



Questões Sociocientíficas no âmbito do programa Residência Pedagógica: desafios, contribuições e a mobilização de conhecimentos para a formação docente

Socio-Scientific Issues within the Pedagogical Residency Program: challenges, contributions, and knowledge mobilization for teacher training

Bárbara Cristina Caldas de Ávila

Jacqueslayne de Oliveira Chaves

Ana Carolina Gomes Miranda

Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Ouro Preto/MG-Brasil

Resumo

O presente artigo investiga os conhecimentos profissionais na prática docente a partir das Questões Sociocientíficas (QSC). Inserido na formação inicial de professores por meio do Programa Residência Pedagógica (PRP), avalia desafios, contribuições e potencial das QSC na mobilização de saberes. A pesquisa qualitativa descritivo-exploratória envolveu 15 bolsistas do PRP Ciências da UFOP, desenvolvida em quatro etapas: (I) formação teórico-metodológica; (II) elaboração; (III) avaliação; (IV) aplicação de sequências didáticas. Para a coleta de dados, foram utilizados portfólios compostos por textos reflexivos. Os resultados indicam o potencial transformador das QSC na formação docente, estimulando estratégias além do ensino conceitual e promovendo análise crítica de ciência, sociedade e ética, essenciais para um ensino contextualizado e a politização de futuros professores.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem; Formação inicial; Ensino de Ciências.

Abstract

The present article investigates professional knowledge in teaching practice based on Socioscientific Issues (SSI). Embedded in the initial teacher education provided by the Pedagogical Residency Program (PRP), it evaluates the challenges, contributions, and potential of SSIs in mobilizing knowledge. The descriptive-exploratory qualitative study involved 15 PRP Science fellows at UFOP and was carried out in four stages: (I) theoretical-methodological training; (II) development; (III) evaluation; (IV) implementation of didactic sequences. Data were collected through portfolios composed of reflective texts. The results indicate the transformative potential of SSIs in teacher education, fostering strategies beyond conceptual teaching and promoting critical analysis of science, society, and ethics, which are essential for contextualized teaching and the politicization of future teachers.

Keywords: Teaching and learning; Initial training; Science Education.

Introdução

A abordagem das Questões Sociocientíficas (QSC) no ensino de Ciências é relevante por trazer dilemas controversos relacionados ao conhecimento científico e tecnológico. Conrado *et al.* (2016) e Sadler (2004) destacam que compreender as QSC exige análise crítica das dimensões procedimentais e éticas do saber científico, além da compreensão dos fatos. Sadler (2004) define as QSC como dilemas sociais ligados ao avanço científico e tecnológico que demandam raciocínio flexível e contextualizado. Essa perspectiva amplia o ensino de Ciências, integrando dimensões cognitivas, éticas, culturais e sociais, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e reflexivos capazes de decisões conscientes.

Na formação inicial de professores, a experiência com QSC foi potencializada pelo Programa Residência Pedagógica (PRP), política pública implementada pela CAPES até 2024. Durante sua vigência, o PRP ampliou a compreensão da educação científica ao aproximar licenciandos da realidade escolar, favorecendo o contato com metodologias inovadoras e reflexões críticas sobre o ensino (Oliveira; Mozzer; Nunes-Neto, 2021; Luciano *et al.*, 2022). Contudo, estudos como os de Luciano *et al.* (2022) indicam que persistem desafios, já que os cursos ainda privilegiam práticas expositivas e empirista-indutivistas, com atividades restritas a roteiros e observações dirigidas.

Pesquisadores como Lima e Pimenta (2012) e Assai, Broietti e Arruda (2018) defendem uma perspectiva holística na formação docente, que vá além das diretrizes tradicionais e integre as QSC em um ensino multidimensional e conectado à realidade dos alunos. Nessa direção, este artigo investiga indícios da mobilização de conhecimentos profissionais relacionados à prática docente a partir das reflexões sobre as QSC, situadas nas experiências do PRP. Ao discutir desafios e contribuições dessa abordagem, insere-se em um debate importante para a construção de um ensino crítico, reflexivo e socialmente relevante, reconhecendo o professor como agente de transformação. Embora o PRP tenha sido extinto em 2024, suas experiências permanecem como referência para fortalecer os estágios supervisionados e inspirar políticas de formação continuada que deem continuidade ao seu legado.

Referencial teórico

Questões Sociocientíficas (QSC)

Frente aos desafios socioambientais contemporâneos, como doenças emergentes, mudanças climáticas, perda da biodiversidade e desigualdades sociais, torna-se pertinente refletir sobre os papéis da educação científica nos contextos em que se insere (Conrado; Nunes-Neto, 2018). A educação tradicional, entretanto, apresenta limitações, como centralidade do professor, tecnicismo e passividade discente (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Em resumo, a educação tradicional foca na transmissão de informações pelo professor e na assimilação pelo aluno, sem promover crítica, criatividade ou reflexão sobre ciência e tecnologia (Barrett; Pedretti, 2006; Conrado; El-Hani, 2010). Embora transmita fatos e conceitos, essa abordagem é insuficiente para formar cidadãos social e politicamente ativos (Hodson, 2004).

Existe urgência em reconsiderar uma abordagem educacional em ciência e tecnologia, com currículo que politize os estudantes e os incentive a decisões críticas e ações sociopolíticas. Essa perspectiva integra correntes da Educação CTSA, que defendem o uso das QSC como estratégia pedagógica (Dionor *et al.*, 2020).

