

Educação popular na escola: práticas socioambientais em projetos de Ciências no semiárido potiguar

João Pedro Mardegan Ribeiro¹

Resumo

A escola, enquanto espaço de formação integral, deve promover experiências educativas que favoreçam a construção de saberes, competências e valores voltados à criação de sociedades mais justas, equilibradas e sustentáveis. Ao desenvolver projetos científicos que articulam vivências cotidianas e problemáticas observadas nas comunidades, os estudantes compreendem seu papel como agentes de transformação social, refletindo criticamente sobre sua atuação e buscando alternativas para os desafios identificados. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva analisar de que modo o desenvolvimento de projetos científicos nas escolas, apresentados na Feira de Ciências do Semiárido Potiguar, tem contribuído para o debate em torno das questões socioambientais, especialmente aquelas relacionadas à energia. A análise foi realizada a partir de projetos elaborados por estudantes da região e de entrevistas com cinco docentes envolvidos nas iniciativas. Os resultados indicam que a participação na feira favoreceu a formação de jovens com posturas críticas, reflexivas e engajadas nas relações entre sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave

Feira de Ciências. Semiárido potiguar. Projetos científicos. Educação ambiental. Energia limpa.

¹ Doutorando em Educação para a Ciência na Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. E-mail: jpedromardegan@gmail.com.

Popular education at school: socio-environmental practices in science projects in the semi-arid region of Rio Grande do Norte, state of Rio Grande do Norte, Brazil

João Pedro Mardegan Ribeiro¹

Abstract

School, as a space for comprehensive education, should promote educational experiences that foster the construction of knowledge, competencies, and values aimed at creating more just, balanced, and sustainable societies. By developing scientific projects that connect everyday experiences with issues observed in their communities, students come to understand their role as agents of social transformation, critically reflecting on their actions and seeking alternatives to the challenges identified. In this context, the present study aims to analyze how the development of scientific projects in schools, presented at the Science Fair of the Semi-arid Region of Rio Grande do Norte, Brazil, has contributed to the debate surrounding socio-environmental issues, especially those related to energy. The analysis was conducted based on projects developed by students from the region and on interviews with five teachers involved in the initiatives. The results indicate that participation in the fair fostered the formation of young people with critical, reflective, and engaged attitudes toward the relationships between society and the environment.

Keywords

Science fair. Semi-arid region of Rio Grande do Norte, Brazil. Scientific projects. Environmental education. Clean energy.

¹ PhD candidate in Science Education, São Paulo State University, State of São Paulo, Brazil. Email: jpedromardegan@gmail.com.

Introdução

Em geral, pesquisas no campo do ensino de Ciências têm se intensificado nos últimos anos – reflexo de sua relevância para a sociedade contemporânea. Isso se justifica pelo fato de que o seu ensino deve ultrapassar a mera transmissão de conhecimentos científicos ou técnicos, assumindo um papel central na formação de cidadãos críticos, conscientes e aptos a compreender e interagir com o mundo de maneira responsável, coerente e reflexiva, de modo que possam tomar decisões fundamentadas.

Nesse contexto, o movimento da pré-iniciação científica tem se destacado nas escolas brasileiras, com o incentivo à pesquisa desde os anos iniciais da educação básica. No Brasil, as primeiras iniciativas de estímulo à produção científica remontam à década de 1960, sob influência de projetos norte-americanos, como o *Physical Science Study Committee* (PSSC), que enfatizavam a reprodução de experimentos e a formação de professores voltada para práticas experimentais padronizadas (Santos, 2002).

Em complemento, Mancuso e Leite Filho (2006) destacam que, nesse horizonte, emergiram os Centros de Ciências, com o propósito de fomentar a formação de profissionais da área e de promover atividades voltadas à prática do ensino das Ciências da Natureza. Entre essas iniciativas, destacam-se os Clubes e as Feiras de Ciências, que desempenham um papel relevante na popularização científica e na inserção dos estudantes em práticas investigativas.

Conforme indica Mancuso (1993), essas Feiras e Clubes de Ciências apresentam diferentes delineamentos metodológicos, sendo possível classificar os trabalhos desenvolvidos e apresentados em três categorias principais: (i) trabalhos de montagem, nos quais os estudantes realizam a descrição e/ou reprodução de experimentos já consolidados; (ii) trabalhos informativos, que objetiva divulgar conhecimentos sobre determinados temas, frequentemente com caráter de alerta ou denúncia dirigido ao público visitante; (iii) e, por fim, trabalhos investigativos, nos quais os projetos se baseiam em um processo de investigação científica, abordando temáticas diversas.

Neste estudo, a ênfase recai sobre os trabalhos investigativos – item (iii) –, uma vez que, para participar da feira analisada, professores e estudantes precisam desenvolver investigações no contexto escolar ou na comunidade local, propondo alternativas e soluções para os problemas identificados. No processo de desenvolvimento desses trabalhos investigativos, ocorre, de forma mais significativa, a formação integral dos jovens.

Dessa forma, o objetivo principal das Feiras de Ciências deve ser a promoção da construção ativa do conhecimento pelos estudantes, evitando a simples reprodução de projetos

idealizados por professores ou já amplamente conhecidos no meio acadêmico. Além disso, essas práticas se configuram como eventos de grande relevância no contexto escolar; no entanto, o processo formativo que envolve a concepção e o desenvolvimento dos projetos científicos ali apresentados destaca-se mais que o próprio evento.

Nesse sentido, Gonçalves (2011) ressalta que as feiras constituem experiências formativas não apenas para os estudantes, como também para os professores e formadores, sendo compreendidas como processos interativos com as comunidades em que se inserem, desde o momento da investigação até a apresentação final dos trabalhos à comunidade.

Em 2005, o Ministério da Educação do Brasil (MEC) criou o Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb), cujo objetivo era contribuir para a melhoria da educação científica nos níveis de ensino fundamental e médio. Entre as principais ações desenvolvidas nesse programa, ele buscava mapear iniciativas dos estados focadas no desenvolvimento e melhoria do ensino das Ciências, bem como publicar editais com o objetivo de financiar eventos científicos e organizar a Feira Nacional de Ciências.

