

Questões Sociocientíficas na Prática Pedagógica: Desafios e Perspectivas das Professoras de Ciências em Primavera do Leste-MT

Socioscientific Issues in Pedagogical Practice: Challenges and Perspectives of Science Teachers in Primavera do Leste-MT

Jean Carlos Soares de Oliveira^{*a}, Ana Cláudia Tasinaffo Alves^a

^aInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ensino. MT, Brasil.

*E-mail: soaresjeancarlos@gmail.com

Resumo

O presente artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado em que a pesquisa realizada teve como objetivo investigar as percepções das professoras de Ciências da rede municipal de ensino fundamental de Primavera do Leste-MT sobre as questões sociocientíficas (QSC) e sua importância na formação de cidadãos críticos e conscientes. Para isso, foi empregada uma abordagem qualitativa, caracterizada como um estudo de campo, que permitiu uma compreensão aprofundada das práticas pedagógicas das professoras. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas com cinco professoras de Ciências, possibilitando uma análise rica e contextualizada das suas percepções e práticas. As bases teóricas que sustentam o estudo incluem a necessidade de uma formação crítica e participativa, além da integração entre os componentes curriculares. Os resultados indicaram que as professoras reconhecem a relevância de abordar as QSC em sala de aula, mas enfrentam desafios como a falta de materiais e estrutura adequada, além da necessidade de metodologias mais atrativas e práticas. As conclusões ressaltam a importância de fortalecer a formação continuada dos professores e promover a interdisciplinaridade, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades de pensamento crítico e análise em relação a questões sociais e ambientais.

Palavras-chave: Questões Sociocientíficas (QSC). Formação de Professores. Práticas Pedagógicas. Pensamento Crítico.

Abstract

This article is an excerpt from a master's dissertation where the research carried out aimed to investigate the perceptions of Science teachers from the municipal elementary school network of Primavera do Leste-MT on socio-scientific issues (SSI) and their importance in the formation of critical and conscious citizens. For this, a qualitative approach was used, characterized as a field study, which allowed an in-depth understanding of the teachers' pedagogical practices. Data collection was carried out through questionnaires and semi-structured interviews with five Science teachers, enabling a rich and contextualized analysis of their perceptions and practices. The theoretical bases that support the study include the need for critical and participatory training, in addition to the integration between curricular components. The results indicated that teachers recognize the relevance of addressing SSI in the classroom, but face challenges such as the lack of materials and adequate infrastructure, in addition to the need for more attractive and practical methodologies. The conclusions highlight the importance of strengthening ongoing teacher training and promoting interdisciplinarity, allowing students to develop critical thinking and analysis skills in relation to social and environmental issues.

Keywords: *Socio-scientific Issues (SSI). Teacher Professional Development. Pedagogical Practices. Critical Thinking.*

1 Introdução

A educação contemporânea enfrenta o desafio de preparar os estudantes para um mundo em constante transformação, onde as questões sociocientíficas (QSC) emergem como fundamentais para a formação de cidadãos críticos. A abordagem das QSC no ensino de Ciências da Natureza se destaca por sua capacidade de integrar conhecimentos científicos com questões sociais, tecnológicas e ambientais, promovendo uma compreensão mais ampla e contextualizada das vivências cotidianas dos estudantes. Segundo Genovese *et al.* (2019), a abordagem das QSC auxilia no desenvolvimento do raciocínio crítico dos estudantes, permitindo a construção de novos argumentos diante de temas sociocientíficos, ao considerar o meio social em que estão inseridos.

A aprendizagem significativa, conforme proposta por

Ausubel (1978), é um dos pilares que sustentam a importância da contextualização no ensino. Essa abordagem enfatiza a necessidade de conectar novos conhecimentos a experiências prévias dos estudantes, tornando o aprendizado relevante. Além disso, a interdisciplinaridade, discutida por Fazenda (2011), é essencial para a integração das QSC, pois permite que os estudantes compreendam a complexidade das interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A formação de professores é um aspecto crucial para a implementação das QSC em sala de aula. Conforme apontado por Conrado e Nunes-Neto (2018), é necessário que os educadores sejam capacitados para abordar essas questões de forma crítica e ética, promovendo uma educação que não apenas transmita conhecimentos, mas também desenvolva a responsabilidade social dos estudantes. A pesquisa de Mitcham (1990) sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

(CTSA) reforça a importância de preparar os educadores para lidar com as complexidades do ensino de Ciências em um contexto sociocientífico.

Diante desse cenário, a presente pesquisa buscou investigar como os professores de Ciências da rede municipal de Primavera do Leste - MT percebem e implementam as QSC em suas práticas pedagógicas, identificando os desafios e as oportunidades que surgem nesse processo. A análise das práticas docentes e a reflexão acerca da formação continuada dos educadores são fundamentais para a construção de um ensino de Ciências mais contextualizado e significativo, alinhado às demandas da sociedade atual.

A relevância desta pesquisa é corroborada por diversos autores que discutem a intersecção entre ciência, tecnologia e sociedade, que enfatizam a construção social do conhecimento científico como Latour e Woolgar (1997) e Freire (2005), que defende uma educação crítica e reflexiva.

2 Material e Métodos

A abordagem qualitativa não visa à quantidade de participantes, mas sim à qualidade das contribuições dos participantes da pesquisa para a relevância do assunto abordado, priorizando a importância que o tema representa naquele grupo social (Silveira; Cordova, 2009). Este estudo se enquadra como uma pesquisa de campo, que se caracteriza pela coleta de dados primários por meio de observações diretas e interações com os participantes. A pesquisa de campo é flexível, exploratória e interpretativa, não busca estabelecer generalizações estatísticas, mas sim aprofundar a compreensão dos fenômenos e contextos específicos.

