

EDUCAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA ESCOLA JOSÉ ROZENO

José Gabriel de Sousa Cândido¹, Maria Naiara Galdino Freitas², Antônio Silva Paiva²

*¹Escola Municipal de Ensino Fundamental José Rozeno,
Canindé, Brasil (candido.gabriel62@gmail.com)*

²Escola Municipal de Ensino Fundamental José Rozeno, Canindé, Brasil

Resumo: O presente trabalho faz uma análise a inserção de energias renováveis no ambiente escolar como estratégia de promoção da sustentabilidade, inovação tecnológica e formação crítica. Considerando o cenário global de crescente demanda energética e os impactos ambientais associados ao uso de combustíveis fósseis, a pesquisa fundamenta-se na necessidade de transição para fontes limpas, em concordância com diretrizes de instituições reguladoras e internacionais, como Agência Nacional de Energia Elétrica e a Agência Internacional de energia. O estudo tem como objeto a Escola José Rozeno, propondo a integração de sistemas de energia solar e eólica como solução energética e ferramenta pedagógica. A metodologia caracteriza-se como descritiva e exploratória, com abordagem quantitativa e qualitativa, incluindo análise de dados de expansão das fontes solar e eólica no Brasil entre 2021 e 2025, além de diagnóstico situacional e desenvolvimento de maquete experimental. Os resultados evidenciam crescimento expressivo de energia solar e expansão contínua da energia eólica, com complementaridade entre ambas, contribuindo para a estabilidade do sistema elétrico. No contexto escolar, observou-se a viabilidade técnica e a relevância pedagógica da implementação dessas tecnologias. Conclui-se que adesão de energias renováveis promove benefícios econômicos, ambientais e educacionais, fortalecendo o papel da escola como agente de transformação social e tecnológica.

Palavras-chave: Energias Renováveis; Prática Pedagógica; Ambiente Escolar;

INTRODUÇÃO

O cenário energético mundial enfrenta o desafio de suprir uma demanda crescente sem comprometer o equilíbrio climático do planeta. Historicamente, a dependência de combustíveis fósseis resultou em altos índices de poluição e no agravamento do efeito estufa. Nesse contexto, o tema “Conexões que Transformam: Ciência, Tecnologia e Inovação” oferece o suporte teórico necessário para repensar o consumo na Escola José Rozeno. A introdução de fontes renováveis no cotidiano escolar permite que a ciência saia dos livros e ganhe aplicabilidade prática. A tecnologia atua como o meio para captar recursos naturais (sol e vento), enquanto a inovação se manifesta na mudança de mentalidade da comunidade escolar. Este trabalho busca, portanto, apresentar a visibilidade dessas fontes de energias como alternativa de transformação social e pedagógicas fortalecendo o papel da escola como centro de desenvolvimento tecnológico local.

As energias renováveis são definidas como recursos estratégicos oriundos de fontes naturais capazes de regeneração em escala compatível com o consumo humano, apresentando-se como vetor essencial para a transição de uma matriz energética intensiva oriunda de matriz energética derivada de hidrocarbonetos para um modelo sustentável. Um modelo de matriz energética marcado por impactos ambientais e pela necessidade do cumprimento de compromissos internacionais de redução na emissão de gases que aceleram o efeito estufa, as fontes de energias renováveis assumem um papel central nas agendas governamentais e corporativas, sendo amplamente respaldadas por instituições como Agência Internacional de Energia (AIE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (AIE, 2023; ANEEL, 2025).

Dentre inúmeras alternativas disponíveis, a energia fotovoltaica destaca-se como uma das mais promissoras no cenário brasileiro, por decorrência da elevada incidência de radiação solar ao longo de

praticamente todo o território nacional, sobretudo em regiões semiáridas. Tal vantagem posiciona o Brasil em um patamar competitivo relevante no que se refere à geração de energia e na expansão de sistemas descentralizados (EPE, 2024). O princípio de funcionamento dessa tecnologia fundamenta-se no efeito fotovoltaico, fenômeno físico no qual materiais semicondutores, como o silício, convertem diretamente a energia luminosa em energia elétrica. Esse processo representa um marco da evolução científica, ao integrar conceitos da engenharia de materiais e eletrônica em soluções de alto impacto socioeconômico.

Por outro lado, a energia eólica se consolida como outra vertente de elevada eficiência e viabilidade técnica. Essa tecnologia é baseada na conversão de energia cinética das massas em energia elétrica, por meio de aerogeradores, essa fonte evidencia a sinergia entre os princípios da mecânica clássica e os avanços da engenharia. O movimento rotacional das pás é acionado pelos ventos e é convertido em eletricidade por sistemas de geradores, compondo um sistema limpo, renovável e com baixo impacto ambiental direto (AEEÓLICA, 2025).