Segundo Brasil (2008), essa Feira Nacional de Ciências, financiada pelo governo federal, ocorreu em apenas duas edições. A primeira delas ocorreu em 2006, em Belo Horizonte/MG, e a segunda em 2008, em Brasília/DF; após essas duas edições, não houve mais edital para tal financiamento. No entanto, em 2010, o Ministério da Ciência e Tecnologia, em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), iniciou um movimento com o objetivo de publicar editais e possibilitar financiamento a formas de divulgação e popularização da Ciência por meio de eventos, por exemplo, as Feiras de Ciências.

Além disso, o desenvolvimento de projetos científicos no ambiente escolar configura-se como um instrumento que favorece a interdisciplinaridade e o diálogo entre os saberes das diversas áreas do conhecimento. Isso porque, ao buscar soluções para questões do cotidiano, não se trata de romper com as disciplinas, mas de promover respostas conjuntas, integrando diferentes perspectivas e promovendo uma visão mais ampla e contextualizada dos problemas abordados.

Ademais, dada a crise ambiental e civilizatória presente na realidade da população de todas as classes sociais, isso se reflete nas pautas escolares. Sendo assim, projetos escolares têm apresentado grande ênfase em buscar solucionar problemáticas de ordem comunitária, presentes na realidade dos jovens; mesmo que eles abordem esses problemas voluntariamente, muitas feiras incentivam o diálogo com os objetivos de desenvolvimento sustentável e o olhar para a própria realidade. A exemplo disso, avaliando projetos desenvolvidos para a Feira

Estadual do Rio de Janeiro/RJ, Nascimento e Sousa (2024) destacam que uma parcela considerável dos projetos desenvolvidos em todas as edições dessa feira envolvia discussões acerca de questões associadas a debates sobre o meio ambiente e sustentabilidade.

Desse modo, é notório destacar que a possibilidade de desenvolver projetos científicos nas escolas e apresentá-los em Feiras de Ciências consubstancia-se como experiências educativas que, além da apropriação dos saberes científicos e da alfabetização científica, favorecem o diálogo sobre questões socioambientais, tais como a justiça climática, a soberania energética, a produção de alimentos, e toda a complexidade que existe entre a sociedade e o meio ambiente.

Outrossim, tais experiências educativas associam-se à educação popular, uma vez que estão voltadas à transformação social por meio do diálogo, bem como à valorização dos saberes populares e das condições próprias e específicas de cada localidade, além da participação ativa das pessoas dos mais diversos cenários, auxiliando na leitura da realidade e na busca pela construção de conhecimentos, articulando, também, a luta por transformações por meio de justiça social, igualdade e emancipação.

Ferreira *et al.* (2025) destacam que, nas escolas contemporâneas, observa-se uma crescente inserção da cultura popular como resposta à homogeneização dos saberes promovida pela globalização – saberes que, muitas vezes, mostram-se distantes da realidade vivida pelos jovens. Nesse contexto, torna-se necessário, por meio da educação popular, valorizar os saberes tradicionais e as práticas culturais populares, com o objetivo de promover uma educação inclusiva e conectada com a realidade local. Assim, o desenvolvimento de projetos científicos articulados à educação popular permite integrar a realidade social aos saberes curriculares, reconhecendo e respeitando as múltiplas formas de conhecimento. Ademais, essa abordagem amplia a reflexão sobre questões históricas e culturais e fortalece a relação entre a escola e a comunidade em seu entorno.

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva analisar de que maneira o desenvolvimento de projetos científicos nas escolas e apresentados na Feira de Ciências do Semiárido Potiguar – em diálogo com a educação popular – tem contribuído para o debate em torno de questões socioambientais, especialmente aquelas relacionadas à energia.

Metodologia

Este trabalho é resultado de um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida em um Programa de Pós-Graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática, vinculado a

uma universidade pública estadual paulista. As investigações combinaram entrevistas com três professores orientadores de projetos apresentados na Feira de Ciências do Semiárido Potiguar, além de uma entrevista com a coordenadora geral do evento. Outrossim, foi realizada a análise dos projetos desenvolvidos pelos estudantes em conjunto com seus professores. As entrevistas foram conduzidas por meio da plataforma *Google Meet*, tanto pela facilidade de gravação – de modo a auxiliar as transcrições posteriores – quanto pela distância geográfica entre o pesquisador e os participantes. Os textos dos trabalhos analisados foram disponibilizados pela própria organização da feira.

Desse modo, este trabalho está fundamentado em uma abordagem qualitativa de pesquisa, cujo objetivo é compreender as relações estabelecidas entre o desenvolvimento de projetos científicos no ambiente escolar, os vínculos com a comunidade e a inserção de temáticas socioambientais, com ênfase nas alternativas energéticas que emergem da realidade vivenciada pelos estudantes. Assim, busca-se evidenciar como essas iniciativas articulam dimensões sociais no contexto da pesquisa e da prática educativa (Bauer; Gaskell, 2015). Além disso, adota-se a Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (1977), por permitir um olhar mais atento, sensível e sistemático acerca das questões abordadas nos projetos desenvolvidos, possibilitando a identificação de sentidos, recorrências e significados presentes nos discursos e produções dos participantes.

Os projetos analisados neste estudo foram desenvolvidos nas escolas do Estado do Rio Grande do Norte (RN) e apresentados na Feira de Ciências do Semiárido Potiguar, no período de 2011 a 2021, abrangendo, portanto, uma década de atividades. Os professores entrevistados são aqueles que, ao longo desse intervalo, orientaram o maior número de projetos apresentados na referida feira, sendo, assim, sujeitos relevantes para a compreensão do processo investigado.