Essa escolha metodológica permitiu a compreensão aprofundada das práticas pedagógicas das professoras de Ciências da rede municipal de ensino de Primavera do Leste - MT em relação às Questões Sociocientíficas (QSC). O estudo de campo permitiu ao pesquisador observar e interagir diretamente com as participantes. Essa abordagem é eficaz para coletar dados em contextos naturais, permitindo uma análise mais rica e contextualizada das práticas educacionais.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com cinco professoras com formação na área de ciências naturais, que atuam especificamente no ensino fundamental II da rede municipal. As entrevistas foram realizadas para aprofundar a compreensão das práticas pedagógicas das professoras e suas percepções sobre a abordagem das QSC nas aulas de Ciências. A entrevista foi semiestruturada, o que significa que, embora houvesse um roteiro de perguntas, o pesquisador tinha a flexibilidade de explorar tópicos adicionais que surgissem durante a conversa.

Todo o processo foi realizado com a gravação de áudio com o consentimento das participantes que utilizaram nomes fictícios de Ana, Maria, Rita, Lu e Estela e, posteriormente, transcritos para análise. A transcrição foi feita com cuidado para garantir a fidelidade das falas, mantendo a essência das

respostas das professoras. Os dados das entrevistas foram analisados qualitativamente, buscando identificar padrões, desafios e boas práticas na abordagem das QSC. Essa metodologia contribuiu para a compreensão das nuances e desafios enfrentados pelas educadoras na implementação de uma educação que integra ciência e sociedade.

3 Resultados e Discussão

As entrevistas foram analisadas por categorias divididas em: Abordagem de QSC; Estratégias de ensino adotadas e mudanças pretendidas; Experiências pedagógicas com QSC; e Desafios para ensinar ciências com a abordagem de QSC.

3.1 Abordagem de QSC

Quando abordadas a respeito das temáticas que utilizam para trabalhar os conceitos de ciências, todas as participantes da pesquisa confirmaram o uso frequente dos seguintes temas: sociais; regionalidades; aspectos ambientais; tecnologias; aspectos científicos; éticos; morais e políticos. Quanto aos temas políticos, algumas foram categóricas em afirmar que evitam falar sobre política em sala de aula, e que aborda o assunto mais voltado para as políticas públicas. Em um estudo semelhante com professores de química, Borges e Alves (2022) obtiveram como resultado que os temas mais recorrentes, com abordagem de QSC, são aspectos científicos, tecnológicos e ambientais, sendo os aspectos morais, regionais e políticos os menos citados pelos participantes da referida pesquisa.

A abordagem de cada temática, com base nas respostas das professoras e na variedade de metodologias de ensino utilizadas por elas, envolve desde as mais tradicionais, como o uso de quadro e giz, até as mais ativas, que colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem. Algumas professoras mencionam a importância de inserir metodologias ativas em seus planejamentos semanais, enquanto outras destacam a eficácia do trabalho em consenso com outros professores para introduzir e associar os conteúdos teóricos e práticos.

As professoras destacam ainda a importância de relacionar os conceitos trabalhados em sala de aula com as questões sociais, tecnológicas, ambientais e científicas no ensino de ciências. Nesse sentido, Ana ressalta a necessidade de formar mais cientistas no Brasil e incentivar a prática da ciência em diferentes áreas do conhecimento; Estela ressalta a importância de relacionar os conteúdos ao cotidiano dos estudantes, preparando-os para estimular as vivências e experiências significativas que contribuam para a formação pessoal; Lu destaca a importância de abordar situações que se relacionam com a tecnologia e o descarte de materiais, explorando temas relevantes para a sociedade; Maria destaca a importância de relacionar os conteúdos ao dia a dia dos estudantes e de desenvolver habilidades críticas para lidar com questões da vida; Rita enfatiza que o conhecimento científico deve fazer sentido para o indivíduo dentro da sociedade em que está

inserido, contribuindo para a formação do ser humano de maneira ampla.

Ao serem questionadas se já ouviram falar sobre as QSC, apenas duas professoras confirmaram ter ouvido falar do termo, e quando questionadas sobre ter estudado durante sua graduação ou formação continuada, conceitos sobre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, afirmaram que não tiveram nenhuma disciplina, mas que durante o processo de formação já ouviram sobre o termo. Entretanto, ao serem questionadas sobre a compreensão das QSC, as professoras explanaram o significado do termo segundo o próprio entendimento.

Para a professora Ana, a abordagem do conhecimento social do indivíduo em relação ao uso da tecnologia é importante, pois muitos estudantes e até mesmo professores não possuem habilidades básicas, como enviar um e-mail. A sociedade brasileira está fragmentada nessa questão, apesar de termos uma população que nasce com acesso a dispositivos tecnológicos. É necessário aprofundar o entendimento sobre o uso das ferramentas tecnológicas no dia a dia das pessoas.

Estela entende que a tecnologia socioambiental envolve a relação entre as questões da sociedade e o conteúdo de ciências, buscando relacionar essas questões dentro do contexto educacional. Para Lu, a tecnologia socioambiental trata de situações, dentro de uma comunidade, relacionadas ao uso de tecnologias que favorecem o desenvolvimento humano, é como um estudo de caso que complementa a prática diária. Maria considera que a ideia de tecnologia socioambiental envolve o conhecimento científico juntamente com as questões sociais e ambientais globais.

