

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA PROBLEMATIZAR CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Darlan Gass¹, Sônia Elisa Marchi Gonzatti²

¹ Secretaria de Educação do Estado do RS/Escola, darlan.gass@universo.univates.br

² Universidade do Vale do Taquari – Univates/Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas, soniag@univates.br

INTRODUÇÃO

O presente relato apresenta um Produto Educacional desenvolvido no formato de uma Sequência Didática (SD), concebida no contexto de uma pesquisa de mestrado profissional. A proposta fundamenta-se teórica e metodologicamente na abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) articulada ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI). A literatura contemporânea na área aponta que o ensino de ciências, quando contextualizado por problemas reais e controversos, potencializa o desenvolvimento do Pensamento Crítico e a Alfabetização Científica dos estudantes.

O contexto de produção deste material emerge de uma realidade urgente e local: as enchentes ocorridas no Vale do Taquari, RS, nos anos de 2023 e 2024. O produto foi desenvolvido e aplicado em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual situada em Lajeado/RS. A escolha do tema justifica-se pela necessidade de instrumentalizar os estudantes para compreenderem as relações intrínsecas entre os fenômenos locais (inundações) e globais (mudanças climáticas), utilizando a investigação científica como ferramenta para a tomada de decisão e argumentação fundamentada.

O objetivo deste produto educacional é oferecer aos professores da área de Ciências da Natureza um roteiro estruturado que permita problematizar conhecimentos científicos (como permeabilidade do solo, hidrografia e meteorologia) através de uma abordagem investigativa, estimulando o engajamento dos alunos frente a desafios socioambientais.

Na concepção e organização deste produto educacional comparecem três aportes teóricos principais: (i) As questões sociocientíficas como campo profícuo para promover um ensino de ciências mais crítico e contextualizado; (ii) Pensamento crítico como conjunto de competências, habilidades e conhecimentos que possibilitem a tomada de decisões fundamentadas em relação a distintos temas e áreas que impactam a vida humana e (iii) a construção de Sequências didáticas como uma abordagem didática para o ensino de ciências.

Questões sociocientíficas são problemas que integram ciência, sociedade e concepções pessoais, promovendo discussões sobre problemas reais, controversos e de impacto social (Solbes, 2019). Segundo Torres e Solbes (2018) as QSC possibilitam o desenvolvimento de

competências essenciais ao pensamento crítico, como a habilidade de argumentar, resolver problemas e analisar situações de maneira reflexiva. No ensino de Ciências, a abordagem baseada em QSC promove nos alunos uma compreensão sistêmica e crítica, ao mesmo tempo em que articula as conexões entre ciência, tecnologia e sociedade. Essas interações não apenas ampliam o conhecimento, mas também incentivam uma visão integrada e contextualizada das ciências e de suas aplicações na vida cotidiana.

Além disso, as QSC possibilitam o trabalho interdisciplinar entre diversas áreas do conhecimento. No caso das temáticas das enchentes e mudanças climáticas, distintos conhecimentos científicos podem emergir da análise interdisciplinar e integrada da QSC escolhida. Na SD desenvolvida pelos autores, emergiram conceitos como composição do solo e permeabilidade; contaminação da água, efeito estufa, e propriedades da matéria, dentro da área da Química; já na Física, as discussões incluíram vazão, pressão, força, leis de Newton, e energia mecânica e elétrica. Dentro da Biologia, surgiram temas sobre matas nativas e ciliares, enquanto a Geografia ofereceu insights sobre microrregiões e movimentos migratórios dos habitantes. Já a Matemática integrou com atividades relacionadas à transformação de medidas e análise de dados. A problematização sobre os eventos climáticos extremos como exemplo de QSC possibilita explorar questões de relevância global com aplicações práticas no contexto local, e alinhadas com a BNCC (Brasil, 2018), e no caso do contexto da pesquisa com o Referencial Curricular Gaúcho (RCG) (Rio Grande do Sul. Seduc, 2024).

Torres e Solbes (2018) destacam o papel das QSC na formação de cidadãos críticos e reflexivos, evidenciando como essas questões ajudam os estudantes a compreender e participar ativamente em discussões sobre ciência e sociedade. Os mesmos autores reforçam que abordar QSC no ensino de Ciências desempenha um papel crucial na formação de cidadãos críticos, capacitando-os a participar ativamente de debates sobre ciência e sociedade. Segundo Solbes (2019), essa abordagem vai além de práticas puramente procedimentais, ao enfatizar uma perspectiva integradora entre ciência, tecnologia e sociedade. Dessa forma, as QSC promovem uma educação científica que não se limita à transmissão de conteúdos, mas que busca desenvolver competências críticas e reflexivas, preparando os estudantes para enfrentar desafios reais de maneira fundamentada e engajada.

DESENVOLVIMENTO

O Produto Educacional consiste em uma Sequência Didática estruturada em etapas investigativas, desenhada para ser aplicada de forma interdisciplinar ou na disciplina de Física

e áreas afins de Ciências da Natureza. A estrutura da Sequência Didática está organizada segundo etapas a seguir:

1. Problematização Inicial e Contextualização: O ponto de partida da SD é a apresentação da Questão Sociocientífica (QSC): **“Quais as relações entre as enchentes locais e as mudanças climáticas globais?”**. Nesta etapa, utilizam-se reportagens, dados locais sobre as cotas de inundação do Rio Taquari e relatos da comunidade para despertar o interesse e levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. O objetivo é transformar um problema social vivido pelos alunos em um problema de investigação científica.