As QSC são desafios complexos usados em abordagens educacionais contextualizadas, que exploram conteúdos inter ou multidisciplinares, nos quais o conhecimento científico é essencial. A aproximação afetiva dos alunos com essas questões favorece responsabilidade e motiva mudanças frente a problemas socioambientais (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Diante dos aspectos supracitados, a próxima seção lança luz sobre a intersecção entre as QSC e a formação docente, delineando as contribuições teóricas e práticas que fundamentam a necessidade de uma abordagem educacional mais contextualizada e responsiva às exigências contemporâneas da educação científica.

QSC e a formação inicial de professores

Neste estudo, exploramos percepções sobre a figura do educador, com ênfase nos docentes de Ciências da Natureza. Embora certas expectativas possam gerar estereótipos sobre o "bom" professor, o objetivo é analisá-las criticamente e aprofundar a compreensão da função docente.

Diante disso, consideramos a complexidade da formação de professores de Ciências da Natureza, conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011). Tal análise supera a visão simplista de que bastaria o domínio do conteúdo e uma formação pedagógica básica (Furió; Gil-Pérez, 1989),

Ao examinar as inter-relações entre as QSC e a formação inicial de professores, é possível identificar como essa abordagem pode contribuir com a mobilização de conhecimentos necessários para a profissão docente:

1. Conhecer a matéria a ser ensinada: o domínio do conteúdo é ampliado pelas QSC, que incluem fatos, teorias, processos científicos, história da ciência e interações entre ciência, tecnologia e sociedade (Carvalho; Gil-Pérez, 2011), permitindo contextualizar o ensino em questões reais e atuais e tornar a aprendizagem mais significativa.

2. Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo: as QSC incentivam os professores a refletir criticamente sobre suas percepções e práticas, repensando abordagens tradicionais e reconhecendo a complexidade do ensino e aprendizagem em Ciências (Carvalho; Gil-Pérez, 2011).

3. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências: as QSC exigem que os professores compreendam teorias de aprendizagem que fundamentem uma educação científica baseada em investigação e discussão crítica, reconhecendo como os estudantes constroem conhecimento a partir de suas experiências pessoais e culturais (Zeidler; Nichols, 2009).

4. Crítica fundamentada no ensino habitual: as QSC permitem aos professores analisar criticamente o ensino tradicional de Ciências e desenvolver práticas pedagógicas que promovam o engajamento ativo dos alunos na construção do conhecimento (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

5. Saber preparar atividades: Com a integração das QSC, os professores aprendem a elaborar atividades que não só transmitem conhecimento, mas também estimulam o pensamento crítico, a resolução de problemas e a reflexão ética sobre questões científicas e tecnológicas contemporâneas (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

6. Saber dirigir a atividade dos alunos: As QSC requerem que os professores sejam mediadores em discussões e conduzam investigações (Carvalho; Gil-Pérez, 2011), permitindo que os estudantes explorem, questionem e apliquem seus conhecimentos em contextos reais e significativos.

7. Saber avaliar: A avaliação em um contexto de QSC transcende os métodos tradicionais de avaliação, enfatizando a avaliação formativa (Perrenoud, 1993) que apoia a aprendizagem contínua e a reflexão sobre questões científicas e sociais complexas.

Questões Sociocientíficas no âmbito do programa Residência Pedagógica: desafios, contribuições e a mobilização de conhecimentos para a formação docente

8. Utilizar a pesquisa e inovação: QSC incentivam os professores a adotar uma postura de pesquisadores em sua prática pedagógica, explorando novas abordagens e metodologias para o ensino de ciências e avaliando constantemente suas práticas pedagógicas.

Portanto, a abordagem das QSC na formação inicial de professores favorece a reflexão crítica sobre a formação de uma nova geração de educadores em Ciências, promovendo uma compreensão profunda da ciência e de seu papel na sociedade. Essa perspectiva contribui para a formação de cidadãos informados e responsáveis, evidenciando a ciência como um campo que dialoga com contextos sociais e éticos (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Aspectos metodológicos

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, voltada à compreensão aprofundada dos fenômenos investigados, priorizando processos em vez de produtos (Bogdan; Biklen, 1994; Lüdke; André, 1986). O estudo foi realizado no contexto do PRP (edital nº 24/2022), no curso “Questões Sociocientíficas na Formação Inicial de Professores de Ciências”, integrante de um projeto coordenado por pesquisadora experiente na área. Participaram 15 bolsistas do PRP — seis de Química, dois de Física e sete de Biologia — de uma universidade pública de Minas Gerais. A estrutura teórico-metodológica do curso foi cuidadosamente planejada, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: etapas do curso teórico-metodológico sobre QSC no ensino de Ciências.

Etapa	Atividades
Introdução ao Curso 1 encontro	- Apresentação do cronograma; - Discussão sobre a elaboração de portfólios. Esses portfólios, em um formato aberto, exigiam dos bolsistas a expressão de suas reflexões sobre as experiências vivenciadas durante as discussões do dia. - Debate sobre formação para a cidadania e os objetivos do Ensino de Ciências.
Leituras e Discussões 4 encontros	- Leitura e discussão dos textos sobre: <i>Educação CTSA e as dimensões no ensino de ciências.</i> <i>Ética e questões sociocientíficas.</i> <i>Ativismo e questões sociocientíficas.</i>
Reelaboração de SD fundamentadas em QSC 1 encontro	- Seleção de uma SD presente na literatura, com o objetivo de sua posterior readaptação conforme as especificidades da realidade e do contexto escolar nos quais os bolsistas estavam inseridos.

