

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS EM TRABALHOS APRESENTADOS NO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS (ENPEC) 2011 - 2021: CARACTERIZAÇÃO DE TEMAS E CONJECTURAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

*SOCIOSCIENTIFIC ISSUES IN WORKS PRESENTED AT THE MEETING NATIONAL SCIENCE
TEACHING (ENPEC) 2011 - 2021: CHARACTERIZATION OF THEMES AND CONJECTURES
FOR THE TRAINING OF SCIENCE TEACHERS*

Pamella Ramylle Quadros Santos¹, Eduardo Paiva Pontes Vieira²

Recebido: maio/2034 - Aprovado: abril/2025

RESUMO: Esta pesquisa analisa a relação entre o ensino de ciências e a formação de professores de ciências, com foco nas Questões Sociocientíficas Controversas (QSC). O estudo mapeou e analisou qualitativamente produções acadêmicas da área de Ensino de Ciências, especificamente 15 trabalhos publicados nos anais do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) entre 2011 e 2021. A análise revelou três categorias principais, sendo elas: I - abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas; II - currículo e práticas pedagógicas; e III - levantamento de produção científica. Os resultados destacam que as Questões Sociocientíficas oferecem oportunidades para um ensino mais crítico e contextualizado, conectando conceitos científicos a problemas sociais reais. No entanto, persistem desafios significativos, especialmente na formação docente: dificuldades epistemológicas, lacunas na formação continuada e obstáculos na transposição didática dessas questões complexas para a prática escolar. O estudo conclui que a integração das QSC na formação de professores pode renovar o ensino de ciências, tornando-o mais relevante para os estudantes. Porém, isso exige maior apoio institucional e reflexão sobre os processos formativos, tanto iniciais quanto continuados.

PALAVRAS-CHAVE: Questões Sociocientíficas Controversas; Formação de Professores de Ciências; Ensino de Ciências.

ABSTRACT: This study examines the relationship between science education and science teacher training, with a focus on Socioscientific Issues (SSI). The research mapped and qualitatively analyzed academic publications in the field of Science Education, specifically 15 papers published in the proceedings of ENPEC (National Meeting of

- 1 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2456-4292> – Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestranda do Programa de Pós – Graduação de Educação Matemática e Científica (PPGECM), Belém, Pará, Brasil. E-mail: pamella.ramylle@gmail.com
- 2 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1641-7014> - Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor do Programa de Pós – Graduação de Educação Matemática e Científica (PPGECM), Belém, Pará, Brasil. E-mail: eppv@ufpa.br





Research in Science Education) between 2011 and 2021. The analysis revealed three main categories: I - Approaches and conceptions about science and socioscientific issues; II - Curriculum and pedagogical practices; III - Survey of scientific production. The results highlight that Socioscientific Issues offer opportunities for more critical and contextualized teaching, connecting scientific concepts to real social problems. However, significant challenges persist, particularly in teacher training: epistemological difficulties, gaps in continuing education, and obstacles in the didactic transposition of these complex issues into school practice. The study concludes that integrating SSI into teacher training can renew science education, making it more relevant to students. However, this requires greater institutional support and reflection on training processes, both initial and ongoing.

KEYWORDS: Controversial Socio-Scientific Issues; Formation of Science Teachers; Science teaching.

Introdução

A compreensão da natureza da ciência, suas redes e direcionamentos são aspectos considerados na contemporaneidade como sendo fundamentais ao ensino de ciências. Sem o devido destaque, os estudantes incorrem em riscos para a compreensão e conseqüentemente difusão de equívocos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico. Nestes termos, o aprendizado de ciências descontextualizado, por vezes, eminentemente parcial, não deve contribuir para a formulação de decisões pessoais ou ecossociais (McCOMAS, 2000; GALVÃO, C.; REIS, P., FREIRE, S., 2011).

Segundo Reis e Galvão (2004), a compreensão da ciência, bem como da produção do conhecimento científico, é essencial para que os estudantes possam promover e participar democraticamente de debates de cunho sociocientífico, além de introduzi-los em processos de tomada de decisão, argumentação e posição responsáveis, contribuindo assim, para a construção de uma sociedade mais democrática que discorre sobre as diversas dimensões da ciência.

