

ESTUDO DO MEIO E STEAM NA INVESTIGAÇÃO DE MATRIZES ENERGÉTICAS

Andreia Regina Gallego Martins

Fabio de Souza Fidelis

RESUMO

O estudo do meio tem seu papel fundamental no processo de aprendizagem, pois possibilita aos estudantes relacionar teoria e prática, promovendo competências investigativas, reflexivas e críticas (LOPES; PONTUSCHKA, 2016; PIMENTEL, 2020). Este artigo apresenta um relato de experiência que analisa e traz evidências de como a integração entre o estudo do meio e a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) favorece a investigação, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Essa experiência desenvolveu-se por meio de um projeto pedagógico com os estudantes do 2º ano do ensino médio, a partir de um estudo do meio realizado em Angra dos Reis e Ilha Grande. As atividades incluíram a visita à Usina Nuclear de Angra dos Reis, onde os alunos puderam compreender o papel da energia nuclear na matriz elétrica brasileira, bem como a análise de alternativas sustentáveis de produção de energia presentes em estabelecimentos da Ilha Grande. Após o estudo de campo, os alunos foram desafiados a identificar problemas relacionados ao consumo energético na escola e, por intermédio da abordagem STEAM, propor soluções sustentáveis para produção e uso consciente da energia. Essa experiência reforçou a importância da interdisciplinaridade e da aprendizagem baseada em projetos para ampliar o entendimento discente acerca da produção energética, dos impactos ambientais e da necessidade de práticas de consumo consciente (CUSTÓDIO, 2024; BEN, 2025). Os projetos foram apresentados na Mostra Cultural, evidenciando a análise crítica, investigação, aplicação e transposição do conhecimento em situações reais. Conclui-se que a articulação entre estudo do meio e STEAM contribui significativamente para a formação de cidadãos críticos, capazes de propor alternativas inovadoras frente aos desafios da transição energética.

Palavras-chave: Estudo do Meio; STEAM; Investigação.

Introdução

Na educação básica, projetos interdisciplinares são uma prática comum para tornar o processo de aprendizagem mais enriquecedor. No entanto, a maioria das escolas brasileiras ainda trabalha com os conteúdos divididos por matérias. Essa abordagem tradicional contrasta com a necessidade da interdisciplinaridade, que é essencial para enfrentar os problemas complexos da vida real. Para solucionar tais desafios, é necessário um raciocínio que vá além das disciplinas, adotando uma lógica verdadeiramente transdisciplinar.

Nesse sentido, o estudo do meio, como estratégia pedagógica de projetos

interdisciplinares, permite ao estudante a articulação entre o conhecimento e a prática, fortalecendo o caráter investigativo da aprendizagem ao observar problemas reais e promover reflexões para possíveis soluções. Lopes e Pontuschka (2009, p. 176) enfatizam que essa abordagem estimula “[...] um olhar crítico e investigativo sobre uma aparente naturalidade do viver social”, rompendo com a compartimentalização dos saberes. Pimentel (2021) complementa afirmando que o estudo do meio possibilita a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, favorecendo uma postura reflexiva e contextualizada dos estudantes.

Tendo na Física a investigação de matrizes energéticas e na Biologia a investigação de sustentabilidade, o estudo do meio para Angra dos Reis e Ilha Grande teve como objetivo principal associar o aprofundamento dos dois componentes para promover uma investigação *in loco*, a fim de refletir sobre problemas reais da sociedade atual e prototipar possíveis soluções para a demanda energética com foco na sustentabilidade.

As matrizes energéticas brasileiras apresentam uma configuração diversificada, com predomínio de fontes renováveis. Segundo o BEN (2025), essas fontes continuam predominando na matriz elétrica brasileira, com forte participação hídrica e crescimento consistente de eólica e solar, enquanto a geração nuclear segue com participação minoritária. Esse arranjo expressa diversidade tecnológica e impõe desafios de confiabilidade e planejamento sazonal. Tolmasquim (2005) salienta que o Brasil se tornou referência ao combinar expansão e diversificação tecnológica do setor elétrico. Em paralelo, Sauer (2003) aponta que a transição energética requer articulação entre regulação, interesse público e tecnologias limpas — aspectos que demandam compreensão sistêmica e crítica nas práticas educativas.

A partir do estudo das matrizes energéticas e da sustentabilidade, pode-se observar que nem todos os tipos de produção de energia são limpos e nem todos são totalmente sustentáveis. Assim, o estudo do meio veio para investigar e analisar de forma crítica a malha energética brasileira e avaliar qual tipo de produção de energia poderia ser mais eficiente no futuro, levando em consideração a preservação ambiental.