Etapa	Atividades
Trabalho Colaborativo 3 encontros	- Formação de grupos colaborativos para estudo aprofundado da QSC selecionada. - Readaptação da SD, considerando a realidade e o contexto específicos em que se encontravam inseridos.
Vivências Práticas 6 encontros	- Aplicação da SD fundamentada em QSC readaptada
Reflexão da prática 2 encontros	- Roda de conversa reflexiva sobre os principais desafios enfrentados e os aspectos positivos experimentados ao aplicar, pela primeira vez, uma SD fundamentada em QSC, a qual foi cuidadosamente readaptada para se adequar ao contexto escolar específico dos participantes.

Fonte: Autoria própria (2024).

Neste estudo, analisaram-se as reflexões dos licenciandos em seus portfólios, solicitando que refletissem sobre os temas do curso. O objetivo era que expressassem perspectivas críticas livremente, sem direcionamentos que pudessem enviesar suas visões, estimulando autenticidade e pensamento crítico.

O objetivo desta abordagem foi identificar conhecimentos mobilizados, desafios e contribuições na formação inicial de professores durante este processo reflexivo, especialmente em relação aos desafios e potencialidades da abordagem de QSC no ensino de Ciências. Adicionalmente, buscou-se compreender as limitações e as contribuições didático-pedagógicas na formação de professores dentro do PRP em Ciências, enfocando na elaboração, avaliação e aplicação de sequências didáticas fundamentadas em QSC.

Metodologia de análise dos dados

Para a execução desta pesquisa, foi obtido o consentimento dos participantes por meio da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido¹. A análise dos dados foi conduzida utilizando-se a metodologia de Análise de Conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011), uma técnica utilizada para o tratamento de dados em pesquisas qualitativas. Este método analítico permitiu uma investigação detalhada das contribuições, desafios e conhecimentos docentes necessários e mobilizados, proporcionando debates importantes para a formação de professores de ciências.

A metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011) compreende três etapas. Na pré-análise, organizam-se ideias preliminares, hipóteses e objetivos, criam-se indicadores e realiza-se a leitura flutuante para definir o corpus da análise. Neste estudo, o corpus é formado

Questões Sociocientíficas no âmbito do programa Residência Pedagógica: desafios, contribuições e a mobilização de conhecimentos para a formação docente

pelas reflexões dos estudantes no processo formativo, disponibilizadas em um drive compartilhado. A partir dessa leitura flutuante observou-se indícios da mobilização de conhecimentos profissionais necessários à prática docente nas reflexões dos bolsistas.

A análise dos dados seguiu a categorização proposta por Bardin (2011), agrupando elementos com características similares e refletindo conhecimentos necessários à prática docente, conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011). Para discussão, cada participante foi identificado por código alfanumérico (B1, B2 etc.), e apenas trechos representativos foram selecionados devido ao volume de material analisado.

O Quadro 2 apresenta as categorias que foram definidas durante o processo de análise, proposto por Bardin (2011).

Quadro 2: categorias emergidas.

Categoria	Descrição
Domínio conceitual e compreensão da abordagem pedagógica das QSC	Analisa como os professores em formação compreendem os pressupostos teóricos referentes as QSC e sua relevância para o ensino de ciências, incluindo a capacidade de contextualização. Além disso, avaliar como reconhecem a importância de compreender a matéria a ser ensinada e suas relações com a Ciência/Tecnologia/Sociedade/ Ambiente associadas à construção do conhecimento.
Reflexão crítica sobre os modelos de ensino	Examina a capacidade dos futuros professores de questionar e refletir sobre suas concepções e práticas pedagógicas à luz das QSC, desafiando abordagens tradicionais.
Teorias de aprendizagem e construção do conhecimento	Avalia o discernimento dos bolsistas sobre a importância das teorias de aprendizagem e como apoiam uma abordagem construtivista.
Desenvolvimento e implementação de atividades fundamentadas em QSC	Análise de habilidades referentes a elaboração e desenvolvimento de atividades pedagógicas que integrem QSC, com vistas ao desenvolvimento do pensamento crítico, a solução de problemas e a reflexão ética.
Mediação do processo de aprendizagem	Investiga a percepção dos professores em relação a mediação no processo de aprendizagem.
Principais desafios	Análise dos principais desafios enfrentados pelos bolsistas no processo de elaboração e desenvolvimento da abordagem de QSC no ensino de ciências.

Fonte: Autoria própria, 2024.

Acredita-se que essas categorias permitem uma análise crítica dos dados, podendo refletir como a integração das QSC na formação inicial de professores pode contribuir com a mobilização de conhecimentos necessários à prática docente, bem como refletir sobre os desafios e contribuições da abordagem pedagógica das QSC no ensino de Ciências.

Resultados e discussões

Neste artigo, exploramos as categorias emergentes das reflexões dos bolsistas no PRP, evidenciando mobilização de conhecimentos necessários à prática docente e ao desenvolvimento profissional em Ciências. A análise, à luz da literatura, permite identificar desafios e contribuições importantes dessas atividades formativas.

Domínio conceitual e compreensão da abordagem pedagógica das QSC

Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que o domínio do conteúdo para o professor vai além do conhecimento dos fatos científicos. Envolve compreender a construção desses saberes, as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade, integrar áreas correlatas para questões interdisciplinares, selecionar conteúdos relevantes e manter disposição para aprofundar seus conhecimentos, aspectos essenciais à formação docente inicial.

Para isso, é preciso que o professor de Ciências questione concepções simplistas do ensino. Segundo Barretto (2015), a crença de que apenas o domínio do conteúdo sustenta a educação é um equívoco a ser superado, pois ensinar Ciências é tarefa complexa que exige saberes além da disciplina, ainda que este seja fundamental à formação docente.