Portanto, os dados foram examinados com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), desenvolvida em 3 movimentos articulados. Na etapa de pré-análise, realizou-se uma leitura flutuante e aprofundada de todo o material, com o objetivo de identificar impressões iniciais, delimitar as questões trabalhadas e organizar o *corpus* de análise. Em seguida, na fase de exploração do material, procedeu-se à codificação em dois níveis complementares. Inicialmente, realizou-se uma codificação aberta, na qual foram identificadas as palavras-chave, expressões recorrentes e ideias centrais presentes nos textos. Posteriormente, esses códigos foram agrupados por meio de uma codificação axial, estabelecendo relações entre eles e permitindo a construção de categorias analíticas mais amplas. A partir desse processo

indutivo, emergiram as categorias denominadas como “focos”, sendo elas: energia elétrica, hídrica, solar, eólica, mecânica, combustíveis, ímãs/baterias e biogás.

Na etapa final, realizou-se o tratamento e a interpretação dos dados, articulando os focos construídos ao referencial teórico adotado. Com o objetivo de fortalecer a robustez analítica, procedeu-se à triangulação das fontes, confrontando informações provenientes dos projetos escritos, dos diários de bordo e das entrevistas com os docentes. Além disso, as categorias e interpretações foram discutidas com o pesquisador integrante do grupo de pesquisa ao qual o estudo está vinculado, configurando procedimento de validação interanalista e contribuindo para a redução de possíveis vieses individuais.

Para garantir maior transparência interpretativa, trechos curtos e representativos das entrevistas foram selecionados e apresentados na seção de Resultados e Discussão, devidamente anonimizados por meio de pseudônimos. Esses excertos são utilizados como evidências empíricas que sustentam as análises desenvolvidas ao longo do texto.

Contextualização

A Feira de Ciências do Semiárido Potiguar constitui uma das ações desenvolvidas no âmbito do programa “Ciência para Todos no Semiárido Potiguar”, cujo objetivo é incentivar a realização de projetos científicos nas escolas do Estado do RN. Inicialmente, os estudantes, sob a orientação de um ou mais professores, desenvolvem projetos científicos em suas respectivas unidades escolares. Em seguida, realizam uma feira interna na própria instituição de ensino, com o intuito de selecionar os projetos que a representariam na etapa regional.

Essa etapa, por sua vez, é organizada pelas Diretorias Regionais de Ensino e consiste em um evento científico no qual os projetos selecionados nas escolas são apresentados a uma comissão avaliadora. A partir dessa avaliação, são escolhidos aqueles que representarão as Diretorias na etapa estadual do programa.

A etapa estadual da feira ocorre na cidade de Mossoró/RN, embora reúna projetos oriundos de diferentes regiões do Estado. Dadas as condições socioambientais locais – como a recorrente escassez hídrica –, muitos dos projetos apresentados abordam temáticas ambientais, refletindo os desafios vivenciados pelas comunidades e a necessidade de encontrar soluções para problemáticas reais do território.

De modo geral, as Feiras de Ciências têm se consolidado como importantes eventos científicos no Brasil, ao promoverem a cultura investigativa e a experimentação no ambiente escolar. Além disso, fortalecem o ensino por meio da pesquisa e do protagonismo estudantil,

bem como ampliam o diálogo com questões da comunidade local, sustentadas pela educação popular.

Resultados e Discussão

A presente seção apresenta e analisa os dados produzidos a partir das entrevistas com os professores orientadores e com a coordenação da Feira de Ciências do Semiárido Potiguar, bem como da análise documental dos projetos desenvolvidos entre 2011 e 2021. Os resultados são discutidos à luz das categorias/focos construídos no processo de Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), articulando os achados empíricos ao referencial teórico adotado. Busca-se evidenciar como as práticas pedagógicas, os percursos formativos docentes e os projetos científicos desenvolvidos pelos estudantes se relacionam com as temáticas socioambientais – com ênfase na questão energética –, revelando aproximações com perspectivas críticas de educação ambiental e com os princípios da educação popular.

Conhecendo os professores e suas individualidades

No que diz respeito à formação dos professores, observa-se que, tradicionalmente, as Feiras de Ciências são majoritariamente associadas às áreas das Ciências da Natureza e da Matemática. No entanto, eventos científicos mais recentes demonstram a importância e a crescente participação das áreas das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, as quais também desempenham um papel fundamental na investigação científica, especialmente por abordarem problemáticas sociais relevantes e contextualizadas.

O primeiro professor entrevistado (Hércules) é formado em Ciências Sociais e atua no ensino médio, lecionando as disciplinas de Sociologia e Filosofia. Sua trajetória é marcada por reconhecimento nacional e internacional: foi premiado na Feira Brasileira de Ciências, realizada em São Paulo/SP, bem como na Feira Internacional de Ciências, realizada nos Estados Unidos da América (EUA). Ademais, em 2022, recebeu o título de Professor Destaque do Ano, e seu projeto foi vencedor na Feira de Ciências do Semiárido Potiguar.

Assim sendo, Hércules orienta projetos com foco em educação ambiental, partindo de problemáticas concretas vivenciadas pela escola e pela comunidade em seu entorno. Por meio do seu trabalho contínuo, promove discussões críticas e o desenvolvimento de soluções que contribuem para a transformação da realidade local, fortalecendo o papel da escola como espaço de reflexão e ação social.

Para o professor, mais do que desenvolver um projeto que reflita sobre questões ambientais e proponha soluções para problemas concretos, é fundamental que esse processo contribua para os estudantes compreenderem a importância de construir uma sociedade mais justa e sustentável. Isso está evidente em uma de suas falas:

Quando o aluno desenvolve um projeto científico, especialmente sobre temas como o meio ambiente, ele não apenas estuda uma problemática, mas cria uma responsabilidade e um senso crítico sobre o impacto do seu trabalho. Ao perceber que seu projeto pode contribuir para a sociedade, ele entende que ciência não é algo isolado, mas uma ferramenta de transformação. Esse processo faz com que o estudante desenvolva uma consciência crítica, aprendendo a analisar problemas de forma mais profunda e a buscar soluções para coisas do dia a dia.