Na opinião de Rita, a tecnologia socioambiental é um estudo que vai além do cientificismo, pois busca aplicar o conhecimento científico às questões sociais e ambientais da sociedade em que o aluno está inserido. Diante dessas considerações, percebemos que as discussões das abordagens sociocientíficas foram interpretadas com o ponto de vista do conhecimento de cada uma.

Foi proposto às pesquisadas três questões – monocultura, lixo urbano e agrotóxicos – para escolhessem uma opção e explicassem como utilizariam a temática em sala de aula. A participante Ana sugere uma abordagem prática e investigativa para ensinar sobre o lixo urbano. Ela propõe levar os estudantes a campo, mostrar a coleta seletiva e fazer com que eles observem o ambiente ao redor. A partir daí, ela incentiva o debate e a análise, para que os estudantes percebam o problema do lixo e possam propor soluções.

A professora Maria aborda a questão da monocultura e dos agrotóxicos. Ela utiliza a plataforma MapBiomias para mostrar aos estudantes como o solo foi modificado ao longo dos anos e de que forma ocorreu o desmatamento. Ela também explica como a monocultura contribui para a necessidade de mais agrotóxicos e como isso afeta o meio ambiente.

A participante Rita também aborda a questão dos agrotóxicos, utilizando a metodologia ativa e a problematização. Ela propõe trazer uma problemática local

para que os estudantes tenham hipóteses de solução. Em seguida, os estudantes realizaram pesquisas e coletas de dados. Rita sugere a criação de um projeto na escola, com oficinas e materiais confeccionados pelos estudantes, para que eles adquiram conhecimento e compartilhem com a comunidade.

A Lu realizou um trabalho sobre o lixo com os estudantes, ela abordou o tema em sala de aula, falou sobre a coleta seletiva e os tipos de resíduos. Em seguida, levou os estudantes a campo, onde eles coletaram amostras de lixo e fizeram a separação correta. Estela menciona a dificuldade de falar sobre agrotóxicos devido à questão política e ao fato de muitos pais dos estudantes serem agricultores. Ela aborda o tema do lixo urbano, mencionando a falta de coleta seletiva e a confusão na separação do lixo na escola.

Essas respostas mostram diferentes abordagens e estratégias para ensinar sobre questões ambientais como o lixo urbano e o uso de agrotóxicos. Cada professora utiliza métodos diferentes, como aulas práticas, pesquisas e problematização, visando envolver os estudantes e incentivá-los na busca por soluções.

Para as participantes da pesquisa, algumas mudanças precisam ser feitas para a melhoria do ensino-aprendizagem, destacam a necessidade de capacitação e habilidade dos professores para lidar com os estudantes que ainda não estão alfabetizados. Por serem professoras de área, não é fácil transformar sua aula em um ambiente alfabetizador, ressaltam a importância dos pedagogos nesse processo e a falta de foco dos estudantes. Elas mencionam as dificuldades em manter os estudantes imersos no conteúdo planejado, destacam a falta de interesse, principalmente em conteúdos teóricos, abordam a questão de o ensino não ser atrativo para as crianças, destacam a necessidade de mais aulas práticas e menos aulas expositivas, que em contrapartida encontram dificuldades de acesso a materiais para aulas práticas e a falta de estrutura adequada nas escolas.

A quantidade de estudantes por sala de aula é um fator que deveria ser considerado, apontando que seria mais efetivo atender a cada estudante individualmente em um ambiente com menos estudantes. As participantes consideram que o conteúdo de ciências requer aulas práticas que chamem a atenção, isso ajuda até no desenrolar dos debates em sala de aula para o uso das QSC. É possível destacar alguns pontos relevantes para a pesquisa em ensino de ciências. Primeiramente, as professoras concordam que o ensino de QSC é importante e aplicável em sala de aula. Isso sugere que há uma demanda por abordagens pedagógicas que relacionem o conhecimento científico com questões ambientais e sociais, o que pode ser explorado em futuras pesquisas.

Além disso, as professoras enfatizam a importância de orientar os estudantes sobre como lidar com essas questões de forma crítica e consciente. Isso sugere que há uma necessidade de desenvolver habilidades de pensamento crítico nos estudantes, o que pode ser explorado em pesquisas sobre estratégias pedagógicas que promovam o desenvolvimento

dessas habilidades. Outro ponto relevante é a importância de promover debates e discussões em sala de aula. Isso sugere que há uma demanda por abordagens pedagógicas que incentivem a participação ativa dos estudantes e promovam a construção coletiva do conhecimento, o que pode ser explorado em pesquisas que promovam a participação ativa dos estudantes.

As entrevistadas parecem ter uma compreensão geral do que são as QSC e da importância de abordá-las em sala de aula. Algumas delas mencionam que as QSC envolvem a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, enquanto outras destacam a importância de relacionar o conhecimento científico com questões ambientais e sociais. As participantes concordam que aprender a abordar as QSC é importante e aplicável em sala de aula.

Algumas professoras mencionam que é necessário orientar os estudantes sobre como lidar com essas questões de forma crítica e consciente, enquanto outras destacam a importância de promover debates e discussões em sala de aula. No entanto, os resultados desta pesquisa podem ser úteis para orientar a prática de ensino de ciências em Primavera do Leste-MT e em outras regiões do país. É importante destacar que as respostas das professoras são individuais e refletem as suas próprias experiências e percepções sobre o ensino de ciências.