Em relação ao exposto, é possível identificar indícios da mobilização de conhecimentos que são importantes para a prática docente, conforme expresso por B1, B2:

B1 - ...foi possível discutir o fundamental papel que temos como futuros professores dentro de sala de aula ao se ensinar um conceito, que não seja meramente uma reprodução de conhecimentos a seres que serão capazes apenas de reproduzir aquilo que foi passado sem que haja nenhum pensamento crítico ou reflexão sobre a aprendizagem, mas que devemos criar estratégias, como por exemplo o uso de QSC, para minimizar a negligência com os alunos e envolvê-los no processo de aprendizagem levando em consideração os fatores socioculturais no qual a escola está inserida e assim buscar contextualizar, entender e atribuir significados às aulas para que os alunos sejam capazes de atuar na sociedade como sujeitos críticos que atribui sentido e significados fora do senso comum (B1).

B7 - ...é preciso ter consciência que estamos ensinando ciência para formar cidadãos críticos e capazes de interferirem na sociedade em que estão inseridos, portanto, a contextualização é tão importante, para que eles saibam associar conceitos científicos aprendidos com os fenômenos cotidianos da sociedade, e a partir dessa associação ele tenha uma visão crítica e questionadora, com o intuito de poder opinar em processos sociais, garantir seus direitos, cumprir seus direitos e, por fim, ter sua capacidade de escolha e tomada de decisões de forma autônoma e crítica.

É possível perceber que a fala de B1 ressalta a complexidade do ensino de Ciências além da mera transmissão de conteúdo, conforme também apontam Carvalho e Gil-Pérez (2011) e

Barretto (2015). B1 e B7 destacam a necessidade de estratégias que fomentem o pensamento crítico e utilizem as QSC para contextualizar aspectos socioculturais, aproximando-se de uma abordagem que transcende o conhecimento factual e compreende a ciência como processo interativo com sociedade e tecnologia.

Reflexão crítica sobre práticas pedagógicas

De acordo com Langhi e Nardi (2012), é importante que o professor de Ciências adote postura crítica frente ao ensino tradicional e busque estratégias pedagógicas dinâmicas que estimulem a participação ativa dos alunos e aprendizagens conectadas ao mundo real. Em relação a isso, é possível observar:

***B12** - Diante do exposto é necessário a reflexão sobre o modelo atual de ensino, como por exemplo, de que forma o professor apresenta o conteúdo para os alunos, é um conteúdo apenas para que o aluno consiga resolver uma prova de vestibular? É um conteúdo no qual o aluno consegue relacionar com situações vivenciadas? Ou busca-se que o aluno tenha um senso crítico, político e econômico a partir daquele conteúdo?*

B12 destaca a importância de repensar o ensino tradicional, questionando se o conteúdo se limitava a preparar apenas para exames, é relevante para a vida dos alunos ou promove compreensão crítica, política e econômica. Essa reflexão alinha-se a Hodson (2004) e Conrado e Nunes-Neto (2018), indicando a necessidade de um ensino que engaje os alunos em aprendizagens significativas e críticas, preparando-os para participação ativa na sociedade.

Além disso, em outro texto de portfólio, é possível observar que B4 é capaz de questionar e refletir criticamente sobre suas concepções e práticas pedagógicas à luz das QSC, desafiando abordagens mais tradicionais.

***B4** - Refleti também acerca do papel da escola frente a problemas sociocientíficos e sobre o papel dela em formar cidadãos engajados socio politicamente, para que isso aconteça se faz necessário uma aplicação de discussões sobre questões que englobam além do conteúdo, precisa existir uma explicação menos neutra e mais englobada contextualmente. Para além disso, também é preciso pensar que se a educação envolve maneiras menos conteudistas e mais contextualizadas, ou seja, romper com modelos de ensino tradicionais.*

A reflexão de B4 sobre o papel das escolas na abordagem de QSC e a formação de cidadãos sociopoliticamente engajados reforça a necessidade de integrar discussões além do

conteúdo tradicional (Carvalho; Gil-Pérez, 2011), promovendo estratégias que favoreçam ambientes de aprendizagem críticos e envolventes.

Além disso, compreender os fundamentos pedagógicos do processo de ensino e aprendizagem pode ser fundamental para alinhar à necessidade de saber analisar criticamente o ensino tradicional (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). Esse entendimento destaca a relação professor-aluno e incentiva a reflexão que pode levar à renovação das práticas pedagógicas.

Teorias de aprendizagem e a construção do conhecimento

Carvalho e Gil-Pérez (2011) enfatizam que os professores devem aprofundar-se nas teorias de aprendizagem da educação científica, focando na construção ativa do conhecimento pelos alunos (Zeidler; Nichols, 2009). Essencialmente, trata-se de compreender como constroem conhecimento, considerando suas vivências pessoais e culturais, promovendo aprendizagens contextualizadas. B1 expressa suas percepções sobre esses aspectos:

B1 - Desse modo, retomando minha fala da última reflexão, estarei buscando formas de favorecer uma aprendizagem que vá além de uma mera memorização de conceitos e definições sendo completamente contrária à perspectiva tradicional e tecnicista da educação científica, onde coloco o aluno no centro do ensino e aprendizagem com papel ativo neste processo.

