

GESTÃO SOCIOAMBIENTAL NO SETOR EÓLICO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PROPOSTA DO PROGRAMA ECO EDUQUE

Gislaine Mendonça Bezerra¹, Murilo José Pereira de Macedo¹, Agnes Cristina Oliveira Mafra²

¹Faculdade de Engenharia de Várzea Grande, Cuiabá, Brasil (agnes.mafra@ufmt.br)

²Faculdade de Ciência e Tecnologia, Cuiabá, Brasil

Resumo: Este estudo analisou os impactos socioambientais de uma empresa de energia eólica no Rio Grande do Norte, com foco em gestão ambiental e conscientização socioambiental. A pesquisa qualitativa utilizou entrevistas semiestruturadas com técnicos do setor. Os resultados evidenciaram fragilidades em ações de educação ambiental, motivando a proposição do programa Eco Eduque, voltado ao fortalecimento da cultura sustentável entre colaboradores e comunidade.

Palavras-chave: Energia eólica; Gestão socioambiental; Educação ambiental; Sustentabilidade; Energias renováveis.

INTRODUÇÃO

A transição energética tem ocupado posição central nos debates científicos, econômicos e ambientais nas últimas décadas, especialmente diante da necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e ampliar o uso de fontes energéticas sustentáveis. Nesse cenário, as energias renováveis assumem papel estratégico por serem provenientes de recursos

naturais capazes de se regenerar continuamente, como água, vento, biomassa e radiação solar. Além de contribuírem para a segurança energética, essas fontes colaboram diretamente para a mitigação dos impactos ambientais associados ao uso de combustíveis fósseis (Hinrichs e Kleinbach, 2014).