3.2 Estratégias de ensino adotadas e mudanças pretendidas

É interessante observar que as estratégias de ensino adotadas apresentam variações de acordo com as experiências e percepções individuais das professoras. No entanto, é possível notar uma preocupação com a utilização de metodologias ativas, visando tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo. Destacam a importância de colocar o estudante como protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, através do uso de metodologias ativas.

Essa abordagem reflete a preocupação em promover a participação ativa dos estudantes no ambiente educacional, buscando tornar o ensino mais dinâmico e envolvente. Com isso, a aprendizagem se torna mais efetiva, uma vez que os estudantes se envolvem ativamente no processo de construção do conhecimento, ao invés de serem apenas receptores passivos de informações.

Freire (2005) apresenta uma estratégia pedagógica, como prática de ensino, que se assemelha muito com a abordagem das Questões Sociocientíficas. Ele enfatiza a importância de uma educação que esteja intimamente associada à tomada de consciência da situação real vivida pelo estudante, destaca a necessidade de uma pedagogia que estruture seu círculo de cultura como um lugar de prática livre e crítica, solidária com as dimensões do sentido e da prática humana, e que seja ao mesmo tempo uma crítica da opressão real em que vivem os estudantes e uma expressão de sua luta por libertar-se.

É importante destacar a relevância da utilização da metodologia histórico-crítica no ensino, visando proporcionar aos estudantes uma visão mais crítica dos conteúdos abordados. Seu objetivo principal é estimular a reflexão dos

estudantes, incentivando-os a desenvolver o pensamento crítico em relação ao que estão aprendendo. Promover uma compreensão aprofundada dos conteúdos, indo além de uma simples memorização de informações. Buscar instigar os estudantes a analisar e questionar o que estão estudando, explorando diferentes perspectivas e contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e participativos. Utilizar recursos como a leitura de textos críticos e a análise de fontes históricas e de estudos de caso, a fim de ampliar o entendimento dos estudantes e encorajá-los a questionar a veracidade e a relevância dos conteúdos apresentados. 43

O uso de metodologias ativas, como o Maker e o Steam, com o objetivo de promover um ambiente de aprendizagem ainda mais envolvente e dinâmico, é uma iniciativa que surge como reflexo de uma busca contínua por práticas inovadoras, que estimulem a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Buscar proporcionar uma experiência de aprendizagem mais cativante e prática, permite que os estudantes trabalhem de forma mais criativa, combinando ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática, possibilita uma abordagem multidisciplinar, incentivando os estudantes a explorarem diferentes áreas do conhecimento, reconhecendo a importância das metodologias ativas, para a criação de um ambiente de aprendizagem participativo, estimulante e inovador.

Tornar o processo de aprendizagem envolvente e significativo para os estudantes é uma prioridade constante. Ao incorporar atividades práticas, como experimentos, simulações e trabalhos em grupo, os estudantes são desafiados a pensar criticamente, resolver problemas reais e interagir com os conteúdos de maneira mais autêntica.

Pelizzari *et al.* (2002) defendem a aprendizagem significativa como uma metodologia de ensino que estabelece um equilíbrio entre a teoria e a prática, enfatizando a importância das atividades rotineiras para a compreensão do conteúdo. Sabemos que existem inúmeras situações e dificuldades em implementar aulas práticas, devido à falta de tempo para a preparação ou à sobrecarga de trabalho. Essas circunstâncias evidenciam os desafios enfrentados pelos professores no contexto educacional, enfatizando a importância de condições adequadas para a implementação efetiva de estratégias inovadoras. Ademais, as entrevistadas também enfatizam a importância de adaptar as estratégias de ensino às necessidades e características individuais dos estudantes, a fim de promover uma educação personalizada que se adapte às necessidades e às características dos estudantes.

A dificuldade enfrentada ao lidar com estudantes, que demonstram desinteresse ou rejeição às metodologias ativas, destaca a importância de adaptar as estratégias de ensino de acordo com as características e necessidades individuais dos estudantes, a fim de tornar o processo de aprendizagem mais inclusivo e efetivo. É crucial compreender que nem todos os estudantes aprendem da mesma maneira, portanto, é

fundamental identificar suas preferências e criar um ambiente propício ao seu desenvolvimento e envolvimento.

Ao personalizar o ensino, os estudantes sentem-se mais motivados, resultando no aproveitamento significativo do conteúdo. Além disso, é necessário oferecer suporte adequado para aqueles que enfrentam dificuldades, incentivando-os a superar os obstáculos, e encontrando alternativas que se adequem às suas necessidades individuais. Assim, ao adaptar as estratégias de ensino e ser flexível diante das demandas, é possível promover a inclusão com qualidade, onde toda a comunidade escolar sai ganhando.

Além disso, elas ressaltam a necessidade de estar sempre atualizadas diante das transformações e dos avanços na área da educação. Elas entendem que é imprescindível acompanhar as novas abordagens pedagógicas, as tecnologias educacionais e as pesquisas científicas, buscando assim melhorar continuamente o seu desempenho como educadoras. O processo de aperfeiçoamento constante também desempenha um papel crucial na própria evolução pessoal, o conhecimento adquirido ao longo desse percurso contribui, significativamente, auxiliando a enfrentar os desafios e a superar as limitações.