A análise do texto de B1 sugere inclinação para práticas alinhadas ao construtivismo, transcendendo a memorização e colocando o aluno como participante ativo. Essa abordagem enfatiza a construção do conhecimento a partir das experiências pessoais e culturais dos alunos (Carvalho; Gil-Pérez, 2011; Zeidler; Nichols, 2009; Martínez-Pérez, 2012).

Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam o papel do professor no contexto construtivista, enfatizando atividades que promovam aprendizagem ativa e coloquem o aluno como protagonista. Ressaltam também a importância de avaliações que aprimorem ensino e aprendizagem, indo além da mera quantificação de resultados.

Os aspectos supracitados corroboram Hodson (2004), que destaca que o ensino baseado em QSC pode formar cidadãos participativos, desde que se rompa com um ensino de Ciências neutro e descontextualizado. Desta forma, recomenda-se que as propostas considerem a construção ativa do conhecimento e suas relações com saberes prévios, culturais e sociais, tornando-os significativos e preparando os alunos para agir criticamente.

Desenvolvimento e implementação de atividades fundamentadas em QSC

Preparar atividades capazes de gerar aprendizagem é competência essencial para professores (Carvalho; Gil-Pérez, 2011), considerando conhecimentos prévios e contextos socioculturais dos alunos, desafiando-os a reconstruir compreensões. A integração das QSC enriquece essas atividades, estimulando pensamento crítico, resolução de problemas e reflexão ética sobre questões científicas e tecnológicas (Martínez-Pérez, 2012).

Em relação ao exposto, é possível observar as reflexões de B4, que destacam a importância de compreender a realidade da comunidade escolar para desenvolver atividades relevantes para os estudantes. A capacidade de adaptar o ensino às realidades e experiências dos estudantes é uma habilidade fundamental para educadores, especialmente ao implementar QSC no currículo. Ao considerar o contexto social e cultural dos estudantes, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem mais engajador (Conrado; Nunes-neto, 2018).

B4 - Nesse encontro foi destinado a cada grupo uma pessoa para auxiliar na adaptação das sequências didáticas com base em QSC. Cada grupo escolheu uma QSC já presente na literatura para adaptar e aplicar dentro do contexto de cada escola. O tema escolhido pelo meu grupo foi “Geoengenharia do clima”, já que é um tema que se adequa ao contexto escolar da escola, uma vez que a população da cidade e principalmente os alunos e moradores dos arredores da escola podem sofrer diretamente as consequências da poluição da fábrica instalada próxima ao bairro, além disso, a cidade de Ouro Preto e arredores também sofrem consequências climáticas com a mineração. Durante o encontro, foi observado que mesmo que a QSC escolhida tivesse dentro dos contextos escolares, era preciso algumas adequações para que se aproxime ainda mais da realidade dos estudantes.

A análise indicia a relevância de contextualizar as atividades didáticas às realidades dos alunos, como ilustrado pela adaptação da sequência didática sobre "Geoengenharia do clima" para refletir as preocupações ambientais locais em Ouro Preto. A escolha do tema, pela proximidade de uma fábrica e os impactos da mineração, evidencia a importância de vincular o conteúdo à realidade dos estudantes, promovendo pensamento crítico e raciocínio sociocientífico (Zeidler; Sadler, 2008).

Nessa mesma perspectiva B1 expressa:

B1 - Ao concluirmos a elaboração da sequência didática com enfoque em QSC foi possível refletir em suas vantagens das quais posso citar o desenvolvimento de habilidades críticas, a conexão entre a aprendizagem e o mundo real, o

engajamento dos alunos e o incentivo à participação cidadã, pois ao escolhermos um tema controverso, complexo e de contexto sociocultural próximo ao da comunidade ao qual a escola e estudantes estão inseridos, possibilitamos aos alunos a desenvolverem habilidades críticas de pensamento, relacionarem a aprendizagem à vida real e ao mundo ao seu redor, tornando a aprendizagem mais relevante e significativa, e ainda possibilitamos uma maior conscientização e engajamento dos alunos em questões sociais e científicas, incentivando-os a se tornarem cidadãos ativos e informados que possam fazer a diferença em sua comunidade.

O texto de B1 expressa a importância de abordar QSC no ensino, destacando habilidades críticas, relevância da aprendizagem para o mundo real e engajamento dos alunos, reconhecendo o potencial das QSC no processo educativo. Esta abordagem conecta o aprendizado às vivências dos estudantes e pode fomentar uma cidadania mais responsável, participativa e ativa (Hodson, 2014; Reis; Ng-A-Fook; Glithero, 2015).

Mediação do processo de aprendizagem

Segundo Mesquita e Fraiha-Martins (2021), "Direcionar o Trabalho dos Alunos" envolve uma abordagem que fomenta investigação, autonomia e troca de ideias, com o professor como mediador. Integrar QSC nas atividades promove conceitos, pensamento crítico, resolução de problemas e reflexão ética, permitindo aplicação do conhecimento em contextos reais e aprendizagem ativa.

Esta função mediadora exige que os professores conduzam discussões e investigações, incentivando os alunos a explorar e aplicar conhecimentos em contextos reais, transformando o educador em mediador da aprendizagem crítica e reflexiva. Orientar efetivamente as atividades é central para promover aprendizado dinâmico e engajado, alinhado às complexidades contemporâneas.