Na área das Ciências da Natureza, a investigação científica em sala de aula deve privilegiar a problematização, a formulação de hipóteses e o uso de evidências para construir conhecimento. Tais práticas aproximam os estudantes dos métodos científicos, fortalecendo sua autonomia investigativa.

Nesse contexto, a abordagem STEAM tem se mostrado como uma proposta

pedagógica inovadora e integradora, que articula Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. No projeto, STEAM funcionou como estrutura integradora para competências e autoria discente, porque “[...] o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos como metodologia para STEAM favorece a aprendizagem significativa, pois os alunos investigam, experimentam e produzem soluções” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 29). A estratégia pedagógica favorece a criatividade, o pensamento crítico e a colaboração, ao conectar conhecimentos teóricos com desafios reais da sociedade.

Dessa forma, a articulação entre estudo do meio, abordagem STEAM e investigação em Ciências da Natureza propicia uma estrutura metodológica potente para o ensino de matrizes energéticas brasileiras e sustentabilidade. Essa integração permite aos estudantes compreender a complexidade do sistema energético nacional, observando aspectos técnicos, ambientais e sociais. Ao mesmo tempo, encoraja-os a propor soluções e protótipos, fortalecendo a aprendizagem significativa, interdisciplinar e engajada com os desafios contemporâneos.

Nesse contexto, o presente trabalho surgiu a partir da necessidade de analisar criticamente a energia nuclear e as fontes alternativas de produção de energia no Brasil, considerando seus potenciais e desafios em uma perspectiva sustentável. O projeto foi desenvolvido com estudantes do 2º ano do ensino médio, durante um estudo do meio em Angra dos Reis e Ilha Grande, que possibilitou tanto a visita à Usina Nuclear de Angra dos Reis quanto a análise de práticas sustentáveis adotadas em estabelecimentos locais, pousadas.

A partir dessa experiência, os alunos foram desafiados a relacionar o conhecimento adquirido durante o estudo com as demandas energéticas do ambiente escolar, identificando problemas relacionados ao consumo, e a propor, pela abordagem STEAM, soluções criativas para a produção ou o uso sustentável da energia. Nesse sentido, a questão que orientou este artigo foi: como o estudo do meio, articulado à abordagem STEAM, pode contribuir para que os estudantes compreendam as matrizes energéticas e proponham alternativas para o consumo e a produção de energia sustentável no contexto escolar?

Desenvolvimento

Durante a semana de planejamento pedagógico, os professores de Biologia e Física identificaram uma forte articulação entre os conteúdos de matriz energética brasileira e sustentabilidade. A partir dessa constatação, estruturaram um projeto que

contemplava três etapas: um aprofundamento teórico inicial em sala de aula; uma vivência in loco, mediante o estudo do meio em Angra dos Reis e Ilha Grande; e, por fim, a associação entre os conhecimentos construídos nas fases pré-campo e campo, aplicada à identificação de demandas energéticas no contexto escolar.

A partir de um roteiro cuidadosamente elaborado contemplando assuntos importantes para o desenvolvimento do projeto, a fase pré-campo foi iniciada com uma abordagem envolvendo os componentes curriculares de Física, Biologia, Química, Geografia, História, Literatura, Sociologia, Artes e Matemática.

Durante as aulas de Química, houve destaque para a produção de energia a partir da fissão nuclear, estratégia usada na Usina Nuclear de Angra dos Reis. Nas de Física, houve um estudo sobre a malha energética brasileira e um comparativo do modo de produção de energia e eficiência energética, além da abordagem sobre segurança nuclear. Nas aulas de Biologia, houve um aprofundamento no panorama histórico sobre a construção da Usina Nuclear de Angra dos Reis e os movimentos realizados por ambientalistas, na ocasião, para impedir a construção da usina. Além disso, também foi abordado o impacto ambiental da usina tanto na região metropolitana de Angra dos Reis, como na Ilha Grande. A Geografia abordou as condições climáticas e de relevo para a construção da usina, além da contribuição dessa estrutura na eficiência energética e em políticas públicas envolvendo a construção da Angra 3. História, Sociologia e Literatura abordaram a questão específica da Ilha Grande e unidades prisionais que existiram no local, além de trazer um contexto histórico sobre modelo prisional e saneamento básico, juntamente com Matemática.

Com o aprofundamento teórico realizado na etapa pré-campo, os professores definiram um conjunto de questões a serem investigadas durante o estudo do meio, evidenciando a importância da escuta de diferentes atores sociais. Assim, foram planejadas entrevistas com moradores, guias turísticos e funcionários da Eletronuclear, de modo a possibilitar aos estudantes uma compreensão mais ampla e crítica sobre a produção de energia e as práticas de sustentabilidade no contexto local.

