussões dessa natureza, sendo as temáticas discutidas: a fosfoetanolamina sintética (4 artigos), a indústria farmacêutica e os casos de depressão, ansiedade e o uso de medicamentos de modo desregrado e a implicações dos xenotransplantes. Assim, a partir dos referenciais empregados para delimitar uma temática enquanto uma QSC (SANTOS, 2002; RATCLIFFE; GRACE, 2003; CONRADO, 2017), defendemos que a inclusão dos aspectos éticos e morais é de suma importância, assim como das implicações sociais, econômicas e políticas, conforme também orienta Ratcliffe & Grace (2003), Santos (2008), Zeidler; Herman & Sadler (2019), entre outros.

Entretanto, a partir destes dados, entendemos ainda que a ausência destas

discussões nas pesquisas analisadas não ocorre por motivações simplistas, nem tampouco pela visão neutra de ciência, mas sobretudo por receio de represálias, ou seja, pela ideia de que há ainda na ciência assuntos que não devemos intervir, assuntos que fazem parte apenas da esfera privada dos indivíduos. Deste modo, defendemos que questionar padrões e intervir na forma de ver e agir no mundo é sim nossa atribuição com vistas à transformação de nossa sociedade, conforme também já sinalizado por (ZEICHNER, 2008; CARVALHO; LOPES, 2021; CARVALHO; AÑEZ; MACEDO; COELHO-JÚNIOR; LOPES, 2021).

Entretanto, um aspecto que nos chama atenção até a presente etapa da pesquisa, é a baixa expressividade das relações entre os aspectos éticos e morais nas pesquisas investigadas, visto que diante das considerações elaboradas pelo campo de pesquisa sobre QSC, essas seriam relações fundamentais para o estabelecimento de temáticas emergentes, potenciais e transformadoras para a educação em ciências (SADLER; ZEIDLER, 2004; SÁ, 2010; PÉREZ, 2012). Por sua extrema relevância para a compreensão do campo de estudos, este silenciamento observado será discutido de forma mais aprofundada na categoria 4–Silenciamentos, Tensionamentos e Limitações das QSC para a educação em ciências.

4.3 As conexões estabelecidas entre a inclusão das QSC e as potencialidades formativas defendidas nos artigos investigados

Nesta categoria, apresentamos as principais potencialidades formativas das questões sociocientíficas para a educação em ciências, constatadas pelos artigos investigados. Diante dessas constatações, no momento de leitura e interpretação dos artigos, foi possível ainda identificarmos relações estabelecidas entre as QSC propostas e os referenciais teóricos empregados, conforme demonstramos no quadro abaixo:

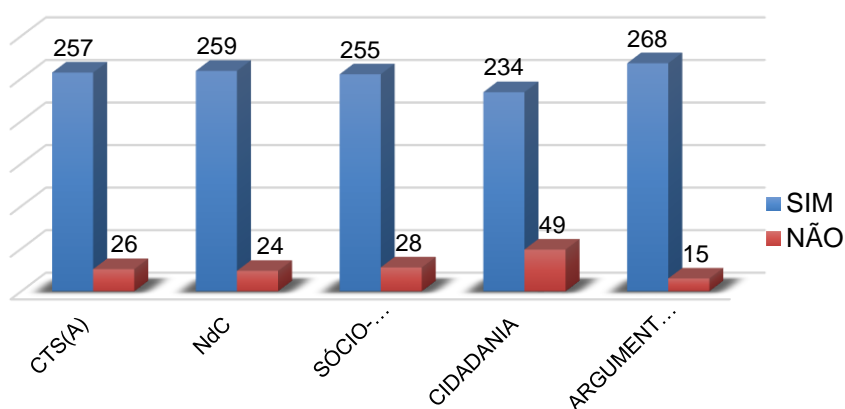
Quadro 17: Relações estabelecidas entre as QSC os referenciais teóricos empregados nos artigos investigados

Relações	Principais objetivos abordados
Educação CTS	Promover espaços para a análise de situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes que se relacionam ao desenvolvimento da C&T e suas aplicações e implicações para as sociedades.
Natureza da Ciência (NdC)	Valorizar os aspectos da produção do conhecimento, reconhecendo assim as instâncias sociais, econômicas e políticas que permeiam essa produção, bem como as controvérsias internas e externas à comunidade científica, que se fazem presentes nesse processo de produção do saber.
Formação Sociopolítica	Propósito de estimular o senso crítico dos estudantes, desenvolvendo assim a capacidade e atuação em processos de tomada de decisão.
Argumentação	Desenvolver a capacidade argumentativa dos participantes, com foco na construção de argumentos fundamentados cientificamente.
Formação para cidadania	Desenvolver o pensamento crítico, a capacidade de arquitetar soluções para problemáticas sociais relacionadas à C&T, bem como desenvolver a capacidade de elaborar argumentos fundamentados e se posicionar na sociedade de forma crítica.

Fonte: As autoras (2023).

Deste modo, as relações estabelecidas de forma mais recorrente foram entre a natureza das QSC com os pressupostos da educação CTS, com os aspectos da Natureza da Ciência (NdC), assim como com os anseios por uma formação orientada para o desenvolvimento argumentativo, cidadão e sociopolítico, conforme expresso na figura 16:

Figura 16: Relações estabelecidas entre as QSC propostas



Fonte: As autoras (2023).

Diante esses dados, compreendemos que as relações estabelecidas entre a educação CTS e a discussão de QSC para a educação em ciências já se apresenta consolidada pelos referenciais teóricos deste campo de estudos, conforme já pontuado anteriormente (DIONOR; CONRADO; MARTINS; NUNES-NETO, 2020; KRUPCZAK, 2019; MENDES, SANTOS, 2013). Todavia, o modo como essas aproximações, tensionamentos e, por vezes, silenciamentos se apresentam nas pesquisas investigadas carecem de maiores discussões. Assim, buscaremos destrinchar cada um destes aspectos observados, a iniciarmos pelas aproximações entre os pressupostos da inclusão das QSC na educação em ciências e suas relações históricas com o movimento CTS.

Dito isso, observamos a partir da figura 15, que 91% dos artigos investigados buscam ao longo da fundamentação teórica, tecer relações históricas entre a educação CTS e a inclusão das QSC na educação em ciências de nosso país, sendo o foco principal apenas a contextualização histórica da educação CTS como fator determinante para a consolidação das pesquisas sobre QSC. O que em nosso ver se apresentou como limitante, sobretudo devido a que em muitos casos, não promover espaços para a diferenciação destas abordagens.

Cabe reiterar então que este fato já está presente nas pesquisas nacionais sobre QSC desde os primeiros artigos publicados pelo campo, com destaque para os artigos de Wildson Santos (2002, 2007 e 2008). Entretanto, apenas a presença com vistas a demarcar a historicidade e apresentar o campo de pesquisa sobre QSC como um subproduto do campo de pesquisa da educação CTS nos parece uma forma simplista de encarar o modo como essa área se constituiu e se consolidou em nosso país. Por essas razões, também nos alinhamos ao defendido por Zeidler, Sadler, Simmons & Howes (2005) e Zeidler, Herman & Sadler (2019) sinalizam a necessidade de pertencimento das pesquisas sobre QSC no âmbito da educação CTS, mas também da necessidade de diferenciação entre esses dois campos distintos, ainda que restrita e historicamente relacionados.

Nesse sentido, ainda que as questões sociocientíficas estejam historicamente associadas ao campo de educação CTS, há entre elas diferenças fundamentais e epistemológicas, dentre as quais Zeidler, Sadler, Simmons & Howes (2005) apontam que:

- O enfoque da educação CTS se pauta em estimular o interesse dos estudantes para as áreas das ciências, para isso, busca promover espaços para a contextualização dos saberes a partir da aprendizagem dos conceitos sobre C&T por meio do contexto social vivido pelos estudantes.
- Já a abordagem das QSC na educação em ciências para os autores para além de incluir os objetivos da educação CTS, objetiva ainda promover o desenvolvimento crítico dos estudantes, sinalizando os aspectos da natureza da ciência e deste modo os estimulando a reconhecer as influências éticas, morais, sociais e econômicas presentes na construção desses conhecimentos (ZEIDLER, SADLER; SIMMONS; HOWES, 2005).

Deste modo, a partir das definições apresentadas pelos autores, compreendemos como primeira diferenciação entre essas propostas de educação, que a educação CTS ainda que busque sinalizar os impactos e as aplicações do desenvolvimento da C&T para as sociedades, por vezes não lança luz aos aspectos éticos e morais atrelados a esses saberes. Nesse sentido, nos alinhamos ao defendido pelo artigo A26 analisado nesta dissertação, sobretudo ao pontuar que:

Enquanto CTS se insere em um movimento mais amplo de questionamento do papel da Ciência e Tecnologia na sociedade, propondo currículos e materiais de ensino em uma perspectiva multidisciplinar, a introdução de QSC se volta mais para o desenvolvimento de técnicas específicas para discussão dessas questões que, embora considerem também uma perspectiva multidisciplinar, focam a sua atenção no ponto de vista da Ciência, buscando levantar contribuições em torno do conhecimento científico e de sua natureza. (MENDES; SANTOS, 2013, p. 624)

Assim, observamos que essas duas abordagens apresentam aproximações teóricas. Desse modo, observamos que os principais objetivos e diferenças entre a abordagem das QSC apontados pelos artigos investigados foram o desenvolvimento argumentativo e o desenvolvimento do senso crítico orientado para ação em processos de tomada de decisão sobre C&T na sociedade, objetivos estes por vezes silenciados em propostas de ensino sobre CTS (MENDES; SANTOS, 2013). Com isso, defendemos que se torna ainda necessário que enquanto coletivo de pesquisadores, além de estabelecermos relações históricas entre ambas as

abordagens, sinalizemos também suas principais diferenças e limitações para a educação em ciências.