O caminho que se percorre para a compreensão complexa sobre a natureza da ciência fundamenta-se na convergência das diversas dimensões da ciência, incluindo a histórica, e filosófica, a psicológica, a sociológica e epistemológica, e nas suas interações, influências e contestações que estabelecem entre si na evolução e história do conhecimento científico (OSBORNE, 2000; ZIMAN, 1984). Dentro dos parâmetros educacionais, algumas das formas de facilitar a compreensão dos processos e produtos científicos ocorrem no sentido de promover abordagens e discussões sobre desenvolvimentos de conceitos científicos, competências, além de temas e questões consideradas problemáticas e de base científica. Nesse sentido, os estudantes se tornam mais próximos de uma dimensão social da ciência e sua conduta perante influências sociais externas e internas (ZIMAN, 1994).

No âmbito das pesquisas nacionais e internacionais, as questões referentes à epistemologia são cada vez mais presentes e sendo cada vez mais produzidas, além de amplamente recomendadas dentro da área de Ensino de Ciências (DUARTE e ZANATA, 2016). Além dos temas epistemológicos, as questões



agrupadas ou denominadas como “controversas” ou no escopo das “controvérsias sociocientíficas” tem se estabelecido, a partir dos anos de 1980, como um campo de estudos para além do aspecto social, interrelacionando-se com a natureza científica e tecnológica, ganhando assim, relevância no contexto escolar (SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M., 2019; LEVISON, 2006).

As potencialidades das questões sociocientíficas para o ensino de ciências foram fortalecidas e direcionadas aos aspectos políticos e sociais e, sobretudo, para a pesquisa e produção científica que invariavelmente relaciona-se ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que teve como origem e objetivos iniciais, estruturar e conduzir os questionamentos e pesquisas sobre os interesses e valores humanos nas pesquisas científicas e tecnológicas e seus artefatos produzidos (GENOVESE, GENOVESE e CARVALHO, 2019). Na produção científica, o movimento CTS firmou-se como linha de pesquisa que discute renovação nos currículos escolares, materiais didáticos, formação docente, entre outros, a fim de desenvolver e melhorar a compreensão pública da ciência, a argumentação e posicionamento dos estudantes frente a problemas de âmbito social, científico e tecnológico (SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M., 2019).

As pesquisas da área de Ensino de Ciências que lançam-se à utilização das questões sociocientíficas controversas têm se alinhado à possibilidade de desenvolver discussões e amadurecimento de argumentação na sala de aula. Essa interação de ideias e discussões incide na aprendizagem, seja de forma explícita ou implícita, na idealização e compreensão de concepções sobre a natureza do conhecimento, os procedimentos metodológicos manuseados pelo fazer científico, e a própria produção científica, estabelecendo conexões entre o Ensino de Ciências e a História da Ciência, além de amadurecer a autonomia intelectual e crítica dos estudantes, fortalecendo a construção de sociedades democráticas, com valores éticos, políticos e sociais compartilhados. (PARKER; HESS, 2001; REIS, 2004, 2008a, 2009; SÁ, 2010; SOUSA, GEHLEN, 2017; SCHMECHEL, LEITE, 2024).

As chamadas questões sociocientíficas controversas (QSC), questões sociocientíficas, temas sociocientíficos, temas controversos, temas polêmicos ou temas contemporâneos são uma parte de uma ampla variedade de perspectivas da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) originada na área da Educação em Ciências (SCHNEIDER-FELICIO, 2016, p. 6).

Nas pesquisas brasileiras, os termos destacados têm sido utilizados constantemente para “designar questões em comum”, relacionadas a tópicos éticos, estéticos, morais, valorativos e sociais, demandas não-epistêmicas em que os desacordos racionais vão para além da Ciência (VARGAS; MARTÍNEZ-PÉREZ, 2011; AZEVEDO et al., 2013; DUSSO, 2015).

Sousa e Gehlen (2017), observam algumas abordagens sobre as questões sociocientíficas e concepções de pesquisadores brasileiros quanto ao estado de conhecimento destas questões em trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), compreendendo os biênios entre 1997, primeira edição do evento, e 2013, considerou-se que houve uma crescente de estudos envolvendo os alunos em atividades centradas em elementos sociocientíficos e na formação de professores. Mais corrente, Saucedo e Pietrocola (2019) além de explorar trabalhos de algumas edições do ENPEC,



trouxeram questões norteadoras do estado de conhecimento de pesquisas internacionais, mais claramente, da biblioteca virtual Education Resources Information Center (ERIC). A maior frequência de trabalhos relacionados com questões sociocientíficas estão vinculados aos tópicos de ensino de Biologia, apresentando menor proporção de pesquisa para a formação continuada de professores da Educação Básica.