2. Investigação e Atividades Práticas: O núcleo do desenvolvimento do produto envolve atividades práticas que permitem aos alunos testar hipóteses. Uma das atividades centrais propostas no material é a análise experimental da permeabilidade do solo. Nesta etapa, os estudantes realizam experimentos comparativos com diferentes tipos de solo e coberturas (solo exposto, solo com vegetação, solo compactado/asfalto) para compreender como a urbanização e o manejo do solo influenciam o escoamento superficial e a absorção da água. Esta atividade prática conecta diretamente conceitos físicos e geológicos com a gravidade das enchentes observadas na região.

3. Aprofundamento Teórico e Diálogo com Especialistas: Para refinar as explicações construídas durante a investigação, o produto sugere e orienta a realização de momentos de diálogo com especialistas ou o uso de materiais de apoio técnico. Na implementação piloto, promoveu-se uma interação com profissionais da área ambiental e climática (engenheira ambiental) e com uma psicóloga especialista em gestão de crise, permitindo que os alunos confrontassem suas hipóteses iniciais com os conhecimentos compartilhados pelas especialistas;

4. Sistematização e Tomada de Decisão: A etapa final do produto propõe que os alunos sintetizem o aprendizado elaborando argumentos sobre ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O material fornece roteiros para debates ou produção textual onde os estudantes devem posicionar-se criticamente sobre o planejamento urbano e as políticas ambientais, utilizando as evidências coletadas durante a SD.

O produto educacional inclui o detalhamento das atividades realizadas, como os guias para os experimentos práticos, sugestões de fontes de informação confiáveis e questionamentos de feedback. O acesso ao produto educacional na íntegra pode ser feito por meio do QR code da figura 1.



Figura 1. Acesso ao Produto Educacional sobre enchentes no Vale do Taquari

Fonte: Dos autores, 2025.

A elaboração e a aplicação deste Produto Educacional evidenciaram a potencialidade do Ensino de Ciências por Investigação quando mediado por Questões Sociocientíficas locais. Em diálogo com a literatura, observou-se que a abordagem investigativa permitiu que os estudantes transitassem de uma visão de senso comum sobre as enchentes para uma compreensão mais sistêmica e científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da implementação indicaram avanços significativos no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Desde a formulação de hipóteses até a elaboração de textos reflexivos, os estudantes demonstraram evolução na capacidade de argumentar e avaliar problemas reais, confirmando as competências descritas por Torres e Solbes (2018). Ao longo das atividades, a motivação e o engajamento foram perceptíveis, mesmo quando enfrentaram desafios como trabalhar com materiais de aspecto ou odor desagradáveis, como a terra da enchente utilizada na prática sobre permeabilidade de solos. Esse contato direto com a realidade trouxe uma visão mais ampla e multidimensional das Ciências, evidenciando a conexão entre os conteúdos acadêmicos e as práticas humanas.

Sobre os conhecimentos científicos emergentes durante a SD, destacam-se saberes ligados à física, à química, à geografia, às ciências ambientais e à biologia, entre outros. Parte desses conhecimentos foram abordados de forma mais sistematizada durante as aulas, como permeabilidade dos solos, hidrostática e hidrodinâmica, e outros foram revisitados.

Essa emergência de conhecimentos de diferentes áreas evidenciam a relevância de uma abordagem interdisciplinar, que se mostrou promissora no contexto de prática em que este produto foi aplicado. Nesse sentido, uma QSC como essa, que lida com sentimentos e impactos em diferentes âmbitos, a colaboração com professores de Geografia e Sociologia poderia enriquecer as discussões sobre enchentes, conectando os impactos ambientais a dimensões sociais, econômicas e políticas, conforme defendido por Tamayo, Loaiza e Ruiz-Ortega (2020).

Outro resultado que merece destaque é o amadurecimento das reflexões dos alunos, que inicialmente foram mais simples e emotivas, e evoluíram para análises mais robustas e fundamentadas nos encontros finais, evidencia a habilidade de construir explicações e propor intervenções embasadas em dados e evidências científicas.

Como recomendação para o uso deste produto, sugere-se que os professores adaptem a QSC às realidades locais de suas escolas (seja seca, poluição ou outros eventos extremos), mantendo, contudo, a estrutura investigativa. Conclui-se que materiais didáticos que integram rigor científico com relevância social são essenciais para formar cidadãos capazes de atuar frente aos desafios da crise climática atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

GASS, Darlan. **Questões sociocientíficas e as enchentes do rio Taquari**: potencialidades e desafios de uma sequência didática para problematizar conhecimentos científicos. (Dissertação). Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari – Univates. 2025, Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/4901>. Acesso em 31 de jul. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho**. Secretaria Estadual da Educação, Porto Alegre. Disponível em: https://ensinomediogaucha.educacao.rs.gov.br/doctos/RCGEM_Jul_22.pdf. Acesso em: 21 fev. 2024.

SOLBES, Jordi. Perguntas sociocientíficas e pensamento crítico: Uma proposta para questionar as pseudociências. **Revista Tecnê, Episteme e Didaxis**: Ted, 2019, pp. 81-99.

TAMAYO ALZATE, O.E.; LOAIZA ZULUAGA, Y.E.; RUIZ ORTEGA, F.J. Docencia universitaria y pensamiento crítico un análisis desde la Universidad de Caldas-Colombia. In: RIVAS, S.F.; SAIZ, C.; VIEIRA, R.M. **Pensamento Crítico em Universidades Ibero-americanas**: Percursos formativos educativos e perspectivas de formação. 2020, pp. 143-178.

TORRES, Nídia; SOLBES, Jordi. Pensamiento crítico desde cuestiones socio-científicas. In: CONRADO, D.M., and NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 59-76. ISBN 978-85-232-2017-4. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788523220174.0004>. Acesso em: 30 jul. 2023.