Tendo isso em vista, nos dedicamos neste momento a tecer críticas em relação à forma como os aspectos da Natureza da Ciência (Ndc) estão presentes ou não nos artigos investigados. Para isso, novamente ao resgatarmos os dados apresentados na figura 15 compreendemos que os aspectos da NdC se apresentam de forma majoritária nos artigos, estando presentes em cerca de 92% dos artigos investigados.

Assim, dentre esses artigos analisados, destacamos o exposto por A153, sobretudo ao defender que a educação em ciências deve se orientar para a formação crítica dos estudantes, de modo a torná-los aptos a atuar e se posicionarem em discussões e processos de tomada de decisão sobre C&T. Para isso, os autores sinalizam a necessária

integração entre os conhecimentos basilares que permeiam os conteúdos curriculares com os conhecimentos implícitos em sua vida social, vislumbrando a possibilidade da promoção de uma visão mais integrada do conhecimento e a compreensão de mundo, de maneira a estabelecer relações entre as Ciências, suas aplicações e implicações, sejam elas de natureza social, política, econômica ou ambiental. (MELO; SOUSA; CONTENTE, 2015, p. s/n)

Já A131 apresenta discussões a respeito das potencialidades da inclusão das QSC para a formação docente, para isso, os autores também reiteram o papel fundamental destas temáticas para a abordagem mais humanística da ciência, bem como da posição de destaque que os aspectos éticos e morais possuem ao incluirmos temáticas controversas e contextualizadas na educação em ciências, uma vez que essa inclusão além de promover espaços para a formação de sujeitos engajados e críticos, promove ainda a ruptura da visão positivista sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, nas palavras dos autores,

As questões sociocientíficas demandam a divergência de opiniões frente a determinado assunto, que não se esgota ou se resolve simplesmente com o argumento da ciência. Trazendo a situação para a aula de ciências, exige-se do professor a exploração de conteúdos de forma que extrapolem o conhecimento científico e entrem em contatos outras dimensões de raciocínio informal, não são tão fáceis de lidar, principalmente porque envolvem questões subjetivas, de crenças e valores, como a ética, moral, religião,

política, etc. Formar o professor para lidar com esses conteúdos e com essas situações dinâmicas é um grande desafio para a educação do século XXI. (CARNIO; CARVALHO, 2013, p. 7)

Com isso, nos alinhamos ao exposto por Gomes & Giordan (2019, p. 2) ao pontuar que a inclusão das QSC na educação em ciências:

busca como principal objetivo ensinar os conceitos científicos de forma a auxiliar o aluno a reconhecer suas implicações nas esferas social, ambiental, econômica e política, empoderando-o, estimulando-o a uma ação política consciente sobre o mundo e fazendo-o desenvolver uma visão crítica sobre a Ciência. (GOMES; GIORDAN, 2019, p. 2)

Em ambos os artigos destacados, observamos que não há delimitação explícita do termo “Natureza da Ciência”, como ocorre nos artigos A14, A15, A35, A40, A73, entre outros. Ainda assim, este conceito assim como defendido pelos referenciais (RATCLIFFE; GRACE, 2003; ZEIDLER; WALKER; ACKETT; SIMMONS, 2002; REIS; GALVÃO, 2009) é majoritariamente empregado nos artigos investigados para delimitação de uma temática enquanto uma controvérsia sociocientífica, bem como para sua diferenciação da educação CTS.

Assim, posterior ao reconhecimento da educação CTS para a consolidação do campo de pesquisa sobre QSC, bem como do papel central dos aspectos éticos, morais e da Natureza da Ciência (NdC) para delimitação de uma temática enquanto uma questão sociocientífica, observamos ainda por meio da figura 15, que as demais relações estabelecidas pelos artigos investigados dizem respeito a quais objetivos a inclusão das QSC se pautam.

Dito isso, a maioria dos artigos investigados apresentam as potencialidades da inclusão de QSC para a formação sociopolítica, dentre os quais destacamos: A50, A76, A132, A218, A219, entre outros. Assim, uma vez que ambos apontam a formação sociopolítica como potencial para a tomada de posição e/ou decisão dos estudantes, nos questionamos a respeito de que modo essa formação poderia ocorrer por meio das QSC, bem como das formas pelas quais os professores podem observar esse desenvolvimento através das atividades de ensino propostas.

Nesse sentido, ao longo das análises dos artigos, observamos que em sua maioria, os autores partem do pressuposto de que por sua natureza crítica apenas a inclusão de temáticas potencialmente controversas e contextualizadas à realidade dos estudantes seria suficiente para a formação sociopolítica deles. Inferimos sobre

esse fato, pois ao longo das discussões apresentadas, a conceituação teórica a respeito da metodologia bem como dos objetivos almejados pela formação sociopolítica não são referenciados pelos artigos.

É certo ainda que ao realizarmos a análise apenas de artigos sobre a inclusão das QSC, compreendemos que o espaço disponível para que os autores desenvolvam os conceitos e referenciais teóricos empregados é limitado. Entretanto, uma vez que compreendemos a inclusão das QSC no ensino como mecanismo que possibilita ao estudante pensar sobre as diversas esferas que compõem, limitam e orientam o desenvolvimento científico e tecnológico, defendemos que ainda que os referenciais empregados pelos autores, poderiam ser mais bem desenvolvidos em grande parte dos artigos investigados.

Dito isso, dentre os artigos analisados, A110 se apresenta como exceção a esse fato, uma vez que busca justamente tecer críticas à própria ideia de que o desenvolvimento do senso crítico, bem como do processo de tomada de decisão ocorre de forma simples. Para a autora, além da necessária conceituação a respeito de qual tipo de formação se almeja com a inclusão das QSC na educação em, é ainda primordial que enquanto pesquisadores, reconheçamos que a emancipação e engajamento dos sujeitos deve sempre ser o eixo central desta formação. Assim, nas palavras das autoras, esse modelo de formação está associado,

a necessidade de formar pessoas cujo pensamento esteja preparado para atuar fortemente nas questões que entrelaçam ciência, tecnologia e sociedade, o que a nosso ver deve significar mais que preparar para a chamada “tomada de decisão”, termos que parecem indicar simplesmente a escolha dos sujeitos diante produtos nas prateleiras do supermercado. Ou seja, estamos nos referindo ao posicionamento crítico, que não exclui uma ação política e emancipada nos debates de questões controversas, a exemplo da implantação de usinas termoeletricas, os investimentos em alimentos transgênicos ou pesquisas com células-tronco. (LOPES; CARVALHO, 2009, p. s/p)

De modo semelhante, A50 se vale de trabalhos anteriores desenvolvidos por Santos e Mortimer (2001) para apontar que:

O planejamento e o desenvolvimento da aula em evidência nesta pesquisa parecem ir ao encontro do que afirmam Santos e Mortimer (2001, p.107): “se desejarmos preparar os alunos para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social

responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores”. Somado a isso, consideramos que a postura do professor tenha sido fundamental para que os estudantes fossem introduzidos, além do modo de pensar, aos modos agir e fazer da ciência. Isso implica novas perspectivas de ação do docente na sala de aula reconhecendo que, tanto ele, quanto os estudantes compartilham a responsabilidade de aprender e colaborar com a construção do conhecimento. (BARCELLOS; COELHO, 2019, p. 196)

Diante dessas considerações, concordamos com os autores, sobretudo ao não compreenderem essa formação sociopolítica como algo simples e inerente à inclusão das QSC na educação em ciências. Reiteramos então esse debate reforçando a ideia de que a formação sociopolítica almejada pela inclusão das QSC se relaciona à formação emancipadora e problematizadora proposta por Paulo Freire (1970; 2007), visto que almejam engajar os estudantes nas problemáticas sociais às quais estão imersos, bem como fornecer conhecimentos essenciais para que possam se reconhecer nessas situações-limite e arquitetar possibilidades para sua superação.

Nesse sentido, nos questionamos a respeito de qual tipo de sujeito se deseja formar com a inclusão das QSC no ensino, bem como a respeito de quais são os objetivos e referenciais que defendem a formação para cidadania. Deste ponto então, observamos que os artigos A74, A218, A219, ambos desenvolvidos por Santos foram os primeiros a buscar estabelecer relações estreitas entre essa expressão e as propostas de ensino que abordam QSC. Este fato sinaliza então o início dessas aproximações em nosso país, ainda que não justifique a ausência de seu emprego nos demais trabalhos investigados que apenas citam o termo sem o necessário cuidado conceitual que justifique seu emprego.

