

Questões sociocientíficas e temas geradores: inserção de questões ambientais em produções na área de Ensino de Ciências

Socioscientific issues and generating themes: insertion of environmental issues in productions in the area of Science Teaching

Eril Medeiros da Fonseca

Universidade Federal de Santa Catarina
erilmf@gmail.com

Carlos Alberto Marques

Universidade Federal de Santa Catarina
bebetomarques07@gmail.com

Resumo

A discussão sobre abordagem de temas, questões sociocientíficas (QSC) e sua inserção no Ensino de Ciências tem sido crescente nos últimos anos, assim, como objetivo buscamos investigar e discutir a natureza de trabalhos desenvolvidos com Tema Gerador e QSC e o foco temático relacionado a aspectos/questões socioambientais. Buscou-se nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e Encontro Nacional de Ensino de Biologia, considerando os últimos vinte anos (2001-2021), a partir dos termos Questão(ões), Tema(s), Aspecto(s) e Sociocientífica(o) e suas variações. Foram selecionados 200 trabalhos e constatou-se que a maioria trata sobre a compreensão de estudantes, seguida de formação de professores e prática de ensino efetivada. O foco temático dos temas abordados vincula-se à Ecologia, em especial o tema “agrotóxicos”, e ainda a Processos bioquímicos e Geração de energia. Pretende-se ampliar a busca em eventos da área, bem como explicitar sujeitos envolvidos em pesquisas desse tipo.

Palavras chave: questões sociocientíficas, abordagem temática, Paulo Freire, educação científico-tecnológica.

Abstract

The discussion about approaching themes, socioscientific issues (QSC) and their insertion in Science Teaching has been increasing in recent years, so, as an objective, we seek to investigate and discuss the nature of works developed with Generative Theme and QSC and the thematic focus related to socio-environmental aspects/issues. The annals of the National Science Education Research Meeting and the National Biology Teaching Meeting were searched, considering the last twenty years (2001-2021), based on the terms Question(s), Theme(s), Aspect(s) and Socioscientific and its variations. A total of 200 works were selected

and it was found that the majority dealt with student understanding, followed by teacher training and effective teaching practice. The thematic focus of the topics covered is linked to Ecology, especially the topic “pesticides”, and also to Biochemical Processes and Energy Generation. It is intended to expand the search in events in the area, as well as to explain subjects involved in research of this type.

Key-words: socioscientific issues, thematic approach, Paulo Freire, scientific-technological education.

Introdução

A inserção de Questões Sociocientíficas (QSC) como objeto de pesquisas em Educação em Ciências no Brasil, segundo Sousa (2021), pode ser considerada como algo recente. No entanto, isso não é novidade na literatura internacional, pois na Inglaterra, desde 1970, há registros de pesquisas sobre a inserção de questões controversas no currículo escolar. Nesse sentido, alguns estudos têm investigado sobre as QSC, identificando como essa abordagem tem se inserido na educação científica e tecnológica no contexto educacional brasileiro (SOUSA; GEHLEN, 2017; SANTOS; SILVA; SILVA, 2018).

Em relação à natureza das QSC Silva (2016) aponta que a controvérsia é um princípio característico dessa abordagem, no entanto, assim como coloca Reis (2004), ainda que as controvérsias estejam presentes na Ciência, Economia, Política, Teologia, entre outros, não há garantia de que seus conteúdos e sua natureza estarão presentes no currículo de Ciências, por isso, é importante definir como as QSC estabelecem-se no Ensino de Ciências (EC) (Biologia, Química e Física).

Para Reis (2009), existem diferentes controvérsias, uma delas são as controvérsias científicas internas e restritas à comunidade científica, em que grupos procuram produzir argumentos para sustentar suas hipóteses e dar credibilidade a sua teoria. Já as controvérsias sociocientíficas envolvem a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e dividem a comunidade científica e sociedade em geral a partir de inovações científicas e tecnológicas, propondo-se explicações e resoluções com base em valores alternativos. Há também as controvérsias socioambientais, que envolvem “[...] cientistas, decisores políticos e grupos de cidadãos” (REIS, 2009, p. 10), estando relacionadas e expondo diferentes percepções sobre, por exemplo, o impacto ambiental de determinado empreendimento. Alguns exemplos de fatos ocorridos no contexto brasileiro podem situar esse último tipo de controvérsia, a exemplo do “rompimento de barragem em Brumadinho” ou a “construção da usina hidrelétrica de Belo Monte”, que podem envolver a dimensão ambiental, mas mobilizam aspectos de cunho social, político, ideológico, cultural, religioso, cognitivo, estético, entre outros.