B8 - *Priorizar os conhecimentos que os estudantes já tinham e pedir para que eles trouxessem a temática, foi sem dúvidas muito melhor do que qualquer abordagem que tivéssemos produzidos com eles. Nesse momento, o aluno virou detentor do conhecimento e responsável por ele, e nós futuros docentes, atuamos como mediadores dele, porque indiretamente eles abordaram algo que nós gostaríamos que eles abordassem e achávamos interessante para o momento. Por fim, destaco que essa experiência durante a residência contribuiu muito para a minha formação e para me preparar para os desafios que irei enfrentar durante a minha inserção de fato no ambiente escolar.*

A reflexão de B8 destaca a importância da mediação no aprendizado, ressaltando o docente como mediador que promove investigação, autonomia e troca de ideias, reconhecendo os alunos como sujeitos do saber e favorecendo uma prática crítica e reflexiva

(Pereira et al., 2020). Ao atuar como mediadores, os educadores permitem que os alunos construam saberes de forma significativa. A experiência de B8 prepara futuros docentes para desafios escolares, incentivando o engajamento ativo dos alunos e a aplicação de conceitos em contextos verossímeis, alinhada às QSC.

Principais desafios

A reflexão sobre o ensino de Ciências destaca “desafios” diante das complexidades enfrentadas pelos educadores, que persistem mesmo com a evolução da Didática das Ciências como campo de pesquisa. Este diálogo se estende às expectativas sociais sobre o papel do professor e à sua visão de contribuição para a sociedade, estruturando a discussão em torno das demandas dos bolsistas e da formação docente em Ciências.

Em relação ao exposto, é possível observar que um dos desafios encontrados pelos bolsistas está justamente na adaptação dos estudantes a metodologias que priorizam o aluno como protagonista do seu aprendizado, conforme explicitado nas reflexões de B7 e B14:

***B7** - ...aplicação da QSC também foi uma experiência única, tendo em vista que foi a primeira QSC aplicada. O grupo se deparou com desafios diversos por ser uma sequência onde os alunos são mais ativos que passivos, e os discentes por não estarem acostumados com essa metodologia também apresentaram dificuldades, mas apesar das dificuldades, alguns objetivos conseguiram ser alcançados.*

***B14** - Além disso, em alguns momentos da sequência, quando os alunos têm total autonomia para suas respostas e, conseqüentemente, para suas reflexões, observei que eles frequentemente buscavam a orientação do professor para validar ou corrigir suas respostas. Nessa situação, encontrei certa dificuldade em guiar e orientar o pensamento dos alunos sem fornecer diretamente a resposta ou expressar meu ponto de vista sobre determinado assunto.*

A análise do relato de B7 sobre a primeira QSC revela desafios, pois a abordagem investigativa exigiu adaptação frente às práticas tradicionais. Segundo Brown (2023), alunos e educadores precisam reconfigurar expectativas e práticas para tornar o ensino mais dinâmico, interativo e participativo.

As experiências de B7 e B14 destacam a necessidade de questionar modelos tradicionais de ensino, alinhando-se a Carvalho e Gil-Pérez (2011), que defendem abordagens dialógicas e centradas no aluno, promovendo aprendizagem ativa e participação dos estudantes como agentes do próprio conhecimento.

No contexto educacional, engajar alunos em temas complexos e de relevância social e ambiental é um desafio. Os bolsistas enfrentaram essa dificuldade ao tentar envolver uma

turma do 9º ano na discussão sobre efeito estufa e aquecimento global, conforme destacado por B3, evidenciando a necessidade de repensar e adaptar estratégias didáticas:

B6 - A primeira abordagem, optamos por fazer um vídeo ilustrando um caso que abordava a perspectiva do efeito estufa associado a fábrica de alumínio que emite diversos gases poluentes, assemelhando-se ao contexto da escola que tem uma fábrica nas suas proximidades. Além disso, ao longo da sequência didática realizamos experimentos, simulações e reportagens para os alunos poderem perceber que o efeito estufa é algo natural, mas a sua intensificação desencadeia o aquecimento global. Entretanto, observamos que ao longo das aulas apesar de relacionarem os gases do efeito estufa e sua relação com a fábrica, o material elaborado não estava tão atrativo, especialmente, por ser uma turma de 9º ano e que tinha um perfil mais jovial e mais conectado às redes sociais. Pensando nisso, reescrevemos o caso para que ele se tornasse mais palpável e menos extenso, fizemos uma reflexão em cima do caso e os estudantes deveriam elaborar um seminário abordando sobre o conteúdo. O resultado foi além do que esperávamos, os materiais produzidos por eles estavam muito bem ilustrados, trouxeram como ponto principal as consequências dos agravos do aquecimento global e que já podem ser vivenciadas atualmente. Além disso, solicitamos um vídeo educativo produzido no TikTok, que posteriormente foi compartilhado nas redes sociais dos estudantes. Dito isso, observo que não há uma receita pronta para elaborar uma sequência didática e o que funcionou com uma turma, não necessariamente irá funcionar com outra, por isso enquanto professor, devemos estar atentos às necessidades individuais e coletivas, bem como considerar o contexto que os alunos estão inseridos.

Essa reflexão sublinha a inexistência de uma "receita pronta" para sequências didáticas, destacando a necessidade de os professores considerarem características dos alunos e o contexto, adaptando estratégias às suas necessidades e interesses (Conrado; Nunes-Neto, 2018). A experiência de B6 destaca a importância da flexibilidade e inovação na prática docente, mostrando como a adaptabilidade enriquece a aprendizagem e engaja os alunos.

Diante dos resultados, exploramos as reflexões de bolsistas do PRP, cujas categorias revelam a mobilização de conhecimentos essenciais à prática e ao desenvolvimento profissional de professores de Ciências. A análise, fundamentada na literatura sobre formação docente, identifica desafios e contribuições significativas dessas atividades para a capacitação de futuros educadores (Garda et al., 2023).