Sob uma visão educacional, a abordagem dessas temáticas vai além dos conteúdos teóricos, assumindo um caráter formativo e transformador. A aprendizagem torna-se mais significativa e eficaz quando o estudante é inserido em experiências práticas e interativas, que possibilitam a integração entre a teoria e a prática concreta.

Assim, projetos que envolvam experimentação, a prototipagem e análise de sistemas energéticos que contribuam para desenvolvimento de competências críticas, científicas e tecnológicas (MME, 2025).

A fundamentação teórica deste projeto associa o conceito de inovação social, compreendido como a aplicação de soluções tecnológicas voltadas a promover o bem-estar coletivo e à redução de desigualdades. Nessa visão, a tecnologia deixa de ser apenas um instrumento de eficiência produtiva e

passa a desempenhar um papel estratégico na construção de uma sociedade mais consciente e sustentável. Em suma, a integração entre energias renováveis e as práticas educacionais inovadoras não apenas fortalece a formação acadêmica, mas também potencializa impactos positivos de longo prazo no desenvolvimento socioeconômico e social (IEA, 2023).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar de forma técnica e social como o uso de energias renováveis, fundamentando na integração entre ciência e inovação sustentável, pode otimizar o ambiente escolar e promover a consciências ecológica na comunidade da escolar.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como descritiva e exploratória, com abordagem quantitativa, fundamentada na análise de séries histórica da expansão das fontes de energias renováveis (energia solar e eólica) no Brasil, no período de 2021 a 2025.

Primeiramente, realizou-se um levantamento bibliográfico em bases de dados oficiais e institucionais, como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Empresa de Pesquisa Energética, para consolidar os conceitos de eficiência energética e o Ministério de Minas e Energia, mediante dos boletins de monitoramento da expansão do setor elétrico. A análise consistiu na consolidação dos dados de expansão anual (em gigawatts – GW) das referidas fontes citadas anteriormente, posteriormente foi determinada a média e dispersão, com o objetivo de identificar os padrões de crescimento e comportamento estrutural das fontes ao longo do período analisado. Após esse processo, foi feita uma análise qualitativa das características estratégicas das fontes, considerando as características, tais como perfil de geração, modelo de inserção no sistema elétrico e implicações operacionais, tendo como finalidade correlacionar os dados quantitativos e qualitativos e o desempenho sistêmico da matriz energética brasileira.

Na segunda fase, foi executado um diagnóstico situacional na Escola José Rozeno através de observação direta, visando identificar os pontos de maior consumo e o potencial de exposição solar das áreas físicas do colégio. A terceira etapa consistiu no desenvolvimento de uma maquete experimental, que funcionou como o principal recurso didático e protótipo de inovação. Nesta maquete, foram instalados modelos representativos de painéis fotovoltaicos e turbinas eólicas, além de simulações de áreas verdes e sistemas de iluminação eficiente. Este modelo físico permitiu testar visualmente a distribuição da energia em um ambiente comunitário integrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo dos dados evidencia que a expansão das fontes solar e eólica no Brasil apresenta dinâmicas distintas, contudo complementares, no contexto de transição energéticas.

A energia solar apresentou crescimento exponencial no decorrer do período analisado (2021 a 2025), com expansão anual saindo de aproximadamente 5 gigawatts (GW) para valores acima de 12 GW entre 2022 e 2024 (tabela 1). Esse aumento indica uma aceleração na inserção da fonte, alavancada principalmente pela geração distribuída e pela redução dos custos tecnológicos. A elevada taxa de crescimento evidencia a transição da energia solar de uma fonte marginal para uma das principais contribuintes da expansão do sistema elétrico nacional (ENEEL, 2025).

Por sua vez, a energia eólica evidenciou um crescimento contínuo e mais estável, com a expansão anual variando entre 2 e 4,5 GW (tabela 1). Esse dado reflete como o setor eólico cresce no Brasil, principalmente na região Nordeste, onde se concentram os melhores índices de aproveitamento energético. A continuidade no processo de expansão indica um setor consolidado, com elevada eficiência operacional e previsibilidade de geração (ENEEL, 2025).

Tabela 1 – Expansão anual da capacidade instalada de energia solar e eólica no Brasil (2021-2025).

Ano	Expansão Solar (GW)	Expansão Eólica (GW)
2021	5	3,5
2022	11	3,9
2023	13	4,5
2024	12	2,5
2025*	7	2

Fonte: Os autores (2026). Dados parciais do ano de 2025*.

Ambos modelos de fonte de energia limpa apresentam complementariedade entre si, visto que a energia solar possui perfil de geração diurno, já a energia eólica apresenta maior eficiência em períodos noturnos, especialmente na região Nordeste (tabela 2). Essa sinergia contribui para a redução da intermitência agregada e melhora no equilíbrio do sistema energético, diminuindo a dependência de fontes térmicas, conforme observados em estudos do ONS, (2024).