É importante ressaltar que as participantes da entrevista estão, de fato, preocupadas em promover um ensino mais participativo e significativo, utilizando metodologias ativas e integrando os conteúdos de forma mais efetiva. Elas reconhecem que, para alcançar esse objetivo, é fundamental investir na formação e na valorização dos professores, bem como na melhoria das condições de trabalho no contexto educacional.

As dificuldades enfrentadas pelas entrevistadas, principalmente relacionadas à falta de tempo e ao apoio institucional, evidenciam a necessidade de ações concretas por parte das instituições e do governo. É preciso que haja investimentos para proporcionar aos professores o tempo necessário para planejar aulas mais dinâmicas e interativas, assim como oferecer suporte e recursos para implementar metodologias ativas.

As instituições de ensino devem incentivar seus professores a participarem de cursos, workshops e eventos, que os ajudem a se manter atualizados sobre as melhores práticas pedagógicas e a utilizar ferramentas e recursos tecnológicos de forma eficiente. A integração de conteúdos de forma mais efetiva também é um aspecto destacado pelas entrevistadas, o que pode ser alcançado por meio da interdisciplinaridade e da contextualização dos temas estudados, ao relacionar os conteúdos com a vida real e com os interesses dos estudantes, dessa forma é possível aumentar o envolvimento e a motivação para aprender.

3.3 Experiências pedagógicas com as QSC

Genovese *et al.* (2019) destacam que a abordagem de Questões Sociocientíficas auxilia no desenvolvimento do

raciocínio crítico do estudante, possibilitando a construção de novos argumentos diante de temas sociocientíficos. A abordagem busca considerar o ponto de vista do estudante, tendo como referência o meio social no qual está ele inserido e habituado, ambientando-se à sua cultura e introduzindo os conceitos científicos, para que a tomada de decisões seja pensada de forma ética e moral com base em sua realidade.

As Questões Sociocientíficas (QSC) têm sido cada vez mais utilizadas no ensino de ciências como uma abordagem que busca integrar questões sociais e científicas, visando promover o desenvolvimento crítico dos estudantes. As entrevistas realizadas com as professoras revelaram que a abordagem das QSC é vista como uma forma de integrar questões sociais e científicas no ensino de ciências. Foi destacada a importância de trazer questões sociais para a sala de aula, relacionando-as ao conteúdo de ciências, para que os estudantes possam lidar com essas questões durante a vida deles.

Galvão, Reis e Freire (2011) destacam a importância de levar para a sala de aula a abordagem das Questões Sociocientíficas, que possibilita aos envolvidos pontos de vista que se diferem, objetivando o tema em debate, a fim de encontrar caminhos para a compreensão e a tomada de decisões. A formação do indivíduo deve fazer sentido para ele dentro da sociedade em que está inserido, pois é fundamental que ele compreenda o seu papel e a sua contribuição no contexto em que vive.

Nesse sentido, a abordagem das QSC desempenha um papel relevante na formação do ser humano, uma vez que proporciona a ele um conjunto de competências essenciais para a sua integração e a sua participação ativa na sociedade. Além disso, a abordagem das QSC permite que o indivíduo compreenda a importância das relações interpessoais e da colaboração mútua para o desenvolvimento coletivo. Ao valorizar as relações sociais e a diversidade de pensamentos e perspectivas, ele se torna mais respeitoso, tolerante e apto a trabalhar em equipe.

Ao perceberem como as descobertas e os avanços científicos moldam o mundo ao seu redor, eles desenvolvem um maior interesse e motivação para explorar a disciplina de ciências de forma mais aprofundada. Durante as entrevistas realizadas, as professoras demonstraram uma ampla variedade de visões em relação às Questões Sociocientíficas (QSC). Essas visões refletem diferentes perspectivas e experiências, evidenciando a complexidade e a diversidade de abordagens pedagógicas. Para essas educadoras, as QSC são oportunidades valiosas para envolver os estudantes em discussões instigantes, despertando sua curiosidade e estimulando sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Por outro lado, algumas professoras expressaram certa reserva em relação às QSC. Elas levantaram preocupações sobre a capacidade dos estudantes em compreender e contextualizar questões, assim como a falta de tempo

disponível para explorar esses tópicos em sala de aula. A participante Maria ressaltou que sempre incorporou essas questões em sua prática educativa, mesmo sem fazer uso do termo específico. No entanto, é possível aprimorar essa abordagem.

Reis e Galvão (2005) destacam a importância de conduzir a sala de aula direcionando os estudantes a debates, utilizando estratégias que vinculam as controvérsias de forma significativa, como as relevantes questões científicas. As controvérsias precisam ter um impacto significativo para o ensino/aprendizagem dos estudantes. O ensino contemporâneo exige a integração entre a responsabilidade social e a tecnologia durante as aulas práticas. A participante Rita ressaltou que a formação continuada e a pesquisa no mestrado tiveram um papel fundamental nesse contexto, uma vez que forneceram conhecimentos e habilidades essenciais.

A responsabilidade social refere-se ao compromisso de promover uma educação inclusiva e equitativa, que atenda às necessidades de todos os estudantes. Ao trazer essa dimensão para as aulas práticas, os professores estão contribuindo para a formação de cidadãos conscientes na sociedade.

A tecnologia, citada por todas as professoras no questionário, desempenha um papel crucial na educação atual. Através do uso de dispositivos digitais, softwares educativos e plataformas online é possível ampliar as possibilidades de aprendizado dos estudantes. Os recursos tecnológicos proporcionam uma interação mais dinâmica e motivadora, além de permitir a personalização do ensino de acordo com as necessidades individuais de cada estudante. Com o desenvolvimento de pesquisas, é possível explorar as melhores estratégias de ensino, utilizando tanto a responsabilidade social quanto a tecnologia como aliados nesse processo.