Deste modo, um artigo que podemos destacar por configurar como exceção a esse fato é o A26, uma vez que neste artigo os autores buscam argumentar a respeito de que modo o emprego das QSC para o ensino se torna potencial para a formação para cidadania, sobretudo por promover espaços para,

a construção de competências e habilidades necessárias ao exercício da cidadania, dentre elas: desenvolvimento do pensamento sistêmico e crítico, da criatividade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema e de trabalhar em equipe, da disposição de construir e aceitar críticas, do saber comunicar-se (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1999), da

capacidade de tomar decisões fundamentadas em conhecimentos e valores sociais.” (MENDES; SANTOS, 2013, p. 622)

Assim, compreendemos que a formação para cidadania, potencializada com a inclusão de QSC na educação em ciências é essencial para a formação crítica e emancipada. Portanto, nos alinhamos ao defendido por A59 ao pontuar que,

Formar para a cidadania é formar pessoas que têm compreensão do próprio papel como cidadão do mundo; que respeitam e valorizam a diversidade; têm um entendimento de como o mundo funciona economicamente, politicamente, culturalmente, socialmente, tecnologicamente e ambientalmente; que são contrárias à injustiça social; que participam e contribuem com a comunidade de vários modos em nível local e global; que estão dispostas a agir para tornar o mundo um lugar mais igualitário e sustentável; e que assumem as responsabilidades de suas ações. (CESCHIM; OLIVEIRA, 2018, p. 134)

Deste modo, cabe destacar que nossa visão de formação para cidadania se alinha ao já defendido por Reis (1999; 2009), Santos (2008), Silva, Silva & Souza (2021), bem como por Santos e Schnetzler (1997), ao defenderem que a formação cidadã deve se fundamentar na relação próxima entre o saber científico e o contexto social em que se encontra os estudantes, visto que é apenas deste modo interligado, por meio de problemáticas significativas para sua realidade, que os estudantes poderão compreender que a ciência é também parte fundante da sociedade ao qual está inserido, e que por este motivo, sua participação nos processos de tomada de decisão em relação à essas temáticas é também crucial.

Por fim, outro aspecto que em nosso ver se caracteriza como fundamental quando as QSC são propostas para a educação em ciências é justamente o desenvolvimento argumentativo. Assim, temos por pressuposto que a formação sociopolítica, para cidadania, engajada, crítica e que reconheça os aspectos da Natureza da Ciência se torna de fato efetiva quando observamos também o desenvolvimento da capacidade de formular argumentos fundamentados destes sujeitos. Por essa razão, essa é a próxima relação que é necessário compreendermos. Diante dos dados obtidos na figura 16, observamos ainda que 95% dos artigos estabelecem relações próximas entre a abordagem de QSC e o desenvolvimento argumentativo dos estudantes.

Todavia, assim como nas demais relações expressas anteriormente, a inclusão das QSC é também apresentada como potencial para a formação argumentativa, porém na maioria dos artigos analisados essa relação novamente é descrita como algo intrínseco a abordagem das QSC, sem que para isso sejam apresentados referenciais teóricos que indicam as metodologias de ensino para formação de argumentos fundamentados. Com isso, reconhecemos que grande parte dos artigos, ao se dedicarem a compreender as potencialidades formativas do emprego das QSC para o desenvolvimento argumentativo dos estudantes, por vezes os artigos investigados não apresentam propostas de ensino a respeito da construção de bons argumentos, tampouco apresentam referenciais importantes para este campo.

Este fato pode ser exemplificado por meio do artigo A26, que mesmo que a fundamentação teórica apresente teorias para a construção de argumentos fundamentados, ao longo das atividades de ensino propostas não observam de fato esse desenvolvimento argumentativo nos participantes. Nas palavras dos autores,

verificou-se que as situações argumentativas identificadas foram pouco significativas e que os professores apresentaram dificuldades em desenvolver ações verbais específicas voltadas para o estabelecimento da argumentação e para a mobilização de conhecimentos científicos na construção dos argumentos. (MENDES; SANTOS, 2013, p. 621)

Em contrapartida, ao propor uma oficina para professores da rede estadual de educação, os autores do artigo A165 sinalizam também a efetivação de um espaço para diálogo e aprendizagem desta metodologia, de modo que neste caso os participantes da pesquisa tiveram inicialmente um espaço de aprendizagem a respeito da construção e principais características que bons argumentos devem possuir. Como consequência, os dados apresentados por esses autores indicam que os participantes apresentaram uma evolução argumentativa ao longo das atividades propostas, extrapolando sua realidade imediata e propondo novas soluções com base em argumentos fundamentados e sólidos (MARTINS; LOPES, 2017).

Dito isso, vale ainda destacarmos que A90, busca definir como deveria ocorrer esse processo de argumentação, nas palavras dos autores:

A argumentação pode ser definida como um meio comunicativo de relação interpessoal no qual os envolvidos confrontam seus saberes e opiniões sobre determinado assunto a fim de convencer o outro sobre seus pontos de vista. (STUMPF; OLIVEIRA, 2016)

Assim, divergimos desse posicionamento sobretudo ao compreenderem o processo argumentativo como um campo de disputa, no qual há apenas um ponto de vista a ser considerado como correto. Compreendemos então que a argumentação deve ser compreendida a partir de uma visão mais ampla, não de modo a estabelecer duelos entre visões antagônicas, em que há apenas uma verdade absoluta a ser defendida a qualquer custo. Compreendemos e defendemos a inclusão das QSC no ensino como potencial para o desenvolvimento da formação argumentativa dos estudantes, a partir de uma visão controvertida da ciência, bem como da argumentação como mecanismo formador e transformador, conforme também já sinalizado e defendido por Santos (2008), Mendes & Santos (2013), Sá (2010) e Batinga & Barbosa (2021).

Teses parciais da categoria

Nesta categoria, apresentamos as principais potencialidades formativas das questões sociocientíficas para a educação em ciências no Brasil, defendidas pelos artigos investigados. Para isso, ao longo das discussões aqui apresentadas observamos que determinados termos foram constantemente empregados nos artigos, bem como foram estabelecidas relações entre o emprego das QSC e suas potencialidades para a educação em ciências. Dentre as relações defendidas reconhecemos como potencialidades que:

- A inclusão de discussões teóricas sobre os pressupostos e objetivos da educação CTS proporcionaram uma noção histórica do termo, bem como das origens e pressupostos da inclusão das QSC como facilitadoras de diversas problemáticas nas quais as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade por vezes são sistemática e intencionalmente reprimidas, sobretudo por interesses econômicos e políticos.
- A inclusão de discussões a respeito da Natureza da Ciência, visto que por meio dos exemplos e QSC propostas buscou identificar e tecer críticas às

instâncias sociais, econômicas e políticas que permeiam os processos de produção do conhecimento, bem como proporcionou ainda espaços para o reconhecimento das controvérsias existentes, sejam elas existentes na comunidade científica de forma interna ou externa.

- A valorização da formação para cidadania, bem como da formação sociopolítica, as quais foram constantemente destacadas pelos artigos como objetivos almejados e alcançados, sobretudo por meio do emprego das QSC, quer seja no âmbito da educação básica, no ensino superior ou mesmo na formação continuada.
- Por fim, a última potencialidade destacada pelos artigos investigados foi o desenvolvimento argumentativo a partir da inclusão das QSC no ensino. Este fato, segundo os autores, pode ser justificado pela própria natureza das controvérsias sociocientíficas, visto que se configuram como questões localizadas nas fronteiras do conhecimento científico, de interesse público e que são constantemente noticiadas pela mídia, o que além de facilitar sua inclusão nas práticas pedagógicas torna o ensino mais significativo.

Todavia, conforme também evidenciamos anteriormente nessa categoria, ainda que apresentados de forma a justificar a inclusão das QSC no ensino, essas relações estabelecidas pelos autores por vezes se apresentaram sem o emprego de referenciais do campo, o que de modo geral, dificulta o processo de reconhecimento e de identificação ao qual os autores se remeteram para conceituar e investigar se de fato a potencialidade formativa almejada foi atingida por meio emprego das QSC. Ainda diante dessa observação, na categoria seguinte apresentamos de forma sistematizada as principais limitações, tensionamentos e silenciamentos identificados nos artigos investigados.

4.4 Silenciamentos, Tensionamentos e Limitações das QSC para a educação em ciências

Nesta categoria, apresentamos os silenciamentos encontrados nas pesquisas investigadas, bem como as lacunas, tensionamentos e limitações que ainda se fazem presentes e sinalizam novos rumos emergentes que este campo de

pesquisa poderá trilhar no país. Para isso, nos valem das considerações elaboradas por Junges & Espinosa (2020), em especial ao pontuarem que:

[...] primeiros defensores da inserção de uma educação científica para a população em geral, como John Dewey no início do século 20, a justificativa envolvia a ideia de que a educação científica poderia promover a autonomia intelectual do aluno ampliando sua capacidade de tomada de decisão e participação social. (JUNGES; ESPINOSA, 2020, p. 1584)

Desse modo, observamos que no âmbito da educação em ciências, mesmo após tantos anos e revoluções científicas e tecnológicas o eixo central das pesquisas ainda permanece sendo como de fato promover essa educação crítica, emancipatória, orientada para o desenvolvimento intelectual e técnico que possa preparar os estudantes para atuar em processos democráticos de tomadas de decisão. Esse eixo central que rege as pesquisas sobre a educação, e em especial sobre a educação em ciências, possibilitou que diversas teorias fossem elaboradas com vistas a atender esse ideal de formação, dentre as quais, nesta dissertação, buscamos compreender as influências e implicações da inserção das QSC para a educação em ciências.

Ainda neste âmbito, Bryce & Day (2014) defendem que a educação em ciências deve ainda se pautar na busca pelo desenvolvimento argumentativo, na geração de novas dúvidas e hipóteses, bem como no ceticismo. Assim, os autores reiteradamente defendem o caráter contestável, provisório e imerso em interesses sociais, econômicos e políticos inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico. Por fim, apontam ainda que a inclusão das QSC no âmbito da educação em ciências deve ser orientada para formar os estudantes sobre como pensar, bem como quais os métodos que podem utilizar para defesa de seus argumentos e pontos de vista, e não apenas para ensinar os estudantes sobre o que pensar.