Tabela 2 – Análise comparativo das características operacionais das fontes solar e eólica.

Critério	Energia Solar	Energia Eólica
Principal modelo	Geração distribuída + usinas	Usinas centralizadas
Região dominante	Sudeste e Nordeste	Nordeste (≈85%)
Perfil de geração	Diurna/intermitente	Noturna/complementar
Custo marginal	Muito baixo	Baixo
Tendência	Forte expansão descentralizada	Consolidação e offshore (futuro)

Fonte: Os autores (2026).

A análise dos dados coletados e a observação da maquete construída revelam que a transição para energias renováveis na Escola José Rozeno é tecnicamente viável e pedagogicamente necessária. Diante de tais pontos já discutidos, percebeu-se que a economia gerada pela instalação de um sistema integrado entre energia solar e eólica (Figura 1A e 1B) nas dependências da

escola poderia ser redirecionada para a manutenção de laboratórios ou compra de novos equipamentos tecnológicos, criando um ciclo de melhoria contínua. Além disso, o protótipo dos sistemas de geração de energia integrados a áreas verdes cria um ecossistema equilibrado (figura 1C).

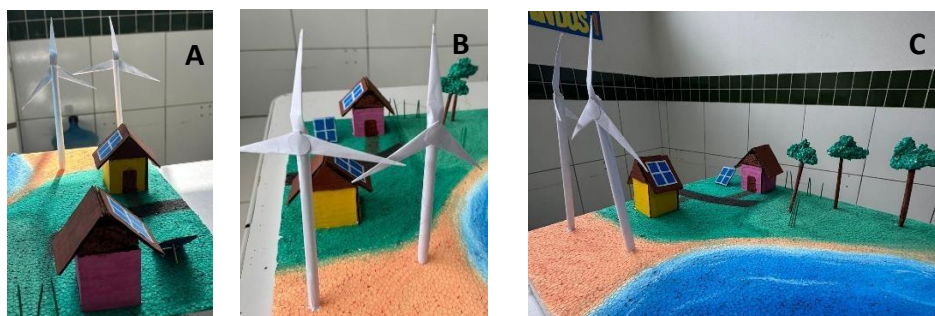


Figura 1 – Sistema integrado entre fontes de energias renováveis (solar e eólica).

Fonte: Os autores (2026). A e B – Integração entre os sistemas de energia solar e eólica; C - protótipo dos sistemas de geração de energia integrados a áreas verdes.

CONCLUSÃO

A realização deste projeto permitiu evidenciar que os dados analisados ao longo dos últimos cinco anos corroboram a relevância do processo de transição energética, o qual se mostra fundamental para a redução da dependência das fontes de energias térmicas. Além disso, através de um protótipo baseados em fontes de energias renováveis nas dependências da Escola José Rozeno, seria de grande valia, considerando que a instituição está localizada em uma região semiárida, onde a incidência de ventos é significativa. Nesse contexto, a escola poderia consolidar-se como referência em sustentabilidade e inovação tecnológica.

Outrossim, a pesquisa demonstrou que a substituição progressiva de fontes de energia não renováveis por alternativas limpas, como a solar e a eólica, traz consigo benefícios que ultrapassam a esfera econômica, alcançando dimensões sociais e no desenvolvimento de uma consciência crítica entre os alunos. Por fim, o uso da ciência como base para a inovação

permite que a comunidade escolar visualize e implemente soluções reais frente aos desafios impostos pela crise climática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Organização do Congresso Brasileiro de Pesquisa, Inovação tecnológica e Práticas Pedagógicas, ao Governo Municipal de Canindé pelo compromisso com a educação pública, ao grupo de gestores da E.M.E.F. José Rozeno, em especial ao coordenador da área de ciências. Aos professores envolvidos no desenvolvimento deste trabalho e aos alunos que que prestigiaram em sala o trabalho.

REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA. **Boletim anual de geração eólica 2025**. São Paulo: ABEEólica, 2025
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Informações sobre Geração Distribuída**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 12 abril 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Dados abertos: geração de energia no Brasil**. Brasília: ANELL, 2025. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br>. Acesso em: 3 de maio 2026.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Resenha Energética Brasileira**. Brasília: MME, 2025.

EPE. **Balanço Energético Nacional 2024**. Rio de Janeiro: EPE, 2024.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Relatórios de operação do sistema interligado Nacional (SIN)**. Rio de Janeiro: ONS, 2024. Disponível em: <https://www.ons.org.br>. Acesso em: 3 de maio de 2026.

SILVA, J. **Educação ambiental e sustentabilidade**: o papel da escola no século XXI. São Paulo: Editora Sustentável, 2023.

SOUZA, M. **Energias renováveis e meio ambiente**: tecnologias para um futuro limpo. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2024.