Conforme o docente, ao orientar projetos científicos, seu objetivo transcende a resolução de uma problemática local, uma vez que busca articular o desenvolvimento do projeto à formação crítica dos jovens, promovendo uma educação ambiental conectada à realidade dos estudantes. Nesse sentido, sua prática se alinha aos princípios da educação popular ao valorizar os saberes dos alunos e da comunidade, promovendo o diálogo entre conhecimento acadêmico e saberes tradicionais, bem como fortalecendo o protagonismo estudantil na transformação social.

A segunda professora entrevistada – identificada como Medusa – possui formação inicial em Letras. No entanto, devido à sua atuação prolongada no ensino de disciplinas da área de Ciências, optou posteriormente por cursar a graduação em Ciências Biológicas. Na escola em que leciona, ela oferta disciplinas eletivas que têm como principal objetivo a promoção da investigação científica por meio do desenvolvimento de projetos voltados para a Feira de Ciências. Segundo a docente, os estudantes costumam identificar problemáticas ambientais na própria comunidade em que vivem, as quais servem como ponto de partida para a elaboração dos projetos investigativos.

Ademais, ela ressaltou que, por se tratar de uma região inserida no semiárido, a temática ambiental torna-se mais evidente para os alunos, favorecendo o engajamento nas propostas pedagógicas. Além disso, mencionou que, com a implementação das trilhas pedagógicas previstas no currículo oficial, os professores da escola desenvolvem atividades voltadas à temática ambiental, como visitas a aterros sanitários e ações voltadas à ambientalização da escola – processo que busca promover transformações institucionais por meio da incorporação de valores e questões socioambientais em todos os espaços e práticas escolares.

A terceira professora entrevistada – denominada Atena – é formada em Ciências Biológicas e atua no ensino de disciplinas ligadas às áreas de meio ambiente e nutrição. Segundo seu relato, a escola em que leciona – considerada por ela uma das instituições referenciais do estado – oferece cursos técnicos integrados ao ensino médio, favorecendo o desenvolvimento de projetos voltados às temáticas ambientais.

Assim sendo, Atena destacou que incentiva os estudantes, desde o primeiro ano do ensino médio, a iniciarem as reflexões sobre seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), os quais devem buscar responder a questões concretas presentes em suas realidades. Ressaltou, ainda, que o currículo oficial da instituição contempla pautas ambientais de forma estruturada, por meio de disciplinas voltadas especificamente às questões socioambientais.

Além disso, ela enfatizou a importância de articular o conteúdo escolar com a vivência dos estudantes, promovendo um diálogo entre a educação formal e a educação popular. Seu objetivo é estimular a construção de ideias cidadãs e ampliar a circulação dos saberes produzidos para além dos muros da escola e da Feira de Ciências. Para a professora, é fundamental que as discussões realizadas no espaço escolar cheguem às comunidades locais, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de vida da população.

A coordenadora da Feira de Ciências, por sua vez, é graduada em Ciências Biológicas e mestra em Ecologia e Conservação, atua como professora de Biologia no âmbito da educação superior. Em entrevista, destacou que, mesmo que de forma não intencional, os projetos desenvolvidos nas escolas têm se aproximado, gradativamente, das perspectivas freireanas e da educação popular. Essa associação se deve ao fato de que muitos desses projetos estão diretamente vinculados à realidade vivida pelos estudantes e à busca por transformação social por meio da ciência. Uma de suas falas foi:

Os projetos surgem a partir da tempestade de ideias e das inquietações dos alunos, muitas vezes relacionadas à realidade em que vivem. Eles são estimulados a pensar problemas da sua comunidade e a propor soluções a partir do que observam no cotidiano. Olha... a Feira de Ciências não é apenas um espaço de apresentação de projetos, mas uma oportunidade para que os estudantes expressem suas experiências e saberes, articulando conhecimento científico com problemas reais. Quando os alunos desenvolvem projetos sobre questões ambientais ou sociais, como a poluição dos rios ou a falta de coleta seletiva, eles estão dando voz às necessidades da comunidade. Mesmo sem saber exatamente o conceito de educação ambiental ou educação popular, eles aprendem a valorizar seu conhecimento e a dialogar com o saber acadêmico para construir soluções. Esse processo fortalece o protagonismo estudantil e promove uma aprendizagem significativa, pois parte da realidade dos próprios alunos.

Essa fala evidencia o impacto do desenvolvimento de projetos no contexto escolar. Ainda, ao discorrer sobre a feira, a coordenadora demonstrou entusiasmo e orgulho pelo evento, ressaltando seu potencial transformador. Segundo ela, ao longo de sua trajetória na coordenação, foi possível testemunhar mudanças significativas tanto na vida estudantil quanto nas comunidades envolvidas. Em diversos casos, os estudantes, por meio de seus projetos, assumem posturas de ativismo, e suas proposições são acolhidas por agentes públicos, gerando melhorias concretas na qualidade de vida da população. Dessa forma, os alunos tornam-se não apenas pesquisadores em formação, mas protagonistas sociais e agentes de mudança.

Desdobramentos dos projetos

A escola exerce um papel essencial no desenvolvimento do senso de lugar entre os estudantes ao promover a valorização das especificidades territoriais, culturais e ambientais do contexto em que estão inseridos. Como destacam Suertegaray (1996), Carvalho (2003) e Ardoin (2006), o ambiente escolar, quando orientado por uma abordagem crítica, reflexiva e contextualizada, favorece a construção de uma percepção mais sensível e aprofundada das particularidades locais. Esse reconhecimento contribui para os alunos desenvolverem não apenas a consciência sobre as problemáticas socioambientais que os cercam, como também um sentimento de pertencimento e de corresponsabilidade em relação ao território que habitam.