Destacamos que, para além de trabalhos que demonstram o envolvimento de estudantes em atribuições sociocientíficas como o desenvolvimento de argumentação e criticidade, é necessário também investigarmos o processo de formação e atuação dos professores. O caráter complexo da formação docente reúne, além de variados contextos, espaços e tempos pedagógicos, elementos que evocam construção de discursos, conceitos, dimensão ética, compromissos sociais e responsabilidades. A autonomia docente, a relação teoria-prática, a reflexão docente, além de outros fatores, são essenciais para melhor interpretação entre a formação docente relacionada com as Questões Sociocientíficas, seus planejamentos e suas problematizações (MORAES; NAMAN; DARSIE, 2015).

Para Bortoletto e Carvalho (2012), a formação de alunos competentes comunicativamente, ou seja, que através do agir comunicativo exprimem sobre questões sociocientíficas, é essencial e necessária para a formação de educadores competentes. Quando professores são assistidos durante a sua formação inicial, contínua e em seu exercício sobre a dimensão reflexiva-crítica da docência, ciência e multidimensionalidade da educação, está se proporcionando no contexto educacional mais dispositivos e espaços para que as questões sociocientíficas sejam debatidas com maior frequência e profundidade.

As pesquisas fornecem dados, relatos e aportes conceituais sobre a relação entre a formação-atuação docente e o envolvimento das questões sociocientíficas. Entretanto, na área de Pesquisa em Educação em Ciências, o conhecimento produzido pode ser considerado incipiente e é necessário aprofundar as discussões, por exemplo, sobre a abordagem de tais questões em sala de aula e aspectos relacionados às características dessas questões sociocientíficas, bem como a natureza da base epistêmica que licenciados e/ou professores em exercício utilizam.

Este trabalho objetiva caracterizar as abordagens das temáticas sociocientíficas na formação docente por meio do levantamento e da análise qualitativa das produções acadêmicas da Área de Ensino, focando os trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), promovido a cada biênio pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). O ENPEC é um evento nacional importante que reúne pesquisadores da área de pesquisa em educação em ciências e abarca trabalhos e pesquisas desenvolvidas de diversas regiões do país e estados brasileiros, por esta razão, o destacamos como fonte de consulta e posterior análise de trabalhos relacionados com o tema.

Procedimentos Metodológicos

Para atingirmos os objetivos propostos, realizou-se uma revisão integrativa (WHITTEMORE; KNAFL, 2005) utilizando como matéria de estudo os Anais do ENPEC. O método de revisão integrativa



visa produzir algumas sínteses sobre fenômenos particulares ou amplos. Dessa forma, será possível apontar algumas compreensões e ideias por meio da análises de conhecimentos já construídos e propostos em pesquisas anteriores de determinados temas, gerando assim novos conteúdos e contribuições.

A revisão integrativa utilizou como problema de pesquisa norteador o que dizem os trabalhos sobre as questões sociocientíficas e a formação docente, da área de Educação em Ciências, publicados nos Anais do ENPEC? Foram selecionados para análise os Anais do último decênio, envolvendo as últimas seis edições do evento, que contemplam os trabalhos mais recentes sobre as temáticas, realizados entre 2011 e 2021, conforme dados apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Edições do ENPEC data e Local / Instituição

EDIÇÃO DO ENCONTRO	PERÍODO/ANO	LOCAL / INSTITUIÇÃO
<i>VIII ENPEC</i>	<i>5 a 9 de dezembro de 2011</i>	<i>Campinas-SP UNICAMP</i>
<i>IX ENPEC</i>	<i>10 e 13 de novembro de 2013</i>	<i>Águas de Lindóia - SP</i>
<i>X ENPEC</i>	<i>24 a 27 de novembro de 2015</i>	<i>Águas de Lindóia - SP</i>
<i>XI ENPEC</i>	<i>3 a 6 de julho de 2017</i>	<i>Florianópolis – SC UFSC</i>
<i>XII ENPEC</i>	<i>25 a 28 de junho de 2019</i>	<i>Natal-RN UFRN</i>
<i>XIII ENPEC</i>	<i>27 de setembro a 01 de outubro de 2021</i>	<i>Formato online</i>

Para a fase seguinte, a escolha dos trabalhos considerou o levantamento de descritores previamente determinados, sendo eles: questões sociocientíficas, questões controversas sociocientíficas, temas controversos, controvérsias científicas e formação de professores, encontrados nos títulos, palavras chaves dos trabalhos ou que indicassem nos resumos dos trabalhos tratar sobre Questões Sociocientíficas (QSC) e Formação Docente. No total obteve-se o retorno de 15 trabalhos que tratavam de QSC juntamente com a Formação Docente.