Entre os desafios observados estão condições de trabalho e finalidades educacionais. Limitações estruturais e escassez de recursos dificultam ambientes colaborativos, impactando a qualidade do ensino. Segundo Lima et al. (2020), explicitar as finalidades do

Questões Sociocientíficas no âmbito do programa Residência Pedagógica: desafios, contribuições e a mobilização de conhecimentos para a formação docente

ensino é essencial para formar cidadãos críticos, exigindo adaptação constante das metodologias pelos educadores.

Segundo Masson (2016), as instituições formadoras devem considerar fatores externos que influenciam a formação de professores, como perfil dos estudantes, atratividade da carreira, desprestígio, novas responsabilidades e remuneração, elementos que impactam o desenvolvimento profissional mesmo não abordados explicitamente nas Diretrizes Curriculares Nacionais de 2015.

Portanto, reconhecer que "nem tudo são flores" na jornada para se tornar educador é essencial, assim como é vital reconhecer a importância da valorização profissional. Enfrentar esses desafios integra a formação de educadores capazes de atuar em ambientes complexos, com formação teórica e prática e reflexão contínua sobre a prática.

Por fim, os resultados, ainda que situados no período de vigência do PRP, apontam contribuições duradouras para a formação inicial de professores de Ciências. Destacam-se a valorização da contextualização, a crítica ao ensino tradicional, a adoção de perspectivas construtivistas e a compreensão do professor como mediador da aprendizagem. As experiências vivenciadas pelos bolsistas reforçam a relevância das QSC como eixo estruturante da prática docente, evidenciando a necessidade de fortalecer estágios supervisionados e políticas de formação continuada que deem continuidade ao legado do PRP.

Considerações finais

Ao avaliar os desafios e a mobilização de conhecimentos necessários à formação docente, é essencial reconhecer que tornar-se educador é um processo complexo e contínuo. Ninguém se torna um educador da noite para o dia, sendo necessário dedicação e reflexão (Souza, Brasil e Nakadaki, 2017). A experiência no PRP evidencia essa trajetória, destacando saberes essenciais à prática docente e as limitações estruturais da educação contemporânea.

Ser educador exige não apenas conhecimento teórico e prático, mas também adaptação, empatia e compromisso com o desenvolvimento integral dos alunos. Os resultados do programa evidenciam a importância de uma formação que vá além da transmissão de conhecimento, promovendo uma educação crítica, reflexiva e adaptativa, capaz de preparar os alunos para os desafios de um mundo em constante transformação.

Contudo, limitações como condições de trabalho precárias e resistência a novas metodologias representam barreiras à implementação de uma educação equitativa, reforçando a necessidade de valorizar a profissão docente e investir na infraestrutura educacional para melhorar a qualidade do ensino.

Conclui-se, portanto, que a jornada para se tornar educador é marcada por desafios constantes e exige reflexão contínua, envolvendo mais do que a simples aquisição de conhecimentos. Requer transformação pessoal e profissional, bem como comprometimento com a evolução da sociedade. Assim, a formação docente deve ser compreendida como campo de constante aprendizado, em que a reflexão sobre a prática sustenta a superação de adversidades e o avanço da educação.

Referências

ASSAI, Natany Dayani de Souza; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; ARRUDA, Sérgio de Mello. O estágio supervisionado na formação inicial de professores: estado da arte das pesquisas nacionais da área de ensino de ciências. **Educação em Revista**, v. 34, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO, Elba Siqueira de Sá. Políticas de formação docente para a educação básica no Brasil: embates contemporâneos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, p. 679-701, 2015.

BARRETT, Sarah Elizabeth; PEDRETTI, Erminia. Conflicting orientations to science – technology – society – environment education. **School Science and Mathematics**, v. 106, n. 5, p. 21-31, 2006.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. Cap. 1 e 2, p. 48-52.

BROWN, Tim. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Ninõ. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, 2., 2010, Ponta Grossa. Anais [...]. Ponta Grossa: UTFPR, 2010. p. 1-16.

CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Ninõ; VIANA, Blandina Felipe; SCHNADELBACH,

Questões Sociocientíficas no âmbito do programa Residência Pedagógica: desafios, contribuições e a mobilização de conhecimentos para a formação docente

Alessandra Selbach; NUNES-NETO, Ney de Freitas. Ensino de biologia a partir de questões sociocientíficas: uma experiência com ingressantes em curso de licenciatura. **Indagatio Didactica**, v. 8, p. 1132-1147, 2016.

CONRADO, Dalia Melissa; NUNES-NETO, Ney de Freitas. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio (Org.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. v. 1. Brasília: Editora UnB, 2018. p. 77-118.

DIONOR, Grégory Alves; CONRADO, Dália Melissa; MARTINS, Liziane; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Avaliando propostas de ensino baseadas em questões sociocientíficas: reflexões e perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. 2, p. 429-464, 2020.

FURIÓ-MÁS, Carlos; GIL PÉREZ, Daniel. Aportaciones de la investigación didáctica al proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. In: **ANUARIO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN QUÍMICA**, 1989, San Luis. Anais [...]. San Luis: Anuario Latinoamericano de Educación Química, 1989.

GARDA, Carla Munique Aparecida; WIRZBICKI, Sandra Maria; LIMA, Bárbara Grace Tobaldine de. Estágio curricular supervisionado em ciências e biologia: compreensões de licenciandos e professores-orientadores. **ACTIO: Revista de Educação**, v. 8, n. 3, p. 1-25, 2023. Disponível em: <http://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 1 set. 2025.