Nesse sentido, conforme destacado pelo professor Hércules, o fato de a Feira de Ciências ocorrer em uma região inserida no bioma do semiárido contribui significativamente para a emergência de projetos voltados às temáticas ambientais. O contexto geográfico e ecológico local favorece a problematização de questões como a escassez de recursos naturais, a degradação ambiental, as desigualdades socioeconômicas e a urgência de se pensar em fontes de energia sustentáveis. Diante desse cenário, os projetos desenvolvidos pelos estudantes tendem a se concentrar na investigação das causas e na busca de soluções para os desafios ambientais específicos da região.

Para reforçar sua argumentação, o professor mencionou a problemática da escassez hídrica no semiárido, destacando que algumas cidades enfrentam sérias dificuldades de acesso à água. Ao debater essa realidade no ambiente escolar, os estudantes compreendem tratar-se de um problema concreto, que demanda investigação e ação. Assim, o conteúdo relacionado à água não é mais abordado apenas sob uma perspectiva conteudista e abstrata, tornando-se

parte viva da experiência dos jovens. Nesse processo, o desenvolvimento de projetos científicos permite que eles reflitam criticamente sobre sua realidade e se engajem na construção de alternativas que contribuam para a transformação da comunidade em que vivem.

Na escola em que atua a professora Atena, os desdobramentos dos projetos científicos ocorrem a partir de uma dinâmica diferenciada, estruturada no contexto das disciplinas eletivas. Nesse modelo, a investigação científica é incorporada intencionalmente ao currículo por meio da oferta de uma disciplina optativa voltada especificamente ao desenvolvimento de projetos investigativos com foco na participação na Feira de Ciências. Ao optarem por cursar essa disciplina, os estudantes assumem, desde o início, o compromisso de participar ativamente de todas as etapas do processo de elaboração e execução de um projeto científico, o qual culmina com sua apresentação pública na feira escolar.

A inserção da investigação científica em uma disciplina eletiva configura-se, assim, como uma estratégia pedagógica potente para o desenvolvimento de competências fundamentais, como a curiosidade, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a argumentação científica. Essa proposta está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao mesmo tempo em que responde às demandas por uma formação cidadã, contextualizada e socialmente engajada. Dessa maneira, a Feira de Ciências ultrapassa o *status* de evento pontual, tornando-se o ápice de um processo formativo contínuo, que articula ensino, pesquisa e compromisso social, por meio de escolhas curriculares conscientes e planejadas.

Além disso, como ressaltado pela professora Atena, os estudantes que cursam a disciplina eletiva frequentemente trazem demandas concretas de suas comunidades para o espaço escolar. Pelo fato de a escola estar localizada em uma região predominantemente rural, os projetos tendem a focar em problemáticas locais – como o reaproveitamento de matéria orgânica, a produção de energia limpa e a geração de biogás –, principalmente voltadas à obtenção de gás de cozinha a partir de resíduos orgânicos. Esses projetos refletem a articulação entre os saberes escolares e os conhecimentos populares, promovendo soluções sustentáveis a partir da realidade vivida pelos alunos e suas comunidades.

A dinâmica de desenvolvimento dos projetos científicos assume uma configuração particular na escola em que leciona a professora Atena – uma instituição de ensino médio integrado aos Cursos Técnicos de Meio Ambiente e Nutrição. Essa estrutura curricular integrada permite uma articulação orgânica entre a formação geral e a formação técnica,

criando um ambiente pedagógico propício à promoção da investigação científica desde os anos iniciais da formação dos estudantes.

Nessa perspectiva, os discentes, por exigência curricular, devem elaborar um TCC ao término do ensino técnico. Contudo, o processo de construção desses trabalhos tem início desde o primeiro ano do ensino médio, possibilitando um percurso formativo contínuo, gradual e aprofundado. Esse planejamento permite que os estudantes desenvolvam pesquisas com maior consistência teórica e metodológica, muitas das quais são apresentadas na Feira de Ciências do Semiárido, ampliando a visibilidade, a relevância e a aplicabilidade das investigações realizadas.

O Curso Técnico em Meio Ambiente, em especial, contribui significativamente para a centralidade das questões socioambientais nos projetos desenvolvidos. Em virtude da natureza do curso, os estudantes são incentivados a diagnosticar impactos ambientais nas comunidades em que vivem, bem como a elaborar propostas de intervenção sustentáveis, alinhadas aos princípios da educação ambiental crítica. Como resultado, emerge uma ampla variedade de projetos voltados à conservação dos recursos naturais, ao uso racional da água, à gestão adequada dos resíduos sólidos, entre outros temas pertinentes ao contexto regional e global.

Essa prática educativa revela não apenas a potencialidade dos cursos integrados para o fortalecimento da formação técnica e científica dos estudantes, mas a sua capacidade de promover um vínculo significativo entre escola e território. Ao desenvolver projetos que dialogam com os desafios concretos das comunidades, os estudantes tornam-se sujeitos ativos do processo educativo, mobilizando o conhecimento científico em prol da transformação social e da construção de sociedades mais justas e sustentáveis.

Dessa forma, constata-se que, no modelo de ensino médio integrado, a pesquisa científica não se configura como uma atividade pontual ou meramente extracurricular, mas como elemento constitutivo do processo formativo dos estudantes. A participação na Feira de Ciências, nesse contexto, deixa de ser compreendida como um evento isolado e representa uma etapa de socialização dos conhecimentos produzidos ao longo do percurso acadêmico.

Essa abordagem favorece a consolidação de práticas interdisciplinares, o desenvolvimento da autonomia intelectual e o engajamento dos estudantes com problemáticas concretas de seus contextos socioterritoriais. Ao articular teoria e prática, ciência e realidade, escola e comunidade, os projetos científicos desenvolvidos tornam-se instrumentos potentes de formação integral. Nesse sentido, a formação proporcionada por esse modelo não apenas qualifica os estudantes para o exercício profissional, como os prepara para uma atuação cidadã crítica, reflexiva e transformadora.