Dito isso, para esses autores, é essencial que a educação em ciências busque encorajar os estudantes, bem como os formar para a vida crítica na sociedade, se tornando cada vez mais sujeitos de si, elaborando hipóteses para superação de suas situações limites e neste ponto, as QSC se apresentam como potenciais, em especial por demonstrar as especificidades e controvérsias existentes no desenvolvimento da

C&T. Entretanto, assim como quaisquer outras abordagens e propostas de ensino, a inclusão das QSC também apresenta tensionamentos, limitações e silenciamentos. Assim, ao longo das análises dos artigos que compõem essa dissertação identificamos quatro principais limitações, sendo elas:

- O uso do termo “QSC” de forma descontextualizada e/ou ausente de fundamentação teórica

Esta limitação diz respeito às dificuldades da identificação dos artigos que visam analisar a inclusão das QSC para a educação em ciências de nosso país. Assim, já na etapa inicial do levantamento dos trabalhos que seriam analisados nessa pesquisa, observamos que em muitos casos, após as buscas dos descritores definidos, os descritores foram identificados apenas no título, resumo e/ou palavras-chave dos artigos encontrados, de modo que apenas após a leitura integral destes trabalhos se tornou possível verificar que não se tratava de pesquisas cujo foco principal era as discussões sobre a inclusão das QSC no ensino.

Outro aspecto importante de destacarmos como limitante, diz respeito aos artigos encontrados que citavam os descritores investigados poucas vezes ao longo do texto, especialmente apenas por meio de exemplos as possibilidades formativas da inclusão das QSC no ensino, sem que de fato essas pesquisas desenvolvessem teoricamente estes termos. Também nesse sentido, observamos ainda que diversos artigos encontrados por meio dos sistemas de busca versavam sobre a análise de materiais e livros didáticos, visto que nesses casos as QSC eram propostas apenas como uma possibilidade de temática a ser incluída na elaboração destes materiais, novamente não sendo o foco investigativo destes artigos.

Por fim, outra limitação dentro deste aspecto diz respeito à dificuldade de diferenciar as propostas de educação CTS e para inclusão de QSC no ensino, visto que conforme discutido ao longo do referencial teórico desta dissertação, ainda que ambas se pautem na formação humanística e historicamente conectadas, essas vertentes e áreas de estudos apresentam suas diferenças. Desse modo, Lima & Martins (2013), sinalizam que em sua maioria, os trabalhos publicados sobre CTS,

desempenham o papel de orientação para os currículos, viabilizando um ensino mais contextualizado e com maior integração entre as disciplinas por meio de atividades interdisciplinares. Os compromissos dessa abordagem estariam relacionados à formação para a cidadania, para a tomada de decisão, para o desenvolvimento de atitudes, para o aumento da conscientização dos indivíduos, para a promoção do raciocínio moral e ético acerca da ciência, para a compreensão e a discussão da dimensão política da ciência, para a valorização da dimensão da natureza da ciência nos currículos, para estimular o interesse pelas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e para desenvolver nos alunos capacidades de pensamento crítico, raciocínio lógico e resolução criativa de problemas. (LIMA; MARTINS, 2013, p. s/p)

Assim, ainda que busquem o mesmo ideal de formação cidadã, emancipada e crítica, Lima & Martins (2013) apontam que,

nos trabalhos em que as questões sociocientíficas são o foco da discussão, normalmente estas são apresentadas como uma metodologia e/ ou estratégia de ensino de ciências, com a finalidade de promover a compreensão da natureza da ciência e dos aspectos sociais, políticos, históricos, econômicos, morais e de valores que estão implicados nos processos de tomada de decisão. (LIMA; MARTINS, 2013, p. s/p)

Diante dessas discussões, observamos que o mesmo fato foi também identificado em nossas análises, visto que em sua maioria, os artigos analisados se pautavam na inserção das QSC como proposta metodológica para interpretar e ensinar ciência por meio das relações entre C-T-S. É, portanto, também devido a esse fato que a ausência da conceituação e diferenciação entre os pressupostos da educação CTS e das QSC se configuram, em nossa visão, como limitante para essa pesquisa, bem como para o campo de modo geral.

- A ausência de metodologias de ensino – “o que” e “como ensinar”?

A partir das diferenças entre a educação CTS e a abordagem das QSC, outro aspecto relevante de destacarmos como limitante para interpretarmos o campo das QSC no Brasil diz respeito às metodologias de ensino que são empregadas

e discutidas pelos artigos investigados. Desse modo, o questionamento “o que ensinar” decorre das diferentes formas de se propor a abordagem das QSC em sala de aula.

Com isso, ainda que reconheçamos como potenciais as diferentes metodologias de ensino para a formação dos estudantes, nos alinhamos ao defendido por Junges & Espinosa (2020), em especial ao pontuar que mesmo diante a esse interesse do campo de pesquisas sobre a inserção das QSC na educação em ciências, as divergências entre como deve ocorrer essa abordagem possibilita ainda, o surgimento de

dificuldades e divergências quanto à seleção do conteúdo relacionado a uma determinada QSC, qual aspecto ensinar como controverso e qual ensinar como consolidado, quais características relacionadas à natureza do conhecimento científico devem ser exploradas e quais objetivos de ensino devem ser perseguidos. (JUNGES; ESPINOSA, 2020, p. 1581)

Frente essas discussões, o questionamento “como ensinar?” também merece destaque em nossas análises. Assim, ao reconhecermos esse questionamento como limitante, temos inicialmente por pressuposto que os artigos analisados se pautaram majoritariamente em buscar estabelecer relações entre a educação em ciências e o cotidiano dos estudantes, em especial por meio de situações problemas identificados por eles. Bem como promover espaços para crítica a ciência, reconhecimento das controvérsias existentes na produção do conhecimento, assim como para a valorização e desenvolvimento do interesse dos estudantes pelas áreas da C&T.

Desse modo, compreendemos que por meio dessas propostas, os autores visavam o desenvolvimento argumentativo dos estudantes, além do desenvolvimento de responsabilidade social, de modo a prepará-los para agir e se posicionarem em discussões democráticas e de interesse público, conforme já apontado pela literatura estudada, como objetivos centrais da inclusão das QSC no ensino (RATCLIFFE; GRACE, 2003; SANTOS, 2002; SANTOS, 2008).

Todavia, nos alinhamos ao defendido por Mendes & Santos (2013), em especial ao pontuar que,

Quanto à utilização de conhecimentos científicos em discussões sociocientíficas, acreditamos ser necessário um maior reconhecimento pela comunidade de professores e estudiosos da área de Ensino de Ciências de que é um objetivo pertinente

e viável e de que são necessários estudos sobre como efetivá-lo. Dessa forma, essa é uma linha investigativa a ser mais explorada”. (MENDES; SANTOS, 2013, p. 639)

Portanto, é essencial que, enquanto coletivo de pesquisadores desta área, nos dediquemos também a tecer relações a respeito de como e sob quais intenções e objetivos formativos incluem discussões sobre as QSC em nossas práticas escolares. Visto que mesmo após dez anos desta crítica desenvolvida por Mendes & Santos (2013), ainda constatamos em nossas análises que esse é um lócus de pesquisa pouco explorado em nosso país, de modo que apenas os trabalhos desenvolvidos por Conrado, Nunes-Neto & El-Hani (2015, 2017, 2019) têm se lançado a estabelecer essas críticas e relações dentre os artigos por nós analisados.

Além disso, ao estabelecermos relações entre os conhecimentos científicos a serem empregados em nossas práticas e as habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos estudantes, temos ainda por pressuposto que a baixa expressividade das pesquisas sobre os impactos desses aspectos também para a formação docente, se configura como limitante para o campo das QSC no Brasil. Em nossa visão, esse fato sinaliza uma distância entre a pesquisa e a prática docente, aspectos que, a partir do referencial empregado (ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA, 2005; PINHEIRO; PASSOS; NOBRE, 2018), em nossa concepção, devem se complementar.

Assim, compreender estes questionamentos é essencial para a consolidação do campo das QSC em nosso país, bem como para que possamos de fato promover uma educação problematizadora, crítica e emancipadora, em especial por meio da elaboração de propostas didáticas que relacionam os conhecimentos sobre C&T com temáticas emergentes e regionais, estabelecendo deste modo um ensino significativo e transformados para estes estudantes.

- As concepções de formação defendidas pelos artigos analisados

Diante dos questionamentos “como e o que ensinar?”, expostos acima, outro aspecto que em nossa visão se apresenta como um tensionamento para o campo das QSC no Brasil diz respeito às concepções de formação almejadas e

defendidas pelos artigos investigados. Este aspecto emerge de nossas análises, principalmente devido à ausência de referenciais teóricos empregados para fundamentar o que seria uma educação problematizadora, orientada para a formação *cidadã, sociopolítica*, que reconheça os aspectos *éticos e morais* relacionados aos avanços da C&T, bem como para o desenvolvimento *argumentativo* dos estudantes.

Nesse contexto, ao pontuarmos esses aspectos formativos da inclusão de QSC na educação básica, reconhecemos ainda que essa formação almejada perpassa a esfera de reconhecimento da inclusão de discussões dessa natureza também na formação docente. De modo que, para que possam estimular os estudantes, é primordial que os professores tenham também em sua formação inicial espaços e disciplinas para o fortalecimento argumentativo, assim como para o reconhecimento das controvérsias e fronteiras do saber científico (ALMEIDA; GUIMARÃES, 2019).

Também a respeito das concepções de formação defendidas nos artigos investigados, outro aspecto que se configurou como limitante para o campo das QSC, foi o constante silenciamento das discussões sobre tecnologia, que também estão presentes nas controvérsias sociocientíficas. Esse fato, conforme também identificado nas teses e dissertações analisadas por Krupczak (2019), pode ter ocorrido em nosso país, devido ao processo que vivenciamos de importação de currículos e, inclusive devido à importação do termo “socioscientific issues”. Nesse caso, o silenciamento da epistemologia da tecnologia ocorre, em nossa visão, em decorrência da valorização dos saberes desenvolvidos no norte global, sem que os estudos desenvolvidos pelos países latino-americanos, em especial os estudos desenvolvidos pelo PLACTS.