Após a realização do estudo do meio e munidos de todas as informações coletadas, iniciou-se o momento pós-campo. Nessa etapa, os dados foram discutidos coletivamente, favorecendo uma análise crítica acerca da contribuição da usina para a malha energética brasileira e para a sustentabilidade, incluindo seus impactos na dinâmica da economia local. A partir de uma analogia com os problemas identificados durante o estudo do meio, os alunos foram incentivados a refletir sobre questões

relacionadas à produção e ao consumo de energia no ambiente escolar. O desafio consistiu em transpor os conhecimentos adquiridos para um contexto que faz parte da realidade discente, aplicando-os de maneira crítica e propositiva. Assim, elaboraram questionários que foram respondidos por diversas pessoas da comunidade educativa: alunos, funcionários, membros da equipe diretiva, para entender quais as demandas energéticas da escola.

Em posse dos dados coletados, os estudantes, organizados em grupos, refletiram sobre possíveis soluções e iniciaram a criação de protótipos voltados à resolução dos diferentes problemas identificados. Nesse processo, as áreas de Artes e Matemática desempenharam papel essencial, possibilitando a elaboração de modelos criativos e viáveis que correspondessem ao princípio da geração de energia sustentável. Entre as propostas desenvolvidas, destacaram-se: um protótipo de ar-condicionado sem consumo de energia elétrica, baseado na troca de calor; uma escada equipada com sensores capazes de transformar energia mecânica em elétrica; dispositivos que detectam a ausência de pessoas nos ambientes e desligam automaticamente luzes e ventiladores; brinquedos no parque que convertem o movimento em energia elétrica para abastecer o playground; e um aquecedor solar destinado ao aquecimento da água nos banheiros.

Os estudantes tiveram o auxílio dos professores envolvidos para a elaboração e teste dos protótipos durante um período de três meses. Os protótipos foram apresentados na Mostra Científico-Cultural, acompanhados da produção de uma revista científica sobre energia e sustentabilidade, produzida pelos próprios estudantes.

Conclusão

O projeto realizado demonstrou que a integração entre o estudo do meio e a abordagem STEAM constitui uma metodologia pedagógica potente para o ensino das matrizes energéticas, por meio de investigação e formação de uma consciência crítica sobre o consumo e a produção sustentável de energia. O estudo do meio, ao possibilitar a imersão em contextos reais, como a visita à Usina Nuclear de Angra dos Reis e a observação de práticas sustentáveis na Ilha Grande, promoveu a articulação entre conteúdos teóricos e experiências concretas, confirmando sua relevância como estratégia pedagógica interdisciplinar (LOPES; PONTUSCHKA, 2009; PIMENTEL, 2021).

A abordagem STEAM mostrou-se fundamental no momento de transposição didática dos conhecimentos adquiridos para o ambiente escolar. A criação de protótipos

permitiu aos estudantes desenvolver soluções para problemas relacionados ao consumo energético em sua própria realidade. De acordo com Bacich e Holanda (2020), a aprendizagem baseada em projetos favorece a autoria estudantil, a experimentação e a busca de soluções criativas para desafios do mundo contemporâneo.

Os resultados evidenciaram que os estudantes compreenderam a configuração da matriz energética brasileira e criaram alternativas sustentáveis aplicáveis ao contexto escolar. Essa articulação fortaleceu a aprendizagem significativa, ao unir conhecimento científico, reflexão crítica e engajamento social.

Conclui-se que o estudo do meio, articulado à abordagem STEAM, contribui para que os alunos compreendam de forma sistêmica as matrizes energéticas e desenvolvam competências investigativas, criativas e colaborativas, favorecendo a formação de pessoas críticas, capazes de propor alternativas inovadoras para o consumo e a produção sustentável de energia, dialogando com os desafios ambientais e sociais do século XXI.

Referências

- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (orgs.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BEN – Balanço Energético Nacional. Relatório Síntese 2025. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética/Ministério de Minas e Energia, 2025.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, v. 5, n. 1, p. 7–74, 1998.
- LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. Estudo do meio: teoria e prática. Geografia (Londrina), v. 18, n. 2, p. 173–182, 2009.
- PIMENTEL, Ú. H. O estudo do meio como opção metodológica na formação. Revista Brasileira de Educação, v. 26, p. 1–22, 2021.
- SAUER, I. L. A reconstrução do setor elétrico brasileiro. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- TOLMASQUIM, M. T. (Coord.). Geração de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.