O centro de tais discussões, presentes nas controvérsias socioambientais, está em reconhecer o ambiente como um elemento importante de/para vida. Para Ratcliffe e Grace (2003) isso envolve e diz respeito a uma visão de mundo “ecocêntrica”, em que as pessoas são parte da natureza, e essa fornece uma metáfora para a moralidade e um guia para como devemos viver, contrapondo-se a uma visão “tecnocêntrica”, que considera as pessoas separadas da natureza e a vê como um recurso a ser utilizado.

Dutra, Camargo e Souza (2021), expondo uma visão de Educação Ambiental (EA), sugerem que para construir uma ideia integral em relação aos aspectos ambientais é necessário um processo dinâmico, participativo e interdisciplinar, de modo que seja realmente crítico,



emancipatório e transformador das realidades. Para os autores uma estratégia metodológica são os Temas Geradores (TG) propostos por Freire.

Os TG são temáticas que possuem um significado para determinado contexto a partir de um processo investigativo realizado em etapas, denominado Investigação Temática (IT), descrita na obra *Pedagogia do Oprimido*. Nesse processo buscam-se contradições de cunho social, cultural e político, nas quais os conteúdos conceituais podem contribuir na sua compreensão (FREIRE, 2016).

Tozoni-Reis (2006) menciona que propostas educativas ambientais podem tomar os temas ambientais locais como TG desde que tais temáticas sejam carregadas de conteúdos socioambientais significativos e definidas coletivamente. Dito de outro modo significa que os temas ambientais são ponto de partida para discussões mais amplas sobre a crise do modelo civilizatório. Assim, temas comumente trabalhados em propostas educativas ambientais – como recursos hídricos, resíduos sólidos, desmatamento ou extinção de espécies animais – ganham um tratamento problematizador, a partir de reflexões dos condicionantes históricos, políticos, sociais e culturais, distantes de uma pedagogia tradicional.

A busca por temáticas que carreguem conflitos/controvérsias ambientais ou sociais caracterizam os TG (FREIRE, 2016) em uma proposta educativa com viés ético-crítico. Estudos no EC têm se dedicado a essas discussões, a exemplo de Sousa (2021) e Fonseca e Lindemann (2021). Bonfim *et al.* (2019) fazem incursões no sentido de problematizar o papel do Levantamento Preliminar na seleção de QSC. Tendo em vista tais discussões¹, o presente estudo se desenvolveu com o seguinte objetivo: investigar e discutir a natureza de trabalhos desenvolvidos com TG e QSC e o foco temático relacionado a aspectos/questões socioambientais. Ressalta-se que este estudo é a fase inicial de uma pesquisa mais ampla, que pretende aprofundar discussões e encaminhamentos relacionados à articulação entre QSC e TG, tendo em vista uma abordagem socioambiental.

Procedimentos metodológicos

Em um primeiro momento buscaram-se por trabalhos que tratassem sobre a abordagem de QSC e o referencial freireano nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). É importante ressaltar que partimos de um levantamento em relação às QSC realizado por Sousa (2021). Do mesmo modo, tomamos o levantamento de Magoga (2021), que investigou sobre elementos, contextos e sujeitos no processo de obtenção de TG. Na ampliação desse levantamento, novas buscas foram feitas nos anais dos eventos supracitados.

Esses eventos constituem-se em congressos de abrangência nacional e abarcam várias linhas temáticas no EC, o que permite identificar as pesquisas sobre QSC no Brasil. Sousa (2021) salienta que embora nesses eventos apresentem-se recortes de pesquisas mais amplas, permitem traçar um panorama do que tem sido publicado na área, visto o número expressivo de publicações em relação aos periódicos, que demandam tempo para publicação. Além disso, a autora também coloca que estudos têm direcionado as investigações para os artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, em que a produção dos eventos não faz parte.

Na revisão realizada por Magoga (2021), após uma análise sistemática, chegou-se a 110

¹ Este trabalho faz parte de discussões mais amplas realizadas em nível de projeto de tese.

trabalhos que tratavam da epistemologia Freireana. Esses foram trabalhos que tinham por base o referencial de Freire orientando o conjunto de conhecimentos e práticas, tendo a obra original do autor como forma de reinventá-lo. O mapeamento realizado por Sousa (2021) buscou pelos pressupostos da abordagem de QSC no Brasil e identificou 161 trabalhos.