Teses parciais da categoria

Nesta categoria, apresentamos os silenciamentos, tensionamentos e limitações encontradas nas pesquisas investigadas, bem como as lacunas teóricas e metodológicas que ainda estão presentes e sinalizam novos rumos emergentes que este campo de pesquisa poderá trilhar em nosso país. Dito isso, os

principais aspectos destacados como limitantes foram: o silenciamento da epistemologia da tecnologia nos artigos analisados, a ausência de conceituações teóricas e metodológicas de ensino a respeito dos objetivos almejados pela inclusão das QSC na educação em ciências, a ausência de referenciais teóricos para fundamentar as concepções de formação, bem como as lacunas teóricas para a delimitação de uma temática enquanto uma controvérsia sociocientífica, o que também se tornou limitante para a identificação e seleção dos artigos que compõem o corpus desta dissertação.

Ainda nesse contexto, outro aspecto relevante de destacarmos a respeito da escolha das temáticas abordadas enquanto uma controvérsia sociocientífica nos artigos investigados é também o silenciamento de questões sociais, ambientais, econômicas e políticas pertinentes para o cenário de latino-americano, tais como: a questão agrária, os processos de demarcação de terras indígenas no Brasil, educação de povos indígenas, movimento de luta e reivindicação de direitos LGBTQPIA+ questões de desigualdades de gênero, racismo e diversas formas de violência enfrentadas em nossas sociedades.

Desse modo, diante a essas observações cabe finalmente reiterarmos o papel do grupo de pesquisa “Educação em Ciências e Matemática no contexto CTS”, orientado pela professora Dra. Nataly Carvalho Lopes e o professor Dr. Paulo Gabriel Franco dos Santos, que ao longo dos últimos 10 anos têm se lançado a questionar padrões e estabelecer relações críticas entre os pressupostos da educação CTS, bem como da abordagem das QSC para a inclusão de discussões sobre racismo (SANTOS; SILVA, 2020; CARVALHO; LOPES, 2021; CARVALHO; AÑEZ; MACEDO; COELHO-JÚNIOR; LOPES, 2021), uso de agrotóxicos no Brasil (LOPES; CARVALHO, 2012; AÑEZ; LOPES, 2020), as implicações da inclusão das temáticas de gênero nos documentos oficiais que regulamentam a educação em ciências de nosso país (MACEDO; LOPES, 2019), suas potencialidades formativas a partir da elaboração de sequências didáticas (MACEDO; LOPES, 2017) bem como a formação docente orientada para a justiça e superação das desigualdades sociais, econômicas e políticas (MARTINS; LOPES, 2017; MACEDO, LOPES, 2020).

Além deste destaque, diante as análises aqui apresentadas outro grupo de relevância na busca pela abordagem de temáticas relevantes para o cenário

brasileiro é o grupo: “Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências” (CNPq) orientado por Dália Conrado, uma vez que ao longo dos últimos anos têm também se lançado a tecer críticas a respeito do papel formativo da inclusão das QSC para a educação em ciências, destacando além das temáticas emergentes de nossa população, os aspectos procedimentais, atitudinais e processuais da inclusão de discussões como: a partir da sua discussão enquanto uma controvérsia sociocientífica.

Finalmente, as limitações encontradas nos possibilitaram refletir sobre os caminhos futuros a serem trilhados pelo campo das QSC em nosso país, desse modo destacamos como novos rumos potenciais:

- O aumento na quantidade e qualidade das pesquisas desenvolvidas em parceria com as escolas, em especial para as séries iniciais da educação básica, com destaque para pesquisas que busquem identificar o modo pelo qual os estudantes compreendem a inclusão das QSC no ensino, bem como o modo pelo qual os professores internalizam esses conceitos para elaboração de propostas didáticas sobre temáticas dessa natureza, e;
- A delimitação e propostas de ensino sobre QSC emergentes para nossa sociedade, que em nossa visão, além das temáticas ambientais já bem discutidas tanto pelo CTS quanto QSC, seria essencial a inclusão também de discussões sobre: Racismo – conforme aponta Carvalho & Lopes (2021), Dias, Fernandes, Arteaga & Sepúlveda (2018), sobre Gênero – Conforme aponta Martins & Lopes (2017), Macedo & Lopes (2019), Santos, Silva & Silva (2018), entre outras temáticas essenciais para nós, países Latino-Americanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecendo o momento em que esta dissertação é apresentada, como considerações finais de nossas análises, constatamos que os temas mais focalizados pelos artigos analisados foram: Problemáticas ambientais (27%), Estudo teórico (26%), e Análise de políticas públicas (17%). Deste modo, observamos ainda que essas temáticas foram abordadas sobretudo a partir da crítica ao desenvolvimento linear da ciência, com destaque para as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como os pressupostos da Natureza da Ciência (NdC), e da formação sociopolítica, argumentativa e para cidadania. Além disso, reiteramos ainda que no âmbito dos artigos investigados cerca de 54% visavam analisar o envolvimento e aprendizagem dos participantes e 22% versavam sobre documentos sobre a educação em ciências, tais como teses, dissertações, artigos científicos e livros didáticos empregados no ensino.

Diante desses dados, atentas aos objetivos iniciais dessa pesquisa, inferimos ainda que após 24 anos do primeiro levantamento da área, realizado por Megid Neto (1999) e frente à quantidade de artigos investigados nesta dissertação, as pesquisas nacionais sobre QSC ainda se enquadram no que o autor denomina por 3ª onda das pesquisas nacionais, visto que este campo ainda permanece intrinsecamente relacionado à educação CTS. Todavia, uma vez que buscamos também apresentar as perspectivas, tendências e silenciamentos da pesquisa brasileira sobre QSC, destacamos:

Tendências: Como principais tendências das pesquisas nacionais sobre QSC destacamos a majoritária produção de pesquisadores localizados no eixo sul-sudeste, conforme já apontado por Nardi (2005). Entretanto, verificamos ainda que ao longo dos últimos anos, com a expansão de universidades e criação de programas de pós-graduação nas regiões norte, nordeste e centro-oeste do país, há um aumento na quantidade de pesquisadores formados nestas regiões e como consequência, verificamos também um aumento nas publicações sobre QSC desenvolvidas por esses pesquisadores. Além disso, observamos também que os eventos nacionais buscaram expandir as fronteiras, sendo também realizados fora do eixo sul-sudeste, sobretudo nos últimos anos.

Silenciamentos: Como principais silenciamentos encontrados nas pesquisas, destacamos a ausência de referenciais empregados para a delimitação da

metodologia de ensino empregada para o desenvolvimento das QSC, bem como a respeito de qual formação se almeja com a inclusão dessas temáticas no ensino. Além disso, outro silenciamento essencial de destacarmos diz respeito à abordagem e defesa de temáticas emergentes para nossa população, tais como mudanças climáticas, consumo de alimentos transgênicos, racismo e intolerância, enquanto controvérsias sociocientíficas primordiais para a educação em ciências, visto que conforme discutido na categoria 1, observamos a constante valorização de outras temáticas, que em nossa visão não são prioritárias para nossa população, tais como clonagem, terapia gênica e aquecimento residencial.

Desse modo, ainda que imersa no que Megid Neto (1999) denomina por 3ª onda, as pesquisas nacionais sobre QSC abarcam ainda um novo olhar sobre a educação em ciências orientado para a formação de cidadãos engajados na luta por um mundo mais justo e democrático. Com isso, a ciência ensinada nas escolas não deve apenas promover espaços para que os estudantes se interessem pelas áreas da C&T, mas se torna cada vez mais essencial que os estudantes possam compreender os meios pelos quais produzimos ciência, e a partir disso, passem a identificar, questionar e elaborar novas hipóteses, a partir do conhecimento científico e tecnológico, para superação de situações-limite por eles vivenciadas.

Portanto, para além das tendências e dos silenciamentos, as perspectivas que podemos identificar nos artigos analisados se pautam justamente na busca por uma educação em ciências problematizador, crítico, orientado para a emancipação dos sujeitos a partir do reconhecimento da ciência como atividade humana, falível e permeada por interesses econômicos, políticos e sociais. Assim, temáticas que destacam esse caráter do avanço C&T, bem como as implicações destes conhecimentos para a manutenção ou superação de casos de intolerâncias e preconceitos tem despontado como perspectivas de grande relevância para a pesquisa brasileira desde o artigo publicado por Carnio, Lopes & Carvalho (2011).

Assim, ao compreendermos o campo de pesquisa sobre a educação em ciências e as influências históricas e políticas que fundamentam sua consolidação, nos valemos ainda das considerações defendidas por Krupczak (2019) sobre as teses e dissertações publicadas em nosso país, para sinalizarmos esse aspecto como uma perspectiva potencial da área. Mas, para além disso, também diante das análises elaboradas por Krupczak (2019), bem como de nossas análises dos artigos

nacionais sobre QSC, verificamos a alta expressividade das pesquisas teóricas, que visam compreender os avanços e as características deste campo de estudos. De modo semelhante, ao realizar um levantamento sobre a educação CTS no Brasil, Bazzo (2018) conclui que mesmo após três décadas no Brasil, as pesquisas sobre CTS, em sua maioria, permanecem orientadas para a compreensão da Natureza da Ciência (NdC) e distantes da educação em ciências escolar (BAZZO, 2018).