Martínez Pérez (2012) categoriza a importância das abordagens de aplicações das Questões Sociocientíficas, destacando a tomada de decisão, a argumentação, o desenvolvimento do pensamento crítico e a incorporação da perspectiva CTSA à prática docente. O autor destaca a importância de levar para a sala de aula temas que gerem debates, instigando o estudante a uma tomada de decisão e ao desenvolvimento do pensamento crítico. A participante Ana destacou a importância de trabalhar a abordagem do que se conhece dentro do social do indivíduo em relação ao aporte tecnológico. Para ela, é relevante “trabalhar a abordagem do que se conhece dentro do social do indivíduo, para o que realmente o aporte tecnológico traz ali”.

As professoras entrevistadas afirmaram que as QSC são aplicadas em sala de aula, destacando a importância de iniciar o processo nesse ambiente. A professora Ana também afirmou que os estudantes participam ativamente das atividades propostas com a abordagem das QSC, demonstrando interesse e respeito mútuo.

Oliveira (2018) destaca que é importante para o ensino de ciências promover uma abordagem mais crítica e reflexiva, que considere a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

A participante Rita afirmou que as QSC são aplicadas em sala de aula, e que é ali que se deve iniciar o processo de desenvolvimento crítico dos estudantes, ressaltando que “com certeza, é ali que se tem que iniciar esse processo”. A professora Lu destacou que as QSC são aplicadas quando o professor propõe atividades que envolvem pesquisa, leitura, aprofundamento e debate, abordando as questões municipais e políticas. Segundo a docente, “ela é aplicada em sala de aula”.

Costa (2015) destaca que a abordagem das QSC pode ajudar a promover uma alfabetização científica mais crítica e reflexiva, que leve em consideração não apenas os aspectos técnicos e científicos, mas também as dimensões éticas, políticas e sociais da ciência e da tecnologia. As professoras entrevistadas destacaram a importância da abordagem das QSC para o desenvolvimento crítico dos estudantes. Sobre isso, a participante Ana descreveu a reação dos estudantes diante da metodologia das QSC, destacando o aumento da participação, do respeito mútuo e da capacidade de lidar com os diferentes pontos de vista.

A professora Rita enfatizou que a abordagem das QSC é importante para a formação do ser humano, e que é necessário compreender a heterogeneidade dos estudantes para promover a compreensão da ciência e o seu impacto na sociedade. Enquanto Rita, com suas palavras, afirma: “eu acredito que eu tenho alguns estudantes que conseguem compreender a ciência, o impacto que ela causa no pensamento crítico do aluno”.

As experiências pedagógicas compartilhadas pelas professoras entrevistadas evidenciam a relevância e os desafios da integração das Questões Sociocientíficas no ensino de ciências. As percepções e as práticas apresentadas oferecem conhecimentos valiosos para a compreensão do impacto dessa abordagem no desenvolvimento crítico dos estudantes e apontam para a necessidade de suporte e de formação continuada para os professores que buscam implementar as QSC em suas práticas pedagógicas.

3.4 Desafios para ensinar Ciências com a abordagem de QSC

Fazenda (2011) defende a importância da interdisciplinaridade no ensino, que busca integrar diferentes disciplinas, permitindo que os estudantes compreendam as relações entre elas e a sua relação com a realidade em que vivem. Além disso, a interdisciplinaridade possibilita uma prática educacional mais dialógica e participativa. A abordagem de QSC tem se destacado como uma ferramenta importante no ensino de ciências, promovendo a reflexão sobre questões éticas, sociais e ambientais. No entanto, sua implementação enfrenta desafios que demandam atenção e reflexão por parte dos professores.

A seguir, são apresentados os desafios encontrados pelas professoras de ciências ao adotar a abordagem de QSC, as entrevistadas enfatizaram a falta de abordagem das QSC em suas formações iniciais. Ana, por exemplo, destaca: “Na

minha grade curricular, não me recordo de ter abordado esses assuntos das questões sociocientíficas”. Essa lacuna na formação inicial pode representar um obstáculo significativo para a inserção efetiva da abordagem de QSC no ensino de ciências.

Nesse sentido, é crucial que as instituições de ensino superior revisem e atualizem suas matrizes curriculares para incluir a abordagem de QSC. Dessa forma, os futuros professores estarão mais bem preparados para lidar com essa metodologia em sala de aula, promovendo uma educação mais inclusiva e voltada para a cidadania. Essa mudança curricular não só beneficiaria os professores em formação, mas também contribuiria para a melhoria da qualidade do ensino de ciências nas escolas.

A formação continuada em QSC foi apontada como fundamental para a compreensão e a aplicação efetiva dessa abordagem. Sobre esse ponto, Rita ressalta: “Isso reforçou mais diante da minha pesquisa no mestrado, e aí eu fui buscar o que era isso, como desenvolver isso em sala de aula”. A busca por formação continuada evidencia a necessidade de suporte para os professores no desenvolvimento e na implementação de práticas pedagógicas que envolvam as QSC. É importante que as instituições de ensino ofereçam cursos de formação continuada em QSC, para que os professores possam se atualizar e aprimorar suas práticas pedagógicas.