Realizou-se uma atualização no levantamento realizado por esses autores a partir do material bruto encontrado, uma vez que as buscas foram feitas entre os anos de 1997-2017 (MAGOGA, 2021) e 2001 -2016 (SOUSA, 2021). Assim, consideraram-se como recorte temporal os últimos vinte anos: 2001-2021. Com esse levantamento pretende-se identificar quais temáticas ambientais predominam e/ou são recorrentes no que se refere à abordagem de TG e QSC? Para isso utilizaram-se os seguintes termos de busca, apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Termos de busca utilizados

Questão(ões)/ Tema(s)/ Aspecto(s)	
<i>Sociocientífica(o)</i>	<i>Sociocientíficas(os)</i>
<i>sócio-científica(o)</i>	<i>sócio-científicas(os)</i>
<i>sócio científica(o)</i>	<i>sócio científicas(os)</i>
<i>Controversa(o)</i>	<i>Controversas(os)</i>
<i>Controvérsia</i>	<i>Controvérsias</i>
<i>socialmente viva(o)</i>	<i>socialmente vivas(os)</i>
<i>Polêmica(o)</i>	<i>Polêmicas(os)</i>
<i>Contemporânea(o)</i>	<i>Contemporâneas(os)</i>

Fonte: Elaborado pelo autor

As buscas foram realizadas considerando que os descritores em itálico do quadro 1 não estão necessariamente associados a expressão questões, tendo em vista a diversidade de termos utilizados, a exemplo de polêmico e contemporâneo, além da expressão socialmente viva, já sinalizada por Sousa (2021). Assim, foram feitas as combinações das palavras em negrito: Questão(ões)/Tema(s)/Aspecto(s) com os termos em itálico, admitindo suas variações. Além desses termos buscou-se por “Tema Gerador”, realizando uma primeira seleção dos trabalhos disponíveis, localizando esse termo no corpo do texto, considerando toda a extensão do trabalho, do título às referências. Note-se que as expressões na parte superior do quadro 1 [Sociocientífica(o), sócio-científica(o) e sócio científica(o)] estão necessariamente relacionados a temática em discussão, ou seja, relacionam-se a Questão(ões)/Tema(s)/Aspecto(s). Já o termo contemporâneo/a possui inserções em contextos mais amplos, ainda que se relacionem com as discussões de questões ou aspectos científico-tecnológicos (CT).

Nos anais da edição de 2019 do ENPEC as buscas foram feitas considerando a lista completa dos trabalhos e realizando a busca no portal eletrônico, pois a busca simples foi insuficiente. Nas atas do XIII ENPEC a forma de busca ocorreu um pouco diferente, pois os trabalhos foram publicados em uma plataforma digital com opção de pesquisa semelhante à de periódico.

Tendo em vista os vários formatos de trabalhos submetidos e publicados nos anais dos eventos científicos e sua forma de divulgação digital em publicações no formato de trabalho completo ou resumo expandido, em que não apresentavam resumo, a busca com os descritores foi realizada por meio de ferramentas dos *softwares* para abrir os arquivos.

É possível afirmar, ainda, que o termo “Questões” aparece nos trabalhos muitas vezes vinculado a outras palavras, a exemplo, de gênero, étnico-raciais e corpo ou em provas como



vestibular e Enem. Portanto, essas foram desconsideradas por não fazerem parte das intencionalidades de busca e consequentemente do *corpus* de análise da pesquisa.

Os anais das edições 2007, 2010 e 2012 do ENEBIO estão disponíveis em um sistema organizado pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnbio), que contém todas as atas (semelhante a um aplicativo), por isso, as buscas nessas edições foram limitadas pela opção de pesquisa que permite apenas um termo geral. Os anais de 2014, 2016, 2018 e 2021 do ENEBIO consistem em um arquivo contendo todos os trabalhos completos que foram apresentados no evento, cada um contendo entre cinco a sete mil páginas, nesse sentido, a procura pelos trabalhos ficou limitada pela dificuldade relacionada ao método de busca, por isso, procedeu-se a procura tanto em título quanto palavras-chave, bem como no corpo do texto. Nos anais da edição de 2021 consideraram-se todos os trabalhos, ou seja, resumos, resumos expandidos e artigos completos.