Abordagem da educação ambiental e das temáticas ambientais

No que se refere à abordagem das temáticas ambientais e ao trabalho com a educação ambiental, o professor Hércules destacou que, em virtude das particularidades e especificidades do semiárido nordestino, os jovens demonstram, segundo sua percepção, um interesse ampliado em discutir os problemas ambientais locais. Esse interesse estaria relacionado à maior visibilidade e à vivência direta desses problemas no cotidiano das comunidades.

Conforme seu relato, a escola em que atua desenvolve ações de Educação Ambiental de forma sistemática desde os anos finais do ensino fundamental. Essa continuidade no tratamento da temática contribui para que os estudantes, ao ingressarem no ensino médio, apresentem uma compreensão mais crítica e articulada das interações entre os seres humanos e o meio ambiente, favorecendo o desenvolvimento de projetos científicos com maior profundidade e relevância social.

De acordo com o professor Hércules, a escola em que atua promove cotidianamente discussões e ações voltadas às problemáticas ambientais, tanto em âmbito nacional quanto no contexto específico do semiárido. Com a possibilidade de desenvolver projetos científicos voltados à apresentação na Feira de Ciências, estabelece-se uma articulação significativa entre escola e sociedade, permitindo que os estudantes proponham soluções para questões concretas de suas comunidades. Dessa forma, os projetos extrapolam os limites físicos da escola, contribuindo para o enfrentamento de desafios locais por meio de alternativas sustentáveis e socialmente engajadas.

Nesse sentido, a escola assume um papel central como instrumento de transformação social, fomentando relações mais harmônicas entre os seres humanos e o meio ambiente. Para o professor, a abordagem crítica das questões socioambientais no ambiente escolar contribui significativamente para a formação de cidadãos mais conscientes, críticos e reflexivos quanto às causas e consequências dos problemas ambientais. Essa formação, segundo ele, é essencial para os jovens atuarem como agentes de transformação em seus territórios.

Em geral, a prática docente do professor Hércules reflete esse compromisso com os estudantes. Nos trabalhos orientados por ele, é possível identificar, por meio dos textos e registros reflexivos dos estudantes, um crescente desenvolvimento de posicionamentos críticos frente às injustiças ambientais. Nos diários de bordo, observa-se com frequência a expressão de indignação por parte dos alunos diante das situações investigadas, sobretudo no

que diz respeito à poluição e à forma como parte considerável da comunidade tem naturalizado tais problemas, sem adotar medidas efetivas para sua resolução.

Essa perspectiva está alinhada às ideias defendidas por Freire (2005), que concebe a ação-reflexão como um processo educativo voltado à transformação da realidade. A educação, nesse sentido, torna-se um instrumento para promover mudanças nas pessoas, capacitando-as para modificar o contexto em que vivem. Conforme o relato do professor Hércules, embora haja estudantes com diferentes perfis, o desenvolvimento de projetos científicos contribui para que todos se tornem mais críticos em relação às problemáticas ambientais presentes na comunidade, ao possibilitar uma reflexão aprofundada sobre as questões socioambientais e a atuação sobre elas.

Complementando essa visão, a professora Medusa destacou que mantém, no cotidiano escolar, um diálogo constante com os estudantes acerca da importância da preservação, conservação, reciclagem e reaproveitamento dos recursos naturais. Segundo ela, o ser humano é o principal responsável pela poluição ambiental e, apesar de algumas iniciativas governamentais para mitigar esse problema, observa-se que a mudança de mentalidade da população ainda é limitada. Para a professora, torna-se fundamental a promoção de reflexões diárias sobre práticas de consumo e atitudes inadequadas, visando ampliar a conscientização e o engajamento dos jovens em ações mais sustentáveis.

A professora Atena, por sua vez, ressaltou que tanto a Feira de Ciências quanto a própria escola desempenham um papel significativo na formação ambiental dos estudantes, especialmente por meio de processos de sensibilização. De acordo com ela, essa formação não se restringe ao ambiente escolar, uma vez que muitos alunos – como desdobramento de suas experiências investigativas – têm realizado palestras em outras unidades educacionais, principalmente da rede municipal, e contribuído com a elaboração de projetos voltados às temáticas ambientais nessas instituições.

Para a docente, as questões socioambientais, ao serem discutidas e compreendidas no contexto escolar, devem ultrapassar os limites da instituição e contribuir para o enfrentamento das injustiças sociais e ambientais nas comunidades. Atena observa, com preocupação, que os impactos das alterações ambientais e climáticas têm atingido de forma mais severa as populações em situação de vulnerabilidade social. Nesse sentido, defende ser urgente buscar alternativas que revertam esse cenário, promovendo a melhoria da qualidade de vida da população.

A escola, conforme sua perspectiva, configura-se como um espaço privilegiado para a promoção desse debate, possibilitando momentos dialógicos e formativos que podem

potencializar o engajamento dos estudantes e a atuação coletiva em defesa de um modelo de desenvolvimento mais justo, solidário e sustentável.

A questão energética

Ao todo, no período analisado, foram apresentados 682 trabalhos que abordaram temáticas ambientais. Dentre esses, 103 projetos trataram especificamente da questão energética, correspondendo a 15,1% do total, evidenciando a centralidade dessa temática no conjunto das investigações desenvolvidas.

Entre as problemáticas ambientais mais recorrentes, destaca-se, portanto, a discussão em torno da geração de energia. Esse enfoque reflete sua relevância contemporânea, marcada pela crescente demanda por consumo energético e pelo caráter estratégico desse recurso para o desenvolvimento social e econômico.

Desse modo, a Tabela 1 apresenta a distribuição dos focos investigativos no âmbito da questão energética, bem como a frequência de trabalhos em cada categoria. Observa-se que a maioria dos projetos se concentrou na geração de energia solar, eólica e mecânica, as quais, em conjunto, representam mais da metade dos focos investigados.