Na tabela a seguir, apresentamos o número total de trabalhos encontrados nos Anais do evento e o número específico de pesquisas após a busca com os descritores, nas edições do evento escolhidas para análise.

Tabela 2: Descrição dos trabalhos publicados no evento e dos trabalhos específicos após pesquisa com descritores.

<i>Edições do ENPEC</i>	<i>Nº de trabalhos publicados</i>	<i>Pesquisa com descritores</i>	
		<i>Número</i>	<i>Percentual</i>
<i>VIII ENPEC - 2011</i>	<i>1235</i>	<i>1</i>	<i>0,08 %</i>
<i>XI ENPEC - 2013</i>	<i>1019</i>	<i>7</i>	<i>0,68 %</i>
<i>X ENPEC - 2015</i>	<i>1272</i>	<i>2</i>	<i>0,15 %</i>
<i>XI ENPEC - 2017</i>	<i>1840</i>	<i>3</i>	<i>0,16 %</i>
<i>XII ENPEC - 2019</i>	<i>1035</i>	<i>1</i>	<i>0,09 %</i>
<i>XIII ENPEC - 2021</i>	<i>853</i>	<i>1</i>	<i>0,11 %</i>
<i>TOTAL</i>	<i>7254</i>	<i>15</i>	<i>0,20 %</i>



O número de trabalhos publicados que discutem concomitantemente sobre Questões Sociocientíficas e Formação Docente representa 0,20 % do total de 7254 trabalhos averiguados, ou seja, apenas 15 trabalhos publicados nos Anais do ENPEC entre 2011 e 2021. Estes números não representam valores significativos, capazes de estabelecer uma relação de aumento ou frequência de publicações sobre a temática no contexto do evento.

Após a coleta de trabalhos publicados e leitura na íntegra, estruturamos um relatório com informações obtidas em cada artigo: título, autores, ano de publicação, palavras chaves, foco temático, objetivos, metodologia, principais conceitos e principais resultados. Com estas informações coletadas, foi possível analisar cada artigo minuciosamente, a fim de classificá-los em algumas categorias semelhantes, que criamos a partir da análise das sínteses dos trabalhos.

Resultados e Discussões

A leitura na íntegra e análise da síntese de dados de cada trabalho publicado proporcionou a criação de três categorias, referentes à classificação destes trabalhos, sendo elas: 1) abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas 2) currículo e práticas pedagógicas - orientações e ações pedagógicas, pressupostos teóricos e metodológicos frente a questões sociocientíficas e 3) levantamento de produção científica - revisão, supervisão e discussão de artigos, revistas, eventos, dissertações e teses.

Na tabela 2 a seguir, encontra-se uma parte dos dados coletados, com o código de artigo (AEXX - Y; A= Anais, E= ENPEC, XX= ano do evento e Y= identificação do artigo), título do artigo e a categoria que foi caracterizado a partir da síntese de análise.

Tabela 2: Distribuição dos trabalhos publicados no ENPEC entre 2011 e 2021 sobre Questões Sociocientíficas relacionadas à Formação Docente na área de Pesquisa em Educação em Ciências encontradas a partir do levantamento.

Identificação do trabalho	Título	Categoria
AE11 - 1	A abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de Biologia	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE13 - 1	Abordagem sobre alfabetização científica, formação cidadã e questão sociocientífica: um ensaio com alunos de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE13 - 2	Questões sociocientíficas: uma análise do Raciocínio Informal a partir de discussões sobre aquecimento global	Currículo e práticas pedagógicas
AE13 - 3	O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas	Levantamento de produção científica
AE13 - 4	O júri simulado e a alternância de papéis em uma discussão sociocientífica: Uma possibilidade para o desenvolvimento de habilidades argumentativas de professores	Currículo e práticas pedagógicas