HODSON, Derek. Going beyond STS: Towards a curriculum for sociopolitical action. **Science Education Review**, v. 3, n. 1, p. 2-7, 2004.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Trajetórias formativas docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, p. 7-28, 2012.

LIMA, Maria Socorro Lucena; PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e docência? Teoria e prática: diferentes concepções. In: BRABO, Tânia Suely Antonelli Marcelino; CORDEIRO, Ana Paula; MILANEZ, Simone Ghedini Costa (Org.). **Formação da pedagoga e do pedagogo: pressupostos e perspectivas**. Marília: Cultura Acadêmica, 2012. v. 1, p. 133-152.

LIMA, Ana Maria Freitas Dias; SANTOS, Josseane Araújo da Silva; PÓVOA, Lilian Gama da Silva; PINHO, Maria José de. Identidade docente: da subjetividade à complexidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 33078-33092, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-262>. Acesso em: 1 set. 2025.

LUCIANO, Gilliard; VELOSO, Gabriella; MOZZER, Nilmara. Reflexões sobre valores morais por professores de ciências em um curso de formação continuada. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 14, n. 31, p. 139-154, 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MARTÍNEZ-PÉREZ, Leonardo Fábio. **Cuestiones sociocientíficas en la práctica docente**. 1. ed. Bauru: Editora UNESP, 2012. v. 1. 100 p.

MARTÍNEZ-PÉREZ, Leonardo Fábio; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

MASSON, Gisele. A valorização dos professores e a educação básica nos estados. **Retratos da Escola**, v. 10, p. 157-174, 2016.

MESQUITA, Joyce Melo; FRAIHA-MARTINS, France. Caminhos epistemológicos para a formação de professores de química. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 13., 2021, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

OLIVEIRA, Thais Mara Anastácio; MOZZER, Nilmara Braga; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Um olhar sobre a noção de saberes docentes na abordagem de questões sociocientíficas por professores de Ciências. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC**, 13., 2021, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: ABRAPEC, 2021.

PEDRETTI, Erminia; NAZIR, Joana. Currents in STSE education: mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.20435>. Acesso em: 1 set. 2025.

PEREIRA, Monalisa dos Reis Aguiar; BISPO, Marcos; ANECLETO, Úrsula Cunha. **Residência pedagógica: pesquisa, formação e competências docentes**. Campinas: Pontes Editores, 2020.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

REIS, Giuliano; NG-A-FOOK, Nicholas; GLITHERO, Lisa. Provoking ecojustice: taking citizen science and youth activism beyond the school curriculum. In: MUELLER, Michael P.; TIPPINS, David J. (org.). **EcoJustice, citizen science and youth activism: environmental discourses in science education**. Dordrecht: Springer, 2015. p. 39-61.

SOUZA, Júlia Braga Rodolfo de; BRASIL, Marina Augusta de Jesus Silva; NAKADAKI, Vitória Evelin Pignatari. Desvalorização docente no contexto brasileiro: entre políticas e dilemas sociais. **Ensaio Pedagógicos (Sorocaba)**, v. 1, n. 2, p. 59-65, 2017.

SADLER, Troy. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica e tecnológica: um compromisso de

educadores e cientistas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, ed. esp., p. 1-5, 2009.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento**: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico. 7. ed. São Paulo: Libertad, 2000. 205 p. (Cadernos Pedagógicos do Libertad, 1).

ZEIDLER, Dana; NICHOLS, Bryan. Socioscientific issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009.

ZEIDLER, Dana; SADLER, Troy. The role of moral reasoning in argumentation: conscience, character and care. In: ERDURAN, S.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. Pilar (org.). **Argumentation in science education**: perspectives from classroom-based research. Dordrecht: Springer, 2008. p. 201-216.

Agradecimento

Agradecemos à CAPES por oportunizar o desenvolvimento do trabalho e à Universidade Federal de Ouro Preto pelo apoio institucional.

Nota

ⁱ A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 67638023.4.0000.5150.

Sobre os/as autores/as

Bárbara Cristina Caldas de Ávila

Licenciada em Química pela Universidade Federal de São João Del-Rei. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da mesma instituição (PPEDU-UFSJ). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto (PPGE-UFOP). Integrante do grupo de Estudos e Pesquisas Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências (UFOP) e do grupo de Estudos e Pesquisas GEPLC (UFSJ). Experiência na área de Educação, com ênfase em Educação em Química.

E-mail: barbara.avila@aluno.ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4924-5522>

Jacqueslayne de Oliveira Chaves

Doutoranda em Educação (PPGE) pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), integrando ao grupo de pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências (UFOP). Mestre em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente (FADIP, 2024). Especialista em Ensino de Química (2019). Possui Bacharelado (2009) e Licenciatura (2008) em Química pelo Centro Universitário de Caratinga. Atualmente é professora efetiva na Escola Estadual Regina Pacis e no CESEC Récio de Souza Ribeiro.

E-mail: jacqueslayne.chaves@aluno.ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1611-5784>

Ana Carolina Gomes Miranda

Possui graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e mestrado e doutorado em Educação em Ciências, com ênfase no Ensino de Química, pela mesma instituição. Atualmente, é professora adjunta na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), atuando no curso de Licenciatura em Química, no Programa de Pós-Graduação em Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. É membro do grupo de pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências (UFOP).

E-mail: ana.miranda@ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6675-6033>

Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2006), doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011). Atualmente é professor associado, nível III, do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto.

E-mail: fabio@ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1245-2648>

Recebido em: 23/11/2025

Aceito para publicação em: 22/02/2026