Tabela 1 – Focos dos trabalhos em torno da geração de energia

Temática	Quantidade de trabalhos	Porcentagem
Energia Elétrica	7	6,80%
Energia Hídrica	6	5,83%
Energia Solar	27	26,21%
Energia Eólica	23	22,33%
Energia Mecânica	19	18,44%
Combustíveis	9	8,73%
Imãs/Baterias	6	5,83%
Biogás	6	5,83%
Total	103	100,0%

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Os dados da Tabela 1 indicam que os trabalhos sobre geração de energia se concentram majoritariamente em fontes renováveis, com destaque para a energia solar (26,21%) e energia eólica (22,33%), evidenciando o interesse dos estudantes por alternativas sustentáveis e ambientalmente responsáveis; a energia mecânica também apresenta participação relevante (18,44%), sugerindo projetos voltados para a transformação de

movimentos em energia, enquanto temas como combustíveis (8,73%), energia elétrica (6,80%), energia hídrica, imãs/baterias e biogás (cada um com 5,83%) aparecem com menor frequência, possivelmente devido às limitações técnicas ou menor familiaridade com essas áreas, revelando tanto a valorização de determinadas temáticas quanto oportunidades para ampliar a exploração de outros enfoques energéticos nos projetos escolares.

Segundo Araujo e Hauschild (2021), o desenvolvimento de projetos científicos voltados para as Feiras de Ciências possibilita o debate de questões sociocientíficas, sendo a produção de energia uma das temáticas mais abordadas pelos estudantes. Essa tendência se confirmou nas experiências analisadas, evidenciando o interesse dos discentes por soluções energéticas inovadoras e sustentáveis.

Entre os trabalhos desenvolvidos, destacou-se o que propôs a criação de um tapete energético baseado no uso de células piezoelétricas, capazes de gerar energia a partir da pressão exercida pelo caminhar das pessoas. Os autores do projeto ressaltaram que, diante do cenário de mudanças climáticas, escassez hídrica e intensificação das preocupações ambientais, torna-se urgente a busca por fontes alternativas e limpas de geração de energia. Nesse contexto, a piezoelectricidade, ainda pouco difundida no meio escolar, foi apresentada como uma alternativa promissora e ambientalmente sustentável.

A abordagem do projeto demonstra não apenas criatividade e inovação, como também uma compreensão crítica dos desafios atuais relacionados ao consumo energético. Ao mobilizarem saberes interdisciplinares e articularem ciência, tecnologia e responsabilidade socioambiental, os estudantes evidenciam o potencial formativo das atividades investigativas escolares, especialmente quando orientadas por problemáticas reais e pela busca por soluções que contribuam com a sustentabilidade e a justiça ambiental.

Na introdução do projeto, os autores apontaram que uma das principais problemáticas enfrentadas pela sociedade contemporânea – também identificada na realidade local da comunidade investigada – diz respeito ao descarte inadequado de resíduos no meio ambiente, com destaque para as áreas rurais. Ressaltaram, em especial, os impactos provocados pelos dejetos animais, que, além de liberarem gases de efeito estufa, têm potencial para contaminar o solo e os recursos hídricos, representando um risco significativo à saúde ambiental e humana.

Diante dessa realidade, foi proposta a construção de um biodigestor, com o objetivo de utilizar a matéria orgânica disponível de forma sustentável. A proposta teve como finalidade não apenas a geração de energia limpa e renovável, mas a busca por alternativas viáveis e

acessíveis à realidade da comunidade local, contribuindo para a autossuficiência energética e a redução de impactos ambientais.

Entre os projetos analisados, destacou-se um que desenvolveu um biodigestor voltado às demandas da própria escola, utilizando o biogás gerado como alternativa para o preparo de alimentos. A experiência prática não apenas reforçou os conteúdos científicos envolvidos, como apresentou uma aplicação concreta e funcional da tecnologia no cotidiano escolar.

Além desse projeto, foi recorrente entre os estudantes o interesse em aplicar a produção de biogás em propriedades rurais, como sítios, chácaras e fazendas. Os projetos enfatizaram que, nesses espaços, a transformação de resíduos orgânicos – como dejetos de animais e restos de culturas agrícolas – em energia representa uma alternativa viável para a autossuficiência energética, reduzindo a dependência de fontes convencionais. Ademais, os alunos destacaram os benefícios ambientais e econômicos da adoção dessa prática, como a diminuição de impactos ambientais e a redução de custos operacionais nas propriedades.

Além disso, outro projeto de destaque partiu da constatação do elevado consumo de energia elétrica na escola, motivando os estudantes a desenvolverem um sensor de automação escolar. Para isso, eles utilizaram a plataforma Arduino, com o objetivo de reduzir gastos energéticos por meio do controle automatizado de equipamentos. Para além da proposta técnica, os autores relataram que promoveram diálogos com a comunidade escolar a fim de sensibilizar estudantes, professores e funcionários sobre a importância da economia de energia e seus impactos diretos no meio ambiente. Ressaltaram, ainda, que, diante das crescentes demandas energéticas e da crise ambiental em curso, é fundamental fomentar reflexões críticas e a tomada de decisões mais conscientes.

No âmbito das discussões promovidas durante o desenvolvimento dos projetos, os professores orientadores destacaram a importância de se abordar a questão energética como tema transversal nas práticas pedagógicas. Segundo eles, trata-se de um tópico que exige constante debate em sala de aula, por estar diretamente relacionado às necessidades da população em relação ao acesso à energia, como também voltado aos impactos socioambientais decorrentes de sua produção e distribuição em larga escala.

Nesse sentido, os docentes alertaram para os conflitos gerados por grandes empreendimentos do setor energético, que, muitas vezes, privilegiam a ampliação do abastecimento em nível nacional em detrimento dos direitos de comunidades locais. Como exemplo emblemático, foi mencionada a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte/PA, cuja implementação gerou intensos debates devido às consequências socioambientais

impostas aos povos ribeirinhos e indígenas, cujos modos de vida foram desconsiderados frente à lógica de expansão do sistema energético nacional.