Dito isso, ainda defendemos que pesquisas de natureza teórica, tais como estado do conhecimento, são potenciais para identificarmos as lacunas do campo de estudos em questão, assim como identificar as QSC emergentes e potenciais para nossa população. Em decorrência a esse fato, ao defendermos que nossas pesquisas devem estar alinhadas às realidades que vivenciamos em nosso país, reiteramos ainda que nossa formação enquanto pesquisadoras desse campo de estudos deve ocorrer de forma coletiva e crítica, conforme também orienta os referenciais empregados nessa dissertação.

Assim, diante esse ideal de formação coletiva e orientada para a justiça social encerramos esse trabalho com a esperança das potencialidades formativas dessa pesquisa tanto para sinalizar as lacunas e tendências do campo de pesquisa sobre QSC, quanto para nossa formação enquanto coletivo de pesquisadoras atentas ao cenário latino-americano e as especificidades da educação em ciências de nosso país.

Como caminhos futuros apontamos a necessária e urgente reflexão a respeito de metodologias de ensino, bem como a respeito de quais saberes são essenciais de se ensinar por meio das QSC. Finalmente, nossas análises sinalizam ainda a necessidade de aprofundarmos os estudos sobre a contribuição das QSC para a integração entre os conhecimentos científicos e populares, assim como para a superação dos conflitos e das situações limite enfrentadas pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform, p.47-59. New York: Teachers College Press, 1994

AIKENHEAD, G. S. Towards a first nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education*, v. 81, p. 217-238, 1997.

ALMEIDA, Mayara T.; GUIMARÃES, Marcio A. Raciocínio moral em questões sociocientíficas: argumentação de licenciandos de ciências sobre a eutanásia. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 2019, v. 15, n. 34, p. 80-95.

ALVES, Richard; FONSECA, Giselle R. S. Transposição do rio São Francisco – o uso da controvérsia controlada como meio de promover aproximações entre o enfoque educacional CTS e educação ambiental crítica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2018, v. 23, n. 3, p. 211-231.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio, *Belo Horizonte*, v. 3, n. 1, p. 122-134, jul./dez. 2001.

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, Décio; FENALTI, Veridiana S.; DALMOLIN, Antonio M. T. Abordagem Temática: Temas em Freire e no Enfoque CTS. *Anais do VI ENPEC*, 2007 Florianópolis. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p721.pdf Acesso em: 21/03/2022.

BALLESTRIN, Luciana. América Latina e o giro decolonial. *Revista Brasileira de Ciência Política* [online]. 2013, n. 11, p. 89-117. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-33522013000200004>. Acesso em: 15/03/2022.

BARCELLOS, Leandro S.; COELHO, Geide R. Uma análise das interações discursivas em uma aula investigativa de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sobre medidas protetivas contra a exposição ao sol. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2019, v. 24, n. 1, p. 179-199.

BATINGA, Verônica T. S.; BARBOSA, Thiara V. S. Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. *Química Nova na Escola – São Paulo - SP, Brasil*. vol. 43, nº 1, p. 29-37, fevereiro de 2021 Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/05-AEQ-87-20.pdf Acesso em: 03/09/2022.

BAZZO, Walter A. Quase três décadas de CTS no Brasil: sobre avanços, desconfortos e provocações. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 260-278, mai./ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8427/pdf> Acesso em: 02/03/2023.

BRYCE, Tom; DAY, Stephen. Scepticism and the science of global warming: a rejoinder. *Cultural Studies of Science Education*. vol. 9. 1025–1037. 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/270571076_Scepticism_and_the_science_of_global_warming_a_rejoinder Acesso em: 25/02/2023.

SILVA, Maíra B.; SILVA, Karolina M. A.; SOUZA, Leila C. A. B. Entre propósitos e conceitos: questões sociocientíficas em propostas didáticas para o ensino de biologia. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 9, n. 2, maio-agosto, 2021.

CACHAPUZ, António; PAIXÃO, Fátima; LOPES, Joaquim B.; GUERRA, Cecília. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 27-49, mar. 2008.

CARNIO, Michel P.; SANTOS, Wildson L. P. O tratamento de Questões Sociocientíficas na Educação Científica: pressupostos, práticas escolares e formação de professores. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.

CARVALHO, Thabata R.; LOPES, Nataly C. Raças Humanas como uma Questão Sociocientífica (QSC): implicações na formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 27, e21030, 2021 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cdQ33WZyW38wbFdWmggsXFz/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 30/03/2022.

CARVALHO, Thabata R.; AÑEZ, Fernanda; MACEDO, Jéssica C. P.; COELHO-JÚNIOR, João P. M.; LOPES, Nataly C. Formação de professores para a justiça social: desafios e possibilidades da elaboração de propostas de ensino de Ciências envolvendo questões raciais. XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC ENPEC EM REDES, de 27 de setembro à 01 de outubro 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA102_ID1546_30062021121733.PDF Acesso em: 03/09/2022.

CASQUEIRO, Mayara L.; IRFFI, Guilherme; SILVA, Cristiano C. A expansão das Universidades Federais e os seus efeitos de curto prazo sobre os Indicadores Municipais. *Avaliação*, Campinas, 2020. v. 25, n. 1. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/MpxxT5FmyDYkDkWtJZkpygB/?lang=pt#> Acesso em: 27/01/2023.

CASSIANI, Suzani. Resistir, (re)existir e (re)inventar a educação científica e tecnológica (organização) Suzani Cassiani, Irlan von Linsingen. – Florianópolis: UFSC/CED/NUP, 2019.

CASSIANI, Suzani; SELLES, Sandra L. E.; OSTERMANN, Fernanda. Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais. *Ciência & Educação* (Bauru). 2022, v. 28 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WSht8HLnbbGLdBH4nFCWBJS/?format=pdf&lang=>

pt Acesso em: 10/09/2022.

CASSIANI, Suzani; VON LINSINGEN, Irlan. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. *Educar*, Curitiba, n. 34, p. 127-147, 2009. Editora UFPR. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/er/n34/n34a08.pdf> Acesso em: 02/01/2023.

CASSIANI, Suzani, VON LINSINGEN, Irlan; GIRALDI, Patrícia M. Histórias de leituras: produzindo sentidos sobre ciência e tecnologia. *Pro-Posições*. 2011, v. 22, n. 1, p. 59-70. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73072011000100006> Acesso em: 03/01/2023.

CEREZO, José A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 18 (1998), págs. 41-68. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a02.pdf> Acesso em: 21/03/2022.

CONRADO, DÁLIA M. Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico. Tese (Doutorado), Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/24732/1/Tese-DaliaMelissaConrado-2017-QSC-CTSA-Final.pdf> Acesso em: 21/08/2022.

CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; EL-HANI, Charbel N. Argumentação sobre problemas socioambientais no ensino de biologia. *Educação em Revista*, 2015, v. 31, n. 1, p. 329-357. Acesso em: 24/10/2022.

CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; EL-HANI, Charbel N. Dimensões dos conteúdos mobilizados por estudantes de biologia na argumentação sobre antibióticos e saúde, *Educação e Pesquisa*, 2020, v. 46. Acesso em: 14/12/2022.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 16, núm. 2, 2003, p. 221-236 Universidade do Minho Braga, Portugal. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/374/37416210.pdf> Acesso em: 05/04/2022.

DAGNINO, Renato. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 03-36, jul. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37483>. Acesso em: 29/04/2021.

DAGNINO, Renato. Qualidade, relevância e auto subordinação tecnocientífica na América Latina. *Colonialidades e hierarquias na internacionalização da ciência e tecnologia (C&T)*. *Boletim ESOCITE.BR - CTS em foco*, n. 4. Disponível em: <http://www.esocite.org.br/wp/wp-content/uploads/2021/01/CTS-em-foco-n-4-1.pdf> Acesso em: 29/03/2022.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. In: *Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de*

Quilmes REDES, v. III, n.7. Buenos Aires, 1996. Disponível em: <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/504> Acesso em: 29/04/2021.

DIAS, Thiago L. S.; FERNANDES, Kelly M.; ARTEAGA, Juanma S.; SEPÚLVEDA, Claudia. Cotas raciais, genes e política uma questão sociocientífica para o ensino de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 303-324. ISBN 978-85-232-2017-4

DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; MARTINS, Liziane; NUNES-NETO, Nei F. Análise de propostas de ensino baseadas em QSC: uma revisão da literatura na educação básica. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 2020, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 197-224. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2020v13n1p197/43175> Acesso em: 18/04/2022.

FERNANDES, João P.; GOUVÊA, Guaracira. A perspectiva CTS e o desenvolvimento de propostas pedagógicas no contexto do ensino de ciências. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 2018, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 231-255. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p231> Acesso em: 27/05/2022.

FORGIARINI, Marcia S.; AULER, Décio. A abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: O caso do “florestamento” no RS. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.

FERREIRA, Norma S. A. As pesquisas denominadas ‘estado da arte’. Educação & Sociedade, Campinas, ano XXIII, nº 79, p. 257-271, ago. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FfrdCtqfp/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 06/04/2022.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 1970. São Paulo: Paz e Terra. p. 39 - 59.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 11ª Edição, São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do oprimido. 14ª Edição. São Paulo: Ed Paz e Terra S/A, 2007.

GENOVESE, Cinthia L. de C. R.; GENOVESE, Luiz. G. R.; CARVALHO, Washington L. P. de. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 15, n. 34, 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6589#:~:text=Este%20ensaio%20tem%20como%20objetivo,tecnologia%2C%20imersas%20em%20uma%20sociedade> Acesso em: 07/05/2021.