AE13 - 5	O tratamento de Questões Sociocientíficas na Educação Científica: pressupostos, práticas escolares e formação de professores	Levantamento de produção científica
AE13 - 6	O tratamento de Questões Sociocientíficas na formação de professores de ciências: possibilidades e desafios nas vozes dos licenciandos	Currículo e práticas pedagógicas
AE13 - 7	Agrotóxicos - Toxicidade versus Custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de Ciências	Currículo e práticas pedagógicas
AE15 - 1	A formação continuada de professores de ciências por meio das questões sociocientíficas via política pública: possibilidades de resignificação	Currículo e práticas pedagógicas
AE15 - 2	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	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE17 - 1	A percepção dos participantes do Pibid de Biologia sobre suas regências e a inserção de questões sociocientíficas	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE17 - 2	Abordagem de Questões Sociocientíficas na prática docente: análise de planos de aulas de jovens professores	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE17 - 3	Dificuldades encontradas por professores de Biologia para planejar aulas envolvendo questões sociocientíficas no Ensino Médio	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE19 - 1	Concepções a respeito das questões sociocientíficas: uma análise com professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas
AE21 - 1	Percepções prévias sobre temas controversos de participantes de um minicurso sobre ensino de Biologia	Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas

Fonte: Autores

Categorização e Inferência Crítica

Abordagens e concepções sobre ciência e questões sociocientíficas

Em AE11 - 1, os autores apresentam concepções sobre ética e o papel dos meios de divulgação científica. Abordam reflexões sobre educação, ciência e sociedade a partir dos estudos de Adorno e defendem o papel dos professores como intelectuais e críticos, com base em Giroux. No trabalho, propuseram atividades em que algumas concepções sobre ciência e tecnologia foram refletidas e discutidas, considerando aspectos sociais, culturais, entre outros. Por fim, destacaram a importância do desenvolvimento de questões sociocientíficas na formação de professores, com a necessidade de problematizar e discutir a neutralidade da ciência em relação a aspectos controversos, como ética, mídia e outros meios de divulgação científica.

Os autores de AE13 - 1 refletem sobre a forma de discussão dos conhecimentos científicos entre os licenciandos e como esse processo é fundamental para a formação crítica dos futuros professores e de seus alunos. Acreditam que as experiências do professor refletem em sua prática pedagógica e que o



envolvimento em discussões que exigem argumentação e tomada de decisões pode contribuir para uma formação cidadã capaz de enfrentar problemas sociais. Assim, concordam com Kolsto (2000), que afirma a importância da participação da população, além das comunidades científicas, em debates e decisões sobre os produtos da ciência e da tecnologia. Esse trabalho dialoga ainda com Bortoletto e Carvalho (2012), pois, para participar de forma efetiva e significativa desses debates, é necessário compreender os processos e as características do fazer científico, além dos impactos do desenvolvimento técnico-científico-industrial na sociedade contemporânea.

No trabalho AE15 - 2, os autores investigam o papel dos professores na mediação de aulas de caráter interdisciplinar, com enfoque em questões sociocientíficas envolvendo o conceito de biodiversidade. O professor, enquanto mediador de questões sociocientíficas e da construção de conhecimento, direciona discussões para que conceitos, fatos e problemas sejam abordados sob diversos aspectos, além do meio científico. A utilização dessas questões exigiu dos estudantes criatividade, capacidade de solucionar problemas, tomada de decisões e ação, além de práticas discursivas e argumentativas. Podemos considerar, então, que as QSC (Questões Sociocientíficas) possuem uma característica teórico-pedagógica e se apresentam como uma “concepção de ciência como atividade humana, do raciocínio ético e moral e da competência argumentativa” (BORTOLETTO; CARVALHO, 2021).

No artigo AE17 - 1, as autoras analisam o envolvimento das questões sociocientíficas com as atividades de ensino dos participantes do PIBID/Biologia. A pesquisa qualitativa permitiu a utilização de diversos instrumentos para coleta de informações, como observação, gravações e entrevistas com os participantes. As questões sociocientíficas são destacadas em seu potencial formativo, a partir das percepções manifestadas pelos estudantes, que antes não se sentiam motivados em sala de aula. As autoras ressaltam, contudo, que, sem a devida formação e caso o professor não domine o tema, a abordagem das QSC pode tornar o ensino complicado e a aprendizagem dificultosa para os estudantes.

Em AE17 - 2, o artigo discute a formação inicial de professores. As autoras analisaram a elaboração e o desenvolvimento de planos de aula por participantes de um subprojeto de Biologia do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Os planos apresentavam cinco questionamentos de caráter sociocientífico, que seriam trabalhados durante as regências. A problemática do trabalho não se limita à inserção e abordagem das QSC, mas também à forma como os “pibidianos” (referência aos estudantes do PIBID) as trabalharia. Nos resultados, todos os licenciandos apresentaram dificuldades em detalhar a metodologia, a base epistemológica e as formas de avaliação a partir das QSC.