Além disso, observou-se que na maioria dos trabalhos o termo “Tema Gerador” é abordado distante do contexto da abordagem temática de inspiração freireana, já que não é embasado por tal referencial, seja primário ou secundário. O termo “contemporânea” na maior parte das buscas apareceu associado a “sociedade contemporânea”, apresentando discussões distantes da temática em questão ou associado à sexualidade. É importante ressaltar, ainda que as buscas tenham sido feitas por buscadores distintos em um primeiro momento, a análise, sempre que possível foi realizada de forma integrativa entre QSC e TG.

Para análise, os trabalhos foram organizados em uma planilha contendo autores, título, natureza/tipo de trabalho e foco temático. A seguir é explicitada a classificação em relação à natureza/tipo de trabalho, inspirada no estudo de Sousa e Gehlen (2017).

Formação de professores – analisam a compreensão de professores sobre temas controversos, atribuições do papel do professor na abordagem de QSC e processos formativos desenvolvidos com professores.

Compreensão de estudantes - analisam o envolvimento de estudantes em relação à QSC a partir de atividades que contemplam a interação discursiva, a construção de argumentos e a mobilização de conhecimentos.

Discussão teórica - apresentam discussões teóricas acerca de temáticas socioambientais e articulações teóricas com os princípios freireanos e/ou EA.

Análise de material – analisam a presença das QSC e inserção de CTS em documentos oficiais, bem como materiais didáticos (livros didáticos, planos de aula, sequência didática).

Prática de ensino efetivada – desenvolvimento de práticas educativas envolvendo o planejamento e análise do processo de ensino sobre uma temática em específico na Educação Básica ou Ensino Superior, mas que possuem um viés de pesquisa, uma vez que foram planejadas, desenvolvidas e analisadas atividades de ensino em torno de uma temática.

Processo de pesquisa e ensino – realizam o processo ou etapas da IT (levantamento preliminar, redução temática) para obtenção de um tema significativo de determinado contexto com viés socioambiental e a partir disso sistematizam e aplicam uma proposta educativa (atividades didático-pedagógicas, oficina, sequência de ensino, projeto...)

Outros – discutem QSC ou temáticas relacionadas à EA em contextos não formais, ainda que sejam temáticas relacionadas à CTS como agrotóxicos e tenham incursões de dimensão curricular.

Resultados e discussões

A partir da revisão feita nos anais do ENPEC e ENEBIO nos últimos vinte anos (2011-2021) foram identificados 344 trabalhos relacionados à QSC e à TG, incluindo nesse quantitativo aqueles que fazem menção, ainda que superficialmente, nas referências ou que tratam explicitamente de temáticas envolvendo as QSC ou a própria IT. Esse quantitativo entre os dois eventos representa 2,81% de todos os trabalhos publicados em dez edições do ENPEC e oito edições do ENEBIO. Leram-se os resumos de todos os trabalhos e quando necessário buscaram-se informações no corpo do texto, seja na metodologia ou resultados. A partir dessa segunda análise selecionaram-se 200 trabalhos que atendiam o objetivo proposto. No quadro 2 estão distribuídos os trabalhos publicados nos eventos, demonstrando um maior interesse dos pesquisadores nos últimos anos, devido ao aumento do número de trabalhos.

Quadro 2: Quantitativo de trabalhos por edição do ENPEC e ENEBIO

Ano	Evento	Total de trabalhos ²	Trabalhos relacionados à QSC e à TG	Trabalhos selecionados em segunda análise	Porcentagem em relação ao total de trabalhos
2001	III ENPEC	-	02	02	-
2003	IV ENPEC	451	01	01	0,22%
2005	V ENPEC	739	03	03	0,40%
	I ENEBIO	-	01	01	-
2007	VI ENPEC	669	05	04	0,74%
	II ENEBIO	-	02	01	-
2009	VII ENPEC	799	07	07	0,87%
2010	III ENEBIO	-	06	04	-
2011	VIII ENPEC	1235	19	18	1,53%
2012	IV ENEBIO	-	01	-	-
2013	XI ENPEC	1019	31	25	3,04%
2014	V ENEBIO	568	10	05	1,76%
2015	X ENPEC	1272	27	24	2,20%
2016	VI ENEBIO	699	31	18	4,43%
2017	XI ENPEC	1335	50	26	3,74%
2018	VII ENEBIO	902	69	07	7,64%
2019	XII ENPEC	1035	29	21	2,80%
2021	XIII ENPEC	853	20	18	2,34%
	VIII ENEBIO	632	30	15	4,74%
	TOTAL	12208	344	200	2,81%

² Foram considerados todos os trabalhos (comunicação oral e pôster). Alguns anais não continham a informação referente ao quantitativo total de trabalhos apresentados na edição.