GIL, Antonio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Gabriel S.; GIORDAN, Marcelo. Interações Discursivas em Sala de Aula para Analisar o Papel do Problema Sociocientífico no Ensino de Química. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Natal - RN. Atas do XII ENPEC, p. s/p, 2019.

HILÁRIO, T.; REIS, P. R. Potencialidades e limitações de sessões de discussão de controvérsias sociocientíficas como contributos para a literacia científica. Revista de Estudos Universitários, Sorocaba, v. 35, n. 2, p. 167-183, 2009. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/423> Acesso em: 27/09/2022.

KRASILCHIK, Myriam. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EDUSP, 1987.

KRUPCZAK, Carla. Natureza da ciência nas pesquisas sobre controvérsias sociocientíficas: o estado do conhecimento no contexto brasileiro. 2019. (Dissertação).

KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6180/5264> Acesso em: 16/03/2022.

KUENZER, A. Z. “Trabalho e escola: a flexibilização do Ensino Médio no contexto do regime de acumulação flexível”. Revista Educação e Sociedade, v. 38, n. 139. Campinas, abr.-jun./2017, p. 331-54. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mJvZs8WKpTDGCFYr7CmXgZt/abstract/?lang=pt#ModallHowcite> Acesso em: 26/05/2022.

LEDERMAN, N. G.; ANTINK, A.; BARTOS, S. Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. Science & Education, Parañaque, v. 23, n. 2, p. 285-302, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257662489_Nature_of_Science_Scientific_Inquiry_and_Socio-Scientific_Issues_Arising_from_Genetics_A_Pathway_to_Developing_a_Scientifically_Literate_Citizenry Acesso em: 29/03/2022

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino, v. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/2/23/Irlan.pdf> Acesso em: 24/10/2022.

LIMA, Amanda; MARTINS, Isabel. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia - SP. Atas do IX ENPEC, p. s/p, 2013.

LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. Energia e desenvolvimento humano: Uma abordagem sociocientífica no ensino de ciências. In: VII Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, p. s/p, 2009.

LOPES, Nataly C.; CARVALHO, Washington L. P. Agrotóxicos - toxidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. *AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*. v. 9, nº 17, jul. 2012/dez. 2012, p.27-48. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1646> Acesso em: 30/03/2022.

LOURENCETTI, Ana. P. S.; MACEDO, Jéssica C. P.; MARTINS, Luiz G.; D'ALESSANDRE, Nathália Da Roz; LOPES, Nataly C.; PRETA, Thaisa S. C. Ação e reflexão na formação inicial de professores: análise de atividades do PIBID com alunos de Educação Básica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Anais do XI ENPEC. Florianópolis, SC: ABRAPEC, 2017.

MACEDO, Jéssica C. P.; LOPES, Nataly C. Gênero no ensino de ciências: a inserção das questões sociocientíficas nos currículos brasileiros. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*, Sinop-MT, Brasil, v. 9, n. 1, p. 94-109, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30681/ecs.v9i1.3428> Acesso em: 13/04/2023.

MARTINS, Barbara S. T.; SILVA, Mirian P. Abordagem de Questões Sociocientíficas na prática docente: análise de planos de aulas de jovens professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Anais do XI ENPEC. Florianópolis, SC: ABRAPEC, 2017.

MARTINS, Luiz G.; LOPES, Nataly C. Gênero: Questão Sociocientífica no Ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Anais do XI ENPEC. Florianópolis, SC: ABRAPEC, 2017.

MEGID NETO, Jorge. (1999). Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental. Campinas/SP. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado em Educação).

MELO, Semille P.; SOUSA, Alice S.; CONTENTE, Ariadne C. P. O ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: uma abordagem CTS como prática educativa no espaço prisional. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia - SP. Atas do X ENPEC, p. s/p, 2015.

MENDES, Mírian R. M.; SANTOS, Wildson L. P. Argumentação em discussões Sociocientíficas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 3, p.621-643, 2013.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: A Compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdzj/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 20/12/2022.

MOREIRA, Marco A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. *Revista do Professor de Física*. Brasília, v. 1, n. 1, 2017. Disponível

em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/7074> Acesso em: 30/03/2022.

NARDI, Roberto. A área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. Bauru, 2005. 170f. Tese (Livre- Docência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

NASCIMENTO, Tatiana G.; VON LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. Revista Convergência, n. 42, 2006, México. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v13n42/v13n42a6.pdf> Acesso em: 21/03/2022.

OLIVEIRA, Maíra C. D.; VON LINSINGEN, Irlan. Alternativas epistêmicas emergentes na ciência e seu ensino a partir do sul global. Perspectiva Revista do centro de ciências da educação, Florianópolis, v. 39, n. 2 p. 01-19, abr./jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/67902/46106> Acesso em: 10/09/2022

ORQUIZA-DE-CARVALHO, Lizete M. GONÇALVES, Laise V.; CHAPANI, Daisi T. Sequências Didáticas de Caráter Sociocientífico como Espaço de Pesquisa, Formação e Ensino na Interface Escola-Universidade. Ciência & Educação, Bauru, v. 27, 2021 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210022> Acesso em: 24/04/2022.

PÉREZ, Leonardo F. M. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2012. ISBN 9788539303540 Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/113713>.

PEDRETTI, Erminia. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education: Preservice Teachers' Philosophical and Pedagogical Landscapes. In: ZEIDLER, D. (org). The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 219-239.

PIOLLI, Evaldo; SALA, Mauro. Reforma do Ensino Médio e a formação técnica e profissional. Revista USP, São Paulo, nº 127, p. 69-86. disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/180047/166658> Acesso em: 11/03/2022.

PINHEIRO, Midiam P.; PASSOS, Marize L. S.; NOBRE, Isaura A. M. Importância da pesquisa na formação docente para a prática pedagógica reflexiva. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, Vitória (ES), v. 8, n. 01, p 104-127, abril de 2018. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1053> Acesso em: 15/02/2023.

POCHMANN, Marcio. Proteção social na periferia do capitalismo: considerações sobre o Brasil. São Paulo em Perspectiva. 2004, v. 18, n. 2, p. 3-16. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392004000200002> Acesso em: 10/09/2022.

PRAIA, João, GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da

ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação* (Bauru). 2007, v. 13, n. 2, p. 141-156. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000200001> Acesso em: 24/03/2022.

RAMOS, Mariana B.; SILVA, Henrique C. Controvérsias científicas em sala de aula: Uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e nos estudos sociológicos da ciência & tecnologia. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC, p. s/p, 2007.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. *Science Education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. USA: Open University Press, 2003

REIS, Pedro. A discussão de assuntos controversos no ensino de Ciências. *Inovação*, Campinas, v. 12, p. 107-112, 1999. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4721/1/A-discussao-de-assuntos-controversos-no-ensino-das-ciencias.pdf> Acesso em: 11/03/2022.

REIS, Pedro. Ciência e Educação: Que relação? *Revista Interações*, n. 3 p. 160-187, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4723/1/Ciencia-e-educacao.pdf> Acesso em: 11/03/2022.

REIS, Pedro. Os temas controversos na Educação Ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 2, n. 1, p. 125-140, 2007.

REIS, Pedro. Ciência e Controvérsia. *Revista de Estudos Universitários*, Sorocaba, v. 32, p. 9-15, 2009.

REIS, P. Acción socio-política sobre cuestiones socio-científicas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. *Uni-pluri/versidad*, Medellín, v. 14, n. 2, p. 16-26, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264159170_Accion_Socio-Politica_sobre_Cuestiones_Socio-Cientificas_Reconstruyendo_la_Formacion_Docente_y_el_Curriculo_1/link/53d046e90cf2f7e53cfb72a1/download Acesso em: 24/03/2022.

REIS, P.; GALVÃO, C. Teaching controversial socio-scientific issues in biology and geology classes: a case study. *Electronic Journal of Science Education*, Fort Worth, v. 13, n. 1, p. 1-24, 2009.

RIBEIRO, Djamila. *O que é lugar de fala?* Belo Horizonte: Letramento; 2017. (Feminismos plurais).

ROMANOWSKI, Joana P; ENS, Romilda T: As Pesquisas Denominadas do Tipo “Estado da Arte” em Educação. *Revista Diálogo Educ.* v. 6, n. 19, 2006. Curitiba. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176/22872> Acesso em: 04/04/2022.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no Ensino Superior de Química. Tese (doutorado) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos-SP. 2010.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, Champaign, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004. Disponível em: <https://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/5-Sadler-2004-Informal-reasoning-regarding-ss-issues-a-critical-review-of-research.pdf> Acesso em: 30/03/2022.

SADLER, Troy. D. Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education, In: Sadler, T. D (Ed.) *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, learning and research*, p. 1-9. Netherlands: Springer, 2011.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, v. 88, n. 1, p. 4-27, 2004.

SANTOS, Paulo G. F. O tratamento de questões sociocientíficas em um grupo de professores e a natureza do processo formativo fundamentado em uma perspectiva crítica. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*. v. 2, n. 2, dezembro, p. 1-23, 2000.

SANTOS, Wildson L. P. dos. Aspectos sócio-científicos em aulas de química. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, Piracicaba, v. 1, n. especial, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SILVA, K. M. A.; SILVA, S. M. B. Perspectivas e desafios de estudos de QSC na educação científica brasileira. In: CONRADO, D.M., and NUNES-NETO, N. *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 427-451. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/n7g56/pdf/conrado-9788523220174-21.pdf> Acesso em: 19/04/2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de; Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, Angélica F. S; ANDRADE, Maria A. S. Validação de sequência didática a partir de uma questão sociocientífica sobre desmatamento na perspectiva CTSA para os anos iniciais do ensino fundamental. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade*. v. 1, n. 2, p. 231-255, 2020. Disponível em:

<http://periodicos2.uesb.br/index.php/reed> Acesso em: 20/02/2023.