Os autores do artigo AE17 - 3 relatam a dificuldade de planejar e executar aulas de Biologia envolvendo questões sociocientíficas, devido à visão dos professores de não relacionar problemáticas sociais e científicas aos conteúdos biológicos. Essa dificuldade tem origem na formação inicial dos professores, visto que os cursos de licenciatura não os preparam para uma perspectiva mais humanista, crítica e articulada da ciência. Além disso, os autores apontam que a baixa utilização das QSC está relacionada ao pouco interesse dos professores em implementar metodologias e discussões em seus planos de aula. As condições de trabalho e a sobrecarga curricular também dificultam essa atuação.



Em AE19 - 1, professores de Ciências do ensino fundamental participaram de entrevistas e apresentaram concepções preliminares sobre as QSC e o conhecimento científico. Os resultados mostram que esses professores frequentemente confundem QSC com conteúdo científico e associam as QSC à abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Isso permitiu analisar que o ensino conteudista influencia não apenas a formação do professor, mas também sua prática em sala de aula, suas concepções e seus discursos. Os autores ressaltam a importância da formação continuada e permanente dos professores da educação básica e discutem estratégias para abordar questões complexas, propondo que elas não sejam aplicadas de forma isolada, apenas com o intuito de utilizá-las. É necessário haver responsabilidade e criticidade.

No ENPEC de 2021, em AE21 - 1, a partir de um minicurso que visava investigar concepções prévias sobre temas controversos em um congresso sobre Ensino de Biologia, as autoras constataram que todos os participantes reconheciam a utilização de controvérsias científicas e que elas estão presentes no cotidiano acadêmico e social. No entanto, ao relatar o uso e a importância dessas questões nas práticas pedagógicas, os participantes demonstraram dificuldades em relacionar as QSC à aplicação em sala de aula.

Currículo e práticas pedagógicas - orientações e ações pedagógicas, pressupostos teóricos e metodológicos frente a questões sociocientíficas

A aplicação de uma estratégia pedagógica, como o debate simulado, é algo essencial no trabalho AE13-2 para avaliar e classificar o Raciocínio Informal (R.I.) dos estudantes, a partir da análise da qualidade de suas argumentações e do desenvolvimento de habilidades argumentativas. Os autores ressaltam que essas diferentes práticas de ensino, estimuladas pelos professores, incorporam atitudes e promovem o desenvolvimento argumentativo dos alunos.

No trabalho AE13-4, os autores promoveram um júri simulado para investigar o desenvolvimento de habilidades argumentativas entre professores. Identificaram a “alternância de papéis discursivos” como um potencial formativo, em que os professores assumem posições ora como defensores de argumentos sólidos, ora como críticos. Essas dinâmicas podem ser catalisadas pela abordagem de questões sociocientíficas, devido ao seu caráter controverso. É por meio de processos educativos criativos, críticos e multidimensionais que se promove um dinamismo metodológico na formação de professores (MORAES; NAMAN; DARSIE, 2015).

O artigo AE13-6 discute a utilização de questões sociocientíficas para uma leitura mais humanizada do campo científico, abordando a produção do conhecimento, suas restrições e construção, além da formação de professores da educação básica e seu papel em sala de aula. Isso exige a exploração de conceitos que vão além do conteúdo científico, conectando-se a outras dimensões da racionalidade. As práticas pedagógicas associadas às questões sociocientíficas podem contribuir para uma compreensão contextualizada da natureza da ciência, impactando positivamente a formação dos futuros professores.



Em AE13-7, os autores concluíram que professores de uma escola de ensino básico em uma comunidade rural participaram de um processo de formação permanente, envolvendo-se em discussões e práticas com questões sociocientíficas. Para isso, propuseram as QSC (Questões Sociocientíficas) como parte do currículo, baseadas nos ideais do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação. Nesse contexto, os pesquisadores analisaram como os professores selecionaram as QSC, sua motivação, a busca por informações e a relação com os conteúdos curriculares. Assim, os professores desenvolveram uma autonomia mais responsável, planejando suas aulas, atividades extracurriculares e interações comunicativas com os estudantes. Concorda-se que “a formação docente deve insistir na curiosidade do(a) professor(a) e na reflexão sobre o discurso teórico de cada um, de modo a reconhecer as intencionalidades de sua prática” (MORAES; NAMAN; DARSIE, 2015).

No trabalho AE15-1, os autores buscaram dialogar com professores da educação básica sobre questões sociocientíficas por meio de Pequenos Grupos de Pesquisa (PGP). Acreditam que um PGP, aliado aos estudos do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (PNEM), pode subsidiar propostas estruturantes para a reconstrução de modelos de formação docente em uma perspectiva crítica.