Fonte: Elaborado pelo autor

Por meio do quadro 2 é possível constatar que as discussões envolvendo QSC e TG no ENPEC são identificadas a partir de 2001. O primeiro trabalho, de Santos, Mortimer e Scott (2001), no III ENPEC, discute sobre a argumentação em relação a aspectos sociocientíficos, indicando a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas que auxiliem os professores a criar estratégias para contribuir com a argumentação dos estudantes. O trabalho de Del Pino, Pellenz e Eichler (2001) faz menção à organização do TG “leite” na produção de material didático alternativo como estratégia para formação inicial e continuada de professores. As discussões envolvendo aspectos relacionados à QSC e abordagem de temas são identificadas a partir de 2009, ponto já sinalizado por Sousa e Gehlen (2017).

A partir do quadro 2 também é possível observar uma expressividade maior no VIII ENPEC, em 2011, constituindo pouco mais de dez anos de discussão sobre QSC e abordagem de temas no contexto brasileiro em eventos da área, relativamente recente. Já no ENEBIO essas discussões mais acentuadas datam a partir de 2014 (1,76 %), tendo em vista a constituição da área de Biologia mais recente e o próprio tempo de existência do evento (oito anos).

Dos 344 trabalhos, 144 foram excluídos por alguns motivos, dos quais: a) apenas traz o termo tema gerador, denominando uma temática; b) aborda o termo tema gerador e cita Freire, porém, não descreve como foi feito o processo de IT; c) cita o tema gerador e termos que fazem parte do universo da IT como redução temática, mas não considera Freire como referencial; d) abordagem de Freire como referencial teórico para embasar as discussões, sem descrever as etapas do processo de IT; e) menção ao termo “controvérsia/controverso” desvinculado das discussões de “temas controversos” ou de referenciais próximos às QSC; f) abordagem de temáticas ambientais sem relação com a dimensão social ou desvinculadas de discussões sociocientíficas.

Assim, consideraram-se trabalhos que: a) mencionam diretamente as QSC e TG, e também aqueles que estão relacionados a esses campos ou fazem algum tipo de articulação a aspectos sócio-científicos, ou ainda ao campo da EA, CTS, pois se considera que os trabalhos que estão embasados nesses referenciais compartilham de uma mesma matriz teórico-metodológica e contribuem para delinear processos educativos coerentes com uma formação crítica, que possui aspectos da realidade como centro ou ponto de partida das práticas de ensino; b) fazem relação explícita com questões/aspectos ambientais, em especial temáticas relacionadas à EA, por considerar que a dimensão socioambiental é um ponto de articulação entre QSC e TG, no que se refere à abordagem e discussão de temas significativos do contexto. Embora temáticas que possuem relações com a dimensão CT, como células tronco, gravidez na adolescência, medicamentos ou química cosmética possam constituir uma QSC, não estão vinculadas diretamente com aspectos ambientais, constituindo um critério de exclusão desses trabalhos.

Do *corpus* selecionado para análise (200 trabalhos) constatou-se que a maior parte (43) trata sobre a *compreensão de estudantes*, desses 25 visando o Ensino Médio, 07 Ensino Fundamental, 09 Ensino Superior e 02 sem especificar. Esses trabalhos buscam desenvolver a argumentação sobre dilemas sócio-científicos, tomada de decisão, engajamento e interação discursiva. Essa informação corrobora com o que foi identificado por Sousa (2021) em revisão sobre QSC em eventos, obtendo 64 trabalhos relacionados à análise do envolvimento e/ou percepção dos sujeitos. Como segundo maior quantitativo sobre o tipo de trabalho identificou-se *formação de professores*, com 39 trabalhos, sendo 18 no contexto de formação continuada, 19 formação inicial e 02 contemplando formação inicial e continuada, esses dois últimos descrevem práticas relacionadas à EA. No geral, discutem sobre desenvolvimento de



material didático, aplicação e avaliação de instrumentos didático-pedagógicos, implementação curricular, processo formativo desenvolvido com estudantes da graduação, discussão sobre habilidades argumentativas de professores e seu papel na mediação das interações discursivas, discussão sobre ressignificação dos conteúdos de ciências, compreensão de professores sobre temas controversos/QSC, observação e análise das aulas de professores da educação básica e análise de planos de aula de licenciandos.