A introdução de QSC pode enfrentar resistência por parte dos estudantes e da comunidade escolar. Diante disso, Ana menciona: “Sempre buscando saber, olha o que que você tem, que você já sabe, de onde você veio, conhecer e trabalhar dentro dessa perspectiva”. A necessidade de sensibilizar os estudantes e a comunidade escolar para a importância e a relevância das QSC é um desafio a ser enfrentado pelos professores. É considerável que os professores dialoguem com os estudantes e a comunidade escolar, explicando a importância das QSC e como elas podem contribuir para a formação crítica e cidadã dos estudantes.

Conrado e Nunes-Neto (2018) destacam a importância da abordagem interdisciplinar sobre as QSC, que envolve a interação complexa entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. A abordagem interdisciplinar busca uma compreensão mais completa e crítica das interações entre esses elementos, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e reflexão nos estudantes. A integração da abordagem de QSC ao currículo pode ser um desafio para os professores. Relacionado a isso, Lu destaca: “Na minha disciplina, assim falando das ciências na prática eu considero assim razoável, eu acho que poderia ser melhor, poderia ter um desempenho melhor”. É preciso ter clareza sobre como integrar as QSC ao currículo, de forma a promover a aprendizagem significativa dos estudantes.

A diversidade dos estudantes em sala de aula pode ser um desafio para os professores que desejam adotar a abordagem de QSC. Diante desse conceito, Estela destaca: “Eu entendo que de acordo com os níveis de conhecimento, eu tenho sim

alguns estudantes que conseguem ter uma criticidade um pouquinho maior, mas tem aqueles estudantes que ainda estão no processo de alfabetização”. Sendo assim, desenvolver estratégias pedagógicas que considerem a diversidade dos estudantes em sala de aula, pode ser uma forma de promover a inclusão e a aprendizagem significativa de todos.

A falta de interesse dos estudantes pode ser um desafio para os professores que desejam adotar a abordagem de QSC. Sobre esse tema, Lu ressalta que “A realidade que nós temos hoje, são crianças, estudantes que não demonstram muito interesse, principalmente quando é algo teórico, prático eles adoram”. Assim, é necessário desenvolver estratégias pedagógicas que despertem o interesse dos estudantes, de forma a promover a aprendizagem significativa e a reflexão crítica sobre as QSC.

Rodríguez (2018) destaca que a abordagem CTS está vinculada aos aspectos sociopolíticos, é baseada na pesquisa e visa o envolvimento dos estudantes. A educação CTS é fundamental para superar problemas do ensino de ciências, permitindo que o estudante tenha maior participação e chegue além do conhecimento disciplinar. No ensino de ciências, ela apresenta desafios que vão desde a formação inicial dos professores até a aceitação por parte dos estudantes e da comunidade escolar.

A superação desses desafios requer investimento em formação continuada, desenvolvimento de estratégias pedagógicas eficazes, diálogo constante com os diversos atores envolvidos no processo educativo e clareza sobre como integrar as QSC ao currículo. A reflexão sobre esses desafios é essencial para promover uma prática pedagógica mais inclusiva, crítica e contextualizada no ensino de ciências.

4 Conclusão

Considerando os resultados obtidos e aprofundando a reflexão sobre a importância da abordagem de QSC no ensino de ciências, o presente estudo proporcionou uma visão sobre as práticas pedagógicas e as percepções das professoras, sendo possível perceber não apenas a prevalência de determinados temas em sala de aula, mas também as nuances e os desafios enfrentados ao incorporar as QSC.

Além disso, as participantes da pesquisa enfatizaram a importância de abordar a ética e a moral no âmbito das relações interpessoais e da preservação do meio ambiente. Essa percepção demonstra que elas estão genuinamente preocupadas em formar cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de compreender as implicações sociais e ambientais das ações humanas.

Nesse sentido, é possível perceber o comprometimento das professoras em preparar os estudantes para enfrentar os desafios do mundo moderno, em que a ciência desempenha um papel fundamental. Compreender as múltiplas formas de como o conhecimento científico conecta-se com a sociedade, a tecnologia, o meio ambiente e a ética, é crucial para que os estudantes se tornem indivíduos transformadores. As

professoras se posicionam como facilitadoras do aprendizado, buscando práticas pedagógicas que promovam um ensino de ciências mais contextualizado e estimulante, que desperte o interesse dos estudantes e os incentive a se envolver de forma ativa nas transformações da sociedade, sempre pautados pelos valores éticos e morais.

Outro ponto crucial a se destacar é o fato de que as professoras têm observado a participação e o interesse dos estudantes durante as discussões realizadas nas aulas de ciências. Mesmo não tendo muito conhecimento sobre as QSC, as participantes acreditam na eficácia dessa abordagem como uma maneira de ensinar ciências, tornando o conteúdo mais relevante e interessante para os estudantes. No entanto, ainda enfrentamos desafios consideráveis, ao deparar com um estudante que ainda tem dificuldades na leitura e na interpretação de texto. Como exemplo, a professora Ana expressou um certo desconforto ao abordar estudantes que ainda não possuem habilidades básicas de alfabetização. As políticas e os programas de formação docente devem, portanto, direcionar esforços para atender a essas demandas e oferecer suporte adicional aos professores em busca de melhoria profissional.

Os resultados da pesquisa nos ajudam a compreender que as professoras de ciências da rede municipal de ensino de Primavera do Leste-MT estão conscientes da importância de estabelecer conexões entre os conceitos trabalhados em sala de aula e as QSC, bem como de formar cidadãos conscientes e responsáveis. Portanto, é fundamental que sejam criadas oportunidades para os professores aprimorarem suas práticas pedagógicas, permitindo que eles se tornem mais preparados para abordar tais questões de forma efetiva.