Essa articulação entre PGP e PNEM permite suscitar um debate sobre as QSC e suas implicações sociais. A potencialidade da abordagem, ao trabalhar com a formação continuada de professores, torna-se mais evidente no Ensino de Ciências, especialmente em aspectos que envolvem discussão e reflexão sobre temáticas curriculares, possibilitando a ressignificação de práticas pedagógicas. Como afirma Contreras (2002), o ensino, enquanto prática social, segue e responde a decisões, intenções e rotinas pré-estabelecidas. O que se observa em AE15-1 é uma proposta de mudança na perspectiva das normas formativas, das práticas e das atitudes docentes.

Levantamento de produção científica

No artigo AE13 - 3, os autores realizaram uma pesquisa documental voltada para a produção científica, coletando, principalmente, livros, teses e trabalhos apresentados em anais de eventos e revistas da área educacional. Em suma, as leituras permitiram caracterizar e estruturar as discussões sobre as possibilidades de inserção dos QSC (Questões Sociocientíficas), com enfoque na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), para a formação de professores de Ciências. A formação dos professores, por apresentar aspectos éticos e teórico-metodológicos, é o principal obstáculo para a inserção efetiva do enfoque CTS na educação. O aprofundamento em diferentes níveis da abordagem de questões sociocientíficas pode ser uma alternativa para preencher a lacuna existente entre a inserção e a complementaridade.

O AE13 - 5 é um texto que busca discutir resultados de pesquisas realizadas no âmbito da formação inicial de professores, bem como na formação de professores em exercício. Os trabalhos incluem a exposição de processos que vão desde definições epistemológicas de questões sociocientíficas até a problematização utilizada por grupos de professores e sua aplicação nas práticas escolares. Percebe-se que os resultados desses trabalhos assemelham-se à maioria daqueles publicados nos anais do ENPEC.



São artigos que trazem à tona dificuldades, descobertas, conflitos e tentativas de estruturar e moldar a utilização das questões sociocientíficas no processo de formação e exercício docente.

Algumas Considerações

As Questões Sociocientíficas Controversas (QSC) apresentam-se nas pesquisas em Educação em Ciências como um artefato de características multidimensionais, com um percurso teórico-prático e metodológico que envolve desde as concepções da natureza da Ciência até sua contribuição para a formação e a construção de cidadãos críticos e participativos diante das problemáticas sociais.

A fundamentação epistêmica das questões sociocientíficas manifesta-se sob a égide do saber científico, nos mecanismos de sua produção e nas múltiplas abordagens e perspectivas da Ciência, a partir de contextos históricos e racionais.

As confluências entre as QSC e a Formação de Professores de Ciências revelam observações pertinentes que vão além das problemáticas da educação em ciências e do ensino, pautando-se nas concepções da natureza científica e nas controvérsias científicas. O binômio formação-prática, constante no fazer docente, enfrenta adversidades de caráter epistemológico, concentrando-se no percurso formativo e contínuo do processo de formação de professores de Ciências.

A revisão integrada buscou demonstrar um estado do conhecimento elementar de trabalhos publicados no ENPEC que aproximam a Formação Docente, sobretudo de professores de Ciências, das Questões Sociocientíficas. A partir desse método de estudo, pode-se entender que as pesquisas brasileiras sobre controvérsias científicas assumem um caráter bastante orgânico dentro da área de pesquisa em Educação em Ciências, abordando temáticas éticas, racionais, sociais, filosóficas, epistemológicas, teóricas, econômicas e até emocionais e religiosas.

Devido aos seus aspectos multifacetados, as QSC, juntamente com a formação docente, perpassam por estudos e concepções que não se limitam ao espaço e às ferramentas escolares, como salas de aula, currículos e programas formativos.

Por conseguinte, a utilização das QSC no processo de formação de professores de Ciências surge como um subsídio no desenvolvimento de licenciandos, professores e estudantes mais críticos, argumentativos, analíticos e participativos nas tomadas de decisão responsáveis em uma sociedade democrática. Em tempos de anti-intelectualismo e negacionismo científico, acreditamos que as questões sociocientíficas são instrumentos importantes para uma retomada racional das discussões sobre interesses, finalidades e o papel democrático e ético dos recursos científicos e da própria Ciência.

Acreditamos que novos rumos podem e serão percorridos e estabelecidos, e os estudos sobre Questões Sociocientíficas Controversas e Formação Docente podem adquirir e consolidar novas dinâmicas nas pesquisas brasileiras.