Em relação à *prática de ensino efetivada* foram identificados 29 trabalhos, com isso, é possível observar que a maioria possui caráter prático, seja em relação ao envolvimento dos estudantes, desenvolvimento de temáticas com viés CTS ou a realização de processos formativos de professores. Isso revela uma tendência de pesquisas envolvendo QSC já sinalizada por alguns estudos como o de Santos, Silva e Silva (2018). Segundo os autores, as pesquisas sobre controvérsias sociocientíficas em EC no contexto brasileiro “[...] têm se firmado no campo da argumentação/desenvolvimento de habilidades argumentativas” (SANTOS; SILVA; SILVA, 2018, p. 434).

Para Sousa e Gehlen (2017) há um maior interesse, das pesquisas que discutem QSC, em compreender implicações do envolvimento dos estudantes em atividades desenvolvidas nesse viés. Ainda segundo as autoras, parece haver, no contexto brasileiro, um interesse demasiado em pesquisas de caráter empírico, podendo estar relacionado ao fato de os pesquisadores compreenderem que já existe uma consistência teórica relacionada a aspectos sociocientíficos, necessitando um aprofundamento sobre o que constitui uma QSC.

Em estudos de *revisão de literatura* houve o registro de 29 trabalhos, focando os seguintes objetos de investigação: EA e abordagem CTS, QSC e formação de professores, tendências CTS, formação continuada em CTS, metodologia de trabalho sobre QSC, abordagem CTS e QSC, abordagem de temas controversos sociocientíficos na interface de EC e EA, QSC na perspectiva do Letramento Científico, tendências teóricas e metodológicas de temas sociocientíficos, como o termo Tema Gerador tem sido utilizado nas pesquisas em EC, tendências de pesquisa e arcabouços teóricos de QSC, não neutralidade da CT, proposta de ensino em QSC, entendimento sobre Alfabetização Científica, CTS, QSC, Abordagem Temática Freireana em aulas de Ciências, relação entre QSC e CTSA, QSC em espaços não formais, perfil cienciométrico de QSC.

Em relação às *discussões teóricas* 23 trabalhos foram identificados, discutindo sobre temas controversos, CTSA e formação de professores, Abordagem Temática Freireana e Educação do Campo, Base Nacional Comum Curricular e QSC, EA e TG, aulas de campo em EA, utilização de leis na discussão de QSC, argumentação centrada em QSC, natureza da Ciência e divulgação científica, abordagem temática no processo de ensino e aprendizagem na formação de educadores do campo e indígenas, objetivos de aprendizagem da educação científica, atividade educacional de TG, articulação entre QSC e Educação em Direitos Humanos, EA crítica e TG.

Identificou-se 22 trabalhos no que se denominou de *análise de material*. Esses estudos analisam entrevistas, oficina, conto literário, mudanças climáticas nos livros didáticos, a compreensão de temas contemporâneos, os documentos e ideias sobre Alfabetização Científica, questões de vestibular, a inserção de CTS na formação de professores de Ciências, o currículo mínimo, a validação de proposta de ensino e planos de aula. Os pesquisadores parecem dar uma atenção às articulações teóricas e análises de materiais, visto o número expressivo desses dois tipos de trabalhos, totalizando 45 estudos.

Sobre as produções do tipo *processo de pesquisa e ensino* identificaram-se 16 trabalhos,



sendo 03 com foco no Ensino Médio e 02 no Ensino Fundamental, os demais não especificaram o nível de ensino. Esses trabalhos apresentam como embasamento teórico-metodológico a perspectiva freireana, fazendo articulações com EA e EC por Investigação por meio das temáticas abordadas.