SILVEIRA, D. T.; CORDOVA, F. P. A pesquisa Científica. In: GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (org). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 31-42, 2009.

SOLOMON, Joan. Teaching science, technology, and Society. Open University Press Buckingham Philadelphia, 1993.

SOUSA, Polliane S.; GEHLEN, Simoni T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/9939> Acesso em: 30/03/2022

STRIEDER, Roseline Beatriz. Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/T.81.2012.tde-13062012-112417. Acesso em: 2022-03-21.

TETZENER-JUNIOR, Adenilson F.; LOPES, Nataly C.; ABREU, Augusto H. S.; BRINA, Daniel; PIRES, Higor G.; SILVA, Rafael P.; OLIVEIRA, Cristiano R. Considerações sobre o trabalho com o júri simulado em uma questão sociocientífica com futuros professores de física. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 127-159, mai./ago. 2020.

TROIAN, Thiélide V. S. P.; KOCHHANN, Maria E. R.; Teixeira, Solange R. Observatório da Educação com foco em Matemática e iniciação às ciências: articulação entre a formação de professores, alfabetização científica e QSC. Tecné, Episteme y Didaxis, n. Extra, 2014. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3197>. Acesso em: 15/09/2022.

VON Linsingen, Irlan; Cassiani, Suzani. Educação cts em Perspectiva Discursiva: Contribuições dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia Redes, vol. 16, núm. 31, 2010, pp. 163-182. disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/907/90721346008.pdf> Acesso em: 02/01/2023.

ZEIDLER, D. L.; WALKER, K. A.; ACKETT, W. A.; SIMMONS, M., L. Tangled up views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. Science Education, v. 86, n. 3, p. 343-367, 2002.

ZEICHNER, Kenneth M. Formação de professores para a justiça social em tempos de incerteza e desigualdades crescentes. In: DINIZ-PEREIRA, Júlio E.; ZEICHNER, Kenneth M. (Orgs) Justiça social – desafio para a formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

ZEICHNER, Kenneth M.; Júlio E. DINIZ-PEREIRA. PESQUISA DOS EDUCADORES E FORMAÇÃO DOCENTE VOLTADA PARA A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL. Cadernos de Pesquisa, v. 35, n. 125, p. 63-80, maio/ago. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/Zx9H96h48wrzY7DsrggHTQq/?lang=pt&format=pdf>

Acesso em: 26/02/2023.

ZEIDLER, Dana L.; HERMAN, Benjamin C.; SADLER, Troy D. New directions in socioscientific issues research. 2019. Revista Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research. Disponível em: <https://diser.springeropen.com/articles/10.1186/s43031-019-0008-7> Acesso em: 01/05/2021.

APÊNDICE 1

Quadro 18: As QSC identificadas nos artigos investigados

SOCIAIS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumismo, uso de drogas e exclusão social (A3, A268); ▪ Ligações elétricas irregulares (conhecidas como “gatos”) (A9, A252); ▪ “Raças Humanas” (A14); ▪ Fotonovelas desenvolvidas pelos alunos: Química e as drogas; química dos cosméticos; química dos perfumes, aromas e sabores; química dos alimentos; e química e a medicina (A76); ▪ A implantação da TV digital Brasileira (A125); ▪ Carros autônomos (A194); ▪ A classificação étnico-racial entre humanos - Genética (A197); ▪ Aplicações e usos de produtos químicos domésticos (A221); ▪ Objetivos, vantagens e desvantagens da nanociência (A222); ▪ Passabilidade (A244); ▪ Custos e benefícios de sistemas de aquecimento residencial (A251)
BIOTECNOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhoramento genético humano (A12, A163); ▪ Resistência bacteriana a antibióticos (A7, A86); ▪ Organismos geneticamente modificados (A16, A22); ▪ Evolução Biológica Humana (A27); ▪ Resistência Bacteriana (RBA) (A33); ▪ Bioética e bebê de proveta (filme "uma prova de amor") (A38); ▪ Eutanásia (A47); ▪ Ensino de Genética e DNA (A70, A102, A225, A266, A280); ▪ Inteligência artificial, células-tronco embrionárias e clonagem (A93); ▪ Clonagem, células-tronco, organismos geneticamente modificados (OGMs), genética e saúde (A94); ▪ ADIN - Ação Direta de Inconstitucionalidade sobre o artigo 5º da lei de biossegurança Lei 11105/05 - utilização, para fins de pesquisas, de células-tronco embrionárias fertilizadas in vitro (A109, A120); ▪ Células tronco (A121, A126, A158, A281); ▪ Temas da biotecnologia (clonagem, transgênicos, células-tronco e terapia gênica) (A148, A229, A264)

AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transposição do Rio São Francisco (A23, A104); ▪ Aquecimento global (A4, A6, A24, A53, A62, A135, A140, A147, A210, A262, A265, A277); ▪ Intoxicação por produtos químicos, nanociência, fontes de energia, alimentos (A26); ▪ Lixo e Ambiente (A34, A54, A75, A79, A89, A95, A183, A220, A227, A231, A242, A260, A276, A283); ▪ Energia e desenvolvimento humano (A52, A55, A68, A110, A111, A117, A146, A246, A247); ▪ Estudo de casos “Dê a Cipreste algo que preste”, “Arquivo X” e “O silêncio das abelhas” (A83); ▪ Júri simulado: implementação de uma indústria têxtil (A101); ▪ Processo de “florestamento” no RS (A105); ▪ Uso dos combustíveis no Brasil (A103, A107); ▪ Mudanças climáticas (A99, A113, A149, A164, A173, A207, A226); ▪ Poluição causada pela produção de soja (A134); ▪ Agrotóxicos e pesticidas (A35, A136, A137, A138, A178, A189, A191, A228, A235, A248, A273, A288); ▪ Sustentabilidade associada a megaeventos (Olimpíadas Londres, RJ) (A139); ▪ Uso e consumo da água: quanto podemos consumir? (A84, A141, A145, A239); ▪ Potabilidade da água do Rio Pirajussara (A184); ▪ Expansão de monoculturas e a agricultura de subsistência (A190, A263, A282); ▪ Rompimento da barragem de fundão (A201, A238)
POLÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigação sobre as potencialidades e limitações das QSC para a formação docente inicial e continuada (A5, A65, A98, A72, A74, A115, A116, A131, A133, A155, A159, A161, A165, A174, A175, A181, A198, A199, A200, A208, A214, A233, A240, A254, A255, A259, A269, A275, A290) ▪ Museus de ciências e a formação de adolescente (A32); ▪ Importância da abordagem de QSC na educação básica (A153, A166, A168, A172, A215, A250, A251, A284) ▪ Compartilhamento de informações na internet (A97); ▪ Análise de livros didáticos (A60, A130, A195, A218, A219); ▪ Potencialidades das QSC no ensino de ciências na EJA (A153); ▪ A utilização do filme “O óleo de Lorenzo” para abordarmos uma QSC mostrou (A162); ▪ Potencialidades das QSC na educação infantil (A88, A170); ▪ Patentes de medicamentos (A187)
FONTES DE ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Radioatividade - uso de urânio empobrecido na geração de energia (A29, A119); ▪ Usinas nucleares como fontes de energia (A90, A203, A258); ▪ Eficiência energética e atividade humana (A28, A91); ▪ Consumo de energia no Brasil e no mundo (A96); ▪ Produção de Energia Elétrica em Usinas Nucleares (A129);
ÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fosfoetanolamina sintética (A41, A57, A234, A274); ▪ Ética na indústria farmacêutica e os casos de depressão, ansiedade e o uso de medicamentos de modo desregado (A43); ▪ Xenotransplante (A67);
ALIMENTAR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alimentos transgênicos (A37, A59, A46, A100, A128, A223, A230); ▪ Horta Escolar - insegurança alimentar (A51); ▪ Cachaça e Cerveja (A71); ▪ Educação alimentar (A81, A160, A204, A245); ▪ A Química e os Alimentos (A92, A130)

<p style="text-align: center;">ESTUDO TEÓRICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisão de literatura sobre as pesquisas brasileiras em Educação em Ciências (A8, A11, A17, A19, A31, A36, A44, A73, A85, A106, A108, A114, A118, A123, A124, A127, A150, A151, A152, A167, A176, A177, A182, A185, A186, A188, A196, A216, A217, A241, A243, A270, A272, A287); ▪ Reflexões sobre a inclusão das QSC na formação docente (A10, A15, A42, A48, A61, A63, A144, A212, A279, A285, A286); ▪ Análise de Sequências Didáticas (SD) e livros/ apostilas didáticas propostas para o ensino de ciências a partir de QSC (A13, A25, A30, A40, A49, A64, A80, A82, A122, A142, A154, A157, A171, A205, A206, A209, A211, A213, A236, A257, A261); ▪ Delimitação conceitual de QSC (A18, A143, A192, A193, A249, A267)
<p style="text-align: center;">SAÚDE PÚBLICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Câncer de pele e radiação solar (A50, A256); ▪ COVID-19 (A58), (A66), (A69); (A77) ▪ Cuidados com os produtos químicos domésticos (A132) ▪ Dengue, zika e chikungunya, como forma de abordar a saúde no ensino de ciências (A39, A112, A169, A289) ▪ Dimensões científicas e sociais da questão sociocientífica (QSC) fosfoetanolamina aplicadas à saúde pública (A179, A202) ▪ Consequências do consumo de medicamentos sem prescrição (A21, A180, A271) ▪ Consequências do tabagismo (A237)

Fonte: As autoras (2023).