É necessário fortalecer o papel da pesquisa como ferramenta de apoio ao ensino de ciências, incentivando o desenvolvimento de estudos nesse sentido. Além disso, é necessário promover uma maior integração entre os pesquisadores e os professores, visando a construção de uma relação de colaboração mútua, na qual os resultados das pesquisas possam ser utilizados para aprimorar as práticas pedagógicas em sala de aula.

Assim, a pesquisa configura-se como uma importante aliada no processo de aprimoramento do ensino de ciências, auxiliando na formação de professores mais capacitados e familiarizados com as QSC. No entanto, apesar dos avanços recentes, ainda existem desafios a serem ultrapassados em relação à formação de professores para abordar as QSC em sala de aula. É imprescindível fornecer aos professores as ferramentas necessárias para explorar esses temas de forma atraente e significativa para os estudantes.

Ao abordar as QSC, os professores têm a oportunidade de estimular a reflexão crítica dos estudantes, fomentando o seu pensamento independente e a capacidade de análise. Essa abordagem contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para lidar com os desafios sociais, ambientais e científicos da atualidade. A interdisciplinaridade

é um aspecto determinante na abordagem das QSC, os professores devem trabalhar de forma colaborativa, integrando diferentes disciplinas e estabelecendo conexões entre os conteúdos, para que os estudantes possam compreender as complexidades desses temas e desenvolver uma visão ampla e crítica.

Ao relacionar os conceitos científicos com as questões sociais e ambientais, os estudantes podem adquirir uma compreensão mais aprofundada das implicações das ações humanas e desenvolver habilidades para tomar decisões informadas e responsáveis. No entanto, é crucial que os professores estejam devidamente preparados para abordar as complexidades desses temas, para fomentar um ambiente de sala de aula que promova diálogos respeitosos e construtivos.

De acordo com os resultados desta pesquisa, foi constatado que as professoras incorporam as QSC em suas aulas, principalmente quando abordam os temas sociedade, regionalidade, questões ambientais, tecnologia, ciência, política, ética e moral. Além disso, as professoras enfatizaram a importância de promover a responsabilidade social e de despertar a consciência dos estudantes sobre o papel do indivíduo na sociedade ao utilizar as QSC como recurso educacional.

Pela análise dos resultados da pesquisa, verificou-se que apenas duas das cinco professoras tiveram a oportunidade de se familiarizar com disciplinas que abordam a aplicação das QSC no ensino de ciências durante a sua graduação. Além disso, algumas professoras relataram que participaram de palestras e discussões sobre as QSC durante a sua formação continuada, como no caso de seus cursos de mestrado.

Pelos resultados também é possível destacar o interesse demonstrado pelas professoras em ampliar seus conhecimentos sobre a abordagem de QSC. Elas expressaram o desejo de aprofundar ainda mais sua compreensão sobre o assunto, levando em consideração a sua aplicabilidade prática e os seus benefícios para o ensino de ciências. Essas evidências reforçam a importância de proporcionar oportunidades de capacitação e de formação continuada aos professores, a fim de desenvolver suas habilidades e competências no uso efetivo da abordagem de QSC. Dessa forma, é possível potencializar o aprendizado dos estudantes e promover um ensino mais dinâmico, de acordo com as demandas presentes na educação contemporânea.

Referências

- AUSUBEL, D.P. *Psicologia Educacional: um ponto de vista cognitivo*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.
- BORGES, J.O.A.; ALVES, A.C.T. Questões sociocientíficas na prática docente de professores de Química de Confresa-MT. *Rev. Cocar*, v. 17, n. 35, p. 1-19, 2022.
- CONRADO, D.M.; NUNES-NETO, N. *Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA, 2018.
- COSTA, W.L. *A CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na*

compreensão dos alunos que participam da iniciação científica no Instituto Federal do Paraná. Londrina: Unopar, 2015.

FAZENDA, I.C.A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia.* São Paulo: Loyola Jesuítas, 2011.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. *Ciênc. Educ. (Bauru)*, v.17, n.3, p.505-522, 2011.

GENOVESE, C.L.C.R. *et al.* Questões Sociocientíficas, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Amazônia*, v. 15, n. 34, p. 5-17, 2019.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos.* Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

MARTÍNEZ PÉREZ, L.F. A pesquisa dos professores de Ciências em serviço como expressão da construção da autonomia docente. *In: MARTÍNEZ PÉREZ, L.F. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores.*

São Paulo: Editora UNESP, 2012. p.189-230, 2012.

MITCHAM, C. En busca de una nueva relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *In: MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Estudios Interdisciplinarios en la Universidad, la Educación y en la Gestión Pública,* Barcelona: Anthropos, 1990, p.11-19.

OLIVEIRA, L. V. As relações ciência-tecnologia-sociedade e os princípios teóricos-analíticos dos estudos CTS. *Rev. Eletr. DECT*, v.8, n.2, p.259-302, 2018.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. *Rev PEC*, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. *Investig. Ens. Ciênc.*, v.10, n.2, p.131-160, 2005.

RODRÍGUEZ, A. S. M. Contribuições do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para a profissionalização docente. *Rev. Educ. Ciênc. Tecnol.*, v.14, n.2, p.1-15, 2018.

SILVEIRA, D.T.; CORDOVA, F.P. A pesquisa científica. *In: GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. Métodos de pesquisa.* Porto Alegre: UFRGS, 2009. p.31-42.