Quanto ao foco temático observou-se que grande parte dos trabalhos realiza discussões envolvendo temáticas no campo da Ecologia, tanto aqueles focalizados em QSC como em TG são convergentes com discussões que contemplam a dimensão socioambiental, em alguns momentos articulados com CT e em outros aprofundando aspectos de cunho social/político. Os temas relacionados à *Ecologia* são agrotóxicos, águas do rio São Francisco, “florestamento” no RS, fumo, a intervenção humana no meio-ambiente e o futuro do planeta, dengue, transgênicos, Bioética, energia e a conservação do meio ambiente, mudanças climáticas, poluição pela produção de soja, água recurso y abuso, Consumo de Água no Banco da Vitória, Rio Cachoeira: que água é essa?, Resíduo sólido/líquido, energia, saneamento básico, Sustentabilidade em Eventos esportivos, *aguas residuales del río Salitre*, mudanças climáticas globais, água, cultura e biodiversidade, biotecnologia, água e aspectos da economia, sociedade de consumo, Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?, Para onde vai o lixo do meio rural de Iguai/BA?, créditos de carbono, efeito estufa, Aqui a terra é muito pobre, nunca deu nada, só serve para *pinus*, Matopiba, rompimento da barragem de fundão, mineração, as riquezas naturais do Iguape: entre o discurso e a prática, desmatamento. É importante ressaltar que dentre essas temáticas “agrotóxicos” são abordados de forma recorrente em ambos os eventos (ENPEC e ENEBIO) e em diferentes tipos de trabalho como *compreensão de estudantes, formação de professores, discussão teórica, prática de ensino efetivada e processo de pesquisa e ensino*. Sobre a incidência de temáticas relacionadas a aspectos ambientais parece ser uma tendência de abordagem. Santos, Silva e Silva (2018) afirmam que as dissertações sobre controvérsias socioambientais apresentam temáticas relacionadas ao desmatamento, produção de monoculturas e produção energética.

Outros campos temáticos em que se podem agrupar os temas abordados são *Processos bioquímicos* (uso dos combustíveis no Brasil, Combustíveis fósseis e alternativos) e *Geração de energia*, contemplando: Energia & Desenvolvimento Humano, radioatividade, energia elétrica, desenvolvimento e meio ambiente, Produção de Energia Elétrica em Usinas Nucleares.

Os temas abordados em *prática de ensino efetivada* são: lixo urbano, "O Lixo está em todo lugar", alimentos transgênicos, E-lixo, lixo eletrônico, Problemas e injustiças ambientais relacionados à represa de São Pedro, Agroecologia, Pesticidas, Poluição do Rio Araguaia, aquecimento global, Unidades de Conservação, meio ambiente, mudanças climáticas, antropocentrismo, compostagem, "Problema e injustiças ambientais relacionados à Represa de São Pedro", "poluição ambiental (solo, água, ar), produção e destino do lixo, desmatamento, crescimento populacional, diminuição da biodiversidade, aquecimento global, relação entre produção, consumo, capitalismo e crise ambiental", Antropoceno, agricultura familiar.

Em *processo de pesquisa e ensino* as temáticas trabalhadas são: Dengue, Consumo de Água no Banco da Vitória, Rio Cachoeira: que água é essa?, violência, drogas, mídia e consumismo, Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?, Para onde vai o lixo do meio rural de Iguai/BA?, Aqui a terra é muito pobre, nunca deu nada, só serve para *pinus*, As riquezas naturais do Iguape: entre o discurso e a prática, agroecologia, Condições da feira nossa de cada dia: Bairro de Fátima, Itabuna/BA, "uso de agrotóxico, contaminação do solo pelo descarte inadequado de resíduos sólidos, solo infértil e desigualdade social na distribuição de terra (reforma agrária)". É possível dizer que os trabalhos que realizam o



processo de IT ou abordam o TG trabalham temas socioambientais que possuem a dimensão CT envolvida, constituindo potencialidade para caracterizar uma QSC, ou seja, pode indicar uma possibilidade de selecionar uma QSC a partir do processo de IT. Algumas possibilidades de complementação entre QSC e TG foram tecidas por Sousa e Gehlen (2015), descrevendo a dimensão epistemológica e pedagógica dessas perspectivas.

A exemplo disso, Possamai (2018, p. 313) pondera que os “[...] problemas que se caracterizam como temas geradores estão relacionados e vinculados aos elementos da estrutura socioeconômica da sociedade de classes”. Esses problemas estão relacionados, segundo a autora, a núcleos temáticos como moradia, saúde, transporte, educação, convivência, saneamento, trabalho, lazer, abastecimento, comunicação, política, leis, entre outros. Assim, possivelmente a organização de uma QSC ou um TG irá perpassar tais núcleos, que descrevem aspectos de organização da sociedade e certamente estão vinculados a aspectos ambientais.