Referências

- AZEVEDO, R. O. M.; GHEDIN, E.; FORSBERG, M. C. S.; GONZAGA, A. M. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Anais... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.
- BORTOLETTO, A.; CARVALHO, W. 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*, v. 9, n. 17, p. 141-160, 2012.
- CARVALHO, W. L. P.; MORAES, M. C.; NAMAN, D. C.; DARSIE, M. M. P. Formação docente relacionada com questões sociocientíficas: complexidade, contribuições e limitações de uma prática educativa. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 12, n. 23, p. 18-30, 2015.
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.
- DUARTE, B. M.; ZANATTA, S. C. La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas en el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. *Paradigma*, v. 37, n. 1, p. 26-45, 2016.
- DUSSO, L. A discussão da controvérsia sociocientífica: uma perspectiva integradora no ensino de ciências. 2015. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- FLECK, L. Gênese e desenvolvimento de um fato científico. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.
- GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 505-522, 2011.
- GENOVESE, C. L. C. R.; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. L. P. 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, p. 8-17, 2019.
- GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. Biology teachers' perceptions of subject matter structure and its relationship to classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 32, n. 3, p. 301-325, 1995.
- LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 10, p. 1201-1224, 2006.
- LEVINSON, R. A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific Issues. *Alexandria*, v. 1, n. 1, p. 133-151, 2008.



MATTHEWS, M. R. History, philosophy, and science teaching: A useful alliance. *Science & Education*, v. 3, n. 1, p. 3-7, 1994.

MELLO, D. et al. Ecosocialismo – Reflexões sobre o conceito a partir da obra “O que é Ecosocialismo?”. *DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins*, v. 6, n. 1, p. 31-44, 2019.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

PARKER, W. C.; HESS, D. Teaching with and for discussion. *Teaching and Teacher Education*, v. 17, n. 3, p. 273-289, 2001.

PEDRETTI, E. Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: Preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In: ZEIDLER, D. L. (Ed.). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Springer, 2003. p. 219-239.

PENHA, S. P. Atividades sociocientíficas em sala de aula de física: as argumentações dos estudantes. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

REIS, P. G. R. Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir: percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

REIS, P.; GALVÃO, C. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.

REIS, P. A escola e as controvérsias sociocientíficas: perspectivas de alunos e professores. Lisboa: Escolar Editora, 2009.

RODRIGUES, A. F.; MATOS, M. S.; FELICIO, B. S. Análise de alfabetização científica em sequências didáticas disponíveis no site da Revista Nova Escola. In: *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2016, Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2016.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sociocientíficas no Ensino Superior de Química. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SADLER, T. D. Informal reasoning socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 42, n. 1, p. 112-138, 2005.

SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre



temas controversos na Educação Científica. *Ciência & Educação*, v. 25, p. 215-233, 2019.

SCHMECHEL, M. L.; LEITE, F. A. O ensino de ciências e o uso da história da ciência na educação básica: um estudo bibliográfico nos anais do ENPEC. **Ensino De Ciências E Tecnologia Em Revista – ENCITEC**, v. 14(3), p. 484-492, 2024.

SCHNEIDER-FELICIO, B. V. et al. “Cabelo Bom/Ruim ou Bastonete de Queratina?” – Dimensão Estética de uma Controvérsia Étnico-Racial no Ensino de Química no Contexto da Educação Popular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 623-647, 2019.

SIERRA, D. F. M.; PÉREZ, L. F. M. Compreensões dos licenciados de diferentes áreas sobre a natureza da ciência, a partir de questões sociocientíficas. *Indagatio Didactica*, v. 8, n. 1, p. 388-405, 2016.

SILVA, K. M. A. Questões sociocientíficas e o pensamento complexo: tecituras para o Ensino de Ciências. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SILVA, K. M. A. et al. Questões sociocientíficas: uma análise do Raciocínio Informal a partir de discussões sobre aquecimento global. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Anais... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

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

VARGAS, N. J. B.; PÉREZ, I. F. M. Enseñanza de las Ciencias para ciudadanía em estudiantes de educación media a partir de cuestiones científicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Anais... Campinas: ABRAPEC, 2011.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

ZEIDLER, D. L. (Ed.). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic, 2003.

ZIMAN, J. *Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad*. Tradução: José Andrés Pérez Carballo. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.

ZIMAN, J. Public understanding of science: constituencies and stereotypes. In: GAGO, J. M. (Ed.). *O futuro da cultura científica*. Lisboa: Instituto de Prospectiva, 1994.