Essa abordagem crítica proposta pelos projetos evidencia o potencial da investigação científica no ambiente escolar para problematizar questões complexas, que envolvem ciência, tecnologia, política e justiça social. Ao incentivar os estudantes a refletirem sobre os modelos de produção e consumo de energia, cria-se a oportunidade de formar sujeitos mais conscientes e engajados com a construção de alternativas sustentáveis.

De modo geral, alguns dos projetos desenvolvidos pelos estudantes buscaram articular a construção de escolas mais sustentáveis à produção de energia no próprio espaço escolar, visando ao abastecimento de áreas do prédio e, conseqüentemente, à redução do consumo energético e dos gastos financeiros da instituição. As propostas concentraram-se, sobretudo, na viabilidade do uso de placas solares fotovoltaicas como alternativa limpa e renovável, além de discutirem estratégias para a redução das emissões de carbono.

Essas iniciativas refletem uma preocupação crescente com a sustentabilidade ambiental e com o papel da escola como promotora de práticas responsáveis e inovadoras no campo da energia. De acordo com Silva e Carvalho (2002), o setor energético tem causado impactos ambientais e sociais significativos, e, por isso, é urgente que o debate sobre essas questões seja incorporado ao contexto educacional. Essa discussão, além de pertinente, alinha-se às agendas globais voltadas à sustentabilidade, contribuindo para a formação de uma consciência crítica e ambientalmente comprometida entre os jovens.

Conclusão

A presente pesquisa permitiu evidenciar como a prática da investigação científica, quando inserida intencionalmente no cotidiano escolar, pode se constituir em um importante instrumento de formação crítica e de transformação social. Os relatos dos professores e da coordenadora da Feira de Ciências revelam que, mesmo em contextos desafiadores – como o semiárido nordestino –, é possível promover uma educação comprometida com a realidade dos estudantes, ancorada na valorização dos saberes locais e na busca por soluções para problemáticas concretas vivenciadas pelas comunidades.

A análise das experiências relatadas demonstra que os projetos desenvolvidos no âmbito escolar transcendem a reprodução de conteúdos disciplinares, assumindo um caráter formativo e emancipador. A investigação científica, nesse sentido, desponta como ferramenta pedagógica potente, capaz de fomentar o protagonismo juvenil, o senso crítico e o

engajamento social. Essa abordagem, alinhada à perspectiva freireana e à educação popular, confere à escola um papel ativo na promoção da cidadania e no enfrentamento das desigualdades socioambientais.

Além disso, observou-se que o desenvolvimento desses projetos, especialmente em instituições que ofertam cursos técnicos integrados, favorece a articulação entre teoria e prática, fortalecendo vínculos entre a escola e a comunidade. Quando os estudantes são incentivados a investigar, propor soluções e divulgar suas ideias para além dos muros escolares, o conhecimento científico assume um caráter vivo, dinâmico e socialmente relevante.

Conclui-se, portanto, que fomentar a investigação científica nas escolas, com base em metodologias críticas e em diálogo com os territórios, é uma estratégia fundamental para consolidar uma educação significativa e transformadora. Ao promover o encontro entre ciência, realidade e ação social, essas práticas reafirmam o papel da escola como espaço de construção de saberes comprometidos com a justiça social, a sustentabilidade e a democracia.

Referências

ARAÚJO, R. R.; HAUSCHILD, M. E. Feiras de Ciências: o que emerge sobre controvérsias sociocientíficas e interdisciplinaridade nesse espaço não-formal de educação? **Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 23, p. 288-304, 2021. DOI 10.12957/e-mosaicos.2021.49821. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/49821>. Acesso em: 20 dez. 2025.

ARDOIN, N. M. Toward an interdisciplinary understanding of place: lessons for environmental education. **Canadian Journal of Environmental Education**, Canadá, v. 11, n. 1, p. 112-126, 2006. Disponível em: <https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/508>. Acesso em: 20 dez. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Regulamento da 2ª Fenaceb – Feira Nacional de Ciências da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/conferencia/documentos/fenaceb_regulamento.pdf. Acesso em: 2 abr. 2022.

CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. In: ZAKRZEVSKI, S. B. (org.). **A educação ambiental na escola: abordagens conceituais**. Erechim: Edifapes, 2003. p. 55-62.

FERREIRA, T. P. *et al.* Educação e cultura popular: saberes tradicionais na escola contemporânea. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 1-23, 2025. DOI 10.55905/cuadv17n4-104. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8079>. Acesso em: 4 ago. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2005.

GONÇALVES, T. V. O. Feiras de Ciências e formação de professores. *In*: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org.). **Quanta ciência há no ensino de Ciências**. São Carlos: Edufscar, 2011. p. 207-215.

MANCUSO, R. **A evolução do Programa de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul: avaliação tradicional X avaliação participativa**. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993. Disponível em: <https://pergamum.ufsc.br/acervo/95830>. Acesso em: 4 ago. 2025.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. *In*: BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. (org.). **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC; SEB, 2006. p. 11-43.

NASCIMENTO, M. R. B.; SOUSA, I. C. F. Engajamento na abordagem ambiental em Feiras de Ciências do Rio de Janeiro. **Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2024. DOI 10.18264/repdcec.v1i1.148. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/divulgacao-cientifica/index.php/educacaopublica/article/view/148>. Acesso em: 5 ago. 2025.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica e participação cidadã: desafios para a educação no século XXI**. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o ensino de Física na escola média: algumas possibilidades de desenvolver o tema produção de energia elétrica em larga escala em uma situação de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 342-352, 2002. DOI 10.1590/S0102-47442002000300012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/XRCFDdkSVWJN9DhxMCsWndP/?lang=pt>. Acesso em: 5 ago. 2025.

SUERTEGARAY, D. **Deserto Grande do Sul: controvérsias**. Porto Alegre: UFRGS, 1996.

Submetido em 5 de agosto de 2025.

Aprovado em 25 de fevereiro de 2026.