Conclusões

A abordagem de QSC no EC tem despertado interesse e ocupado um lugar de destaque em publicações nacionais. Já trabalhos acadêmicos e/ou relatos de experiência com TG é algo mais frequente na literatura de nossa área. Portanto, é importante investigar e discutir a natureza de trabalhos que tratam sobre e/ou relacionem TG e QSC e seu foco temático relacionado a aspectos/questões socioambientais. Em síntese, constatou-se nos trabalhos do ENPEC e ENEBIO que a maior parte constitui uma dimensão empírica, envolvendo análise da *compreensão de estudantes, formação de professores e prática de ensino efetivada*. A maioria também discute temas relacionados à Ecologia, em diferentes níveis e enfoques, com destaque especial para a temática “agrotóxicos”.

É importante registrar o cuidado em relação às expressões nominais durante as buscas. Ainda que nos últimos anos tenha-se utilizado o termo QSC, há uma diversidade grande de termos sendo utilizada. Porém, assim como sinalizam Sousa e Gehlen (2017), embora não haja consenso sobre a terminologia empregada, a maioria dos trabalhos converge em termos de discussões teórico-práticas e refletem a incipiência das pesquisas e o interesse em aprofundar as discussões sobre QSC. Além disso, o TG também é amplamente utilizado em muitos trabalhos, bem como o referencial freireano, porém, poucos, efetivamente realizaram o processo de IT ou se baseiam nesse referencial, citando Freire sem estar embasado nesse autor ou denominando qualquer temática como TG.

Por fim, tanto as temáticas abordadas na perspectiva das QSC ou dos TG discutem aspectos socioambientais, sendo um indicativo de que a dimensão ambiental pode constituir-se em uma via de articulação entre ambas as perspectivas. Como continuação do presente estudo pretende-se aprofundar as buscas em eventos da área de EC, a exemplo da Química e Física, bem como aqueles que possuem Freire como foco de estudo e ainda explicitar os sujeitos envolvidos em propostas nesse viés.

Referências

BONFIM, V.; ASSUNÇÃO, J.; BOMFIM, M. G.; ARCANJO, J. R. L.; GEHLEN, S. T. O Levantamento Preliminar na seleção de Questões Sociocientíficas: o exemplo do areial em Olivença/BA. **Linhas Críticas**, v. 25, p. 171–202, 2019.



DEL PINO, J. C.; PELLENZ, A. G.; EICHLER, M. Avaliação de materiais didáticos produzidos de forma integrada em atividades de formação inicial e continuada de professores de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Atas [...]**. Atibaia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001. Disponível em: http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/delpino/resumos/aval_mat_didac.pdf. Acesso em: 18 set. 2022.

DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. As relações teórico-metodológicas entre o pensamento de paulo freire e a educação ambiental crítica e transformadora: um olhar a partir dos temas geradores. **Ambiente & Educação**, v. 26, n. 1, 2021.

FONSECA, E. M. da; LINDEMANN, R. H. . Temática Agrotóxico na Prática Pedagógica de Professoras de Ciências: Das Compreensões às Possibilidades de Intervenção. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 20, n. u, p. 1307–1337, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/21454>. Acesso em: 24 jan. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 60ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

MAGOGA, T. F. **Estilo de Pensamento Curricular freireano: sujeitos, contextos e elementos**. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

POSSAMAI, L. A pesquisa-ação como estratégia metodológica para os temas geradores nos pressupostos freireano. In: DELIZOICOV, N. C.; STUANI, G. M.; CUNHA, S. L. (Org). **A atualidade das ideias de Paulo Freire**. Vivens, 2018. p. 303–334.

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

REIS, P. **Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de Aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida**. 2004. 488f. Tese (Doutorado) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

REIS, P. R. **Ciência e controvérsia**. REU, v. 35, n. 2, p. 9–15, 2009.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso**. In: Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atibaia-SP, 2001.

SANTOS, W.; SILVA, K.; SILVA, S. Perspectivas e desafios de estudos de QSC na educação científica brasileira. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 570.

SILVA, K. **Questões Sociocientíficas e o Pensamento Complexo: tecituras para o Ensino de Ciências**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília 2016.

SOUSA, P. S. **Questões Sociocientíficas: sua inserção ético-crítica na educação**. 2021. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2021.



SOUSA, P.; GEHLEN, S. T. Argumentação centrada em Questões Sociocientíficas e Educação Problematicadora: algumas relações. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas [...]**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. Disponível em: <https://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1237-1.PDF>. Acesso em: 17 set. 2022.

SOUSA, P.; GEHLEN, S. T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, n. e2569, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172017000100202&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 ago. 2022.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. “Temas ambientais como ‘temas geradores’: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória”. **Educar em Revista**, Curitiba, v.22, n. 27, p. 93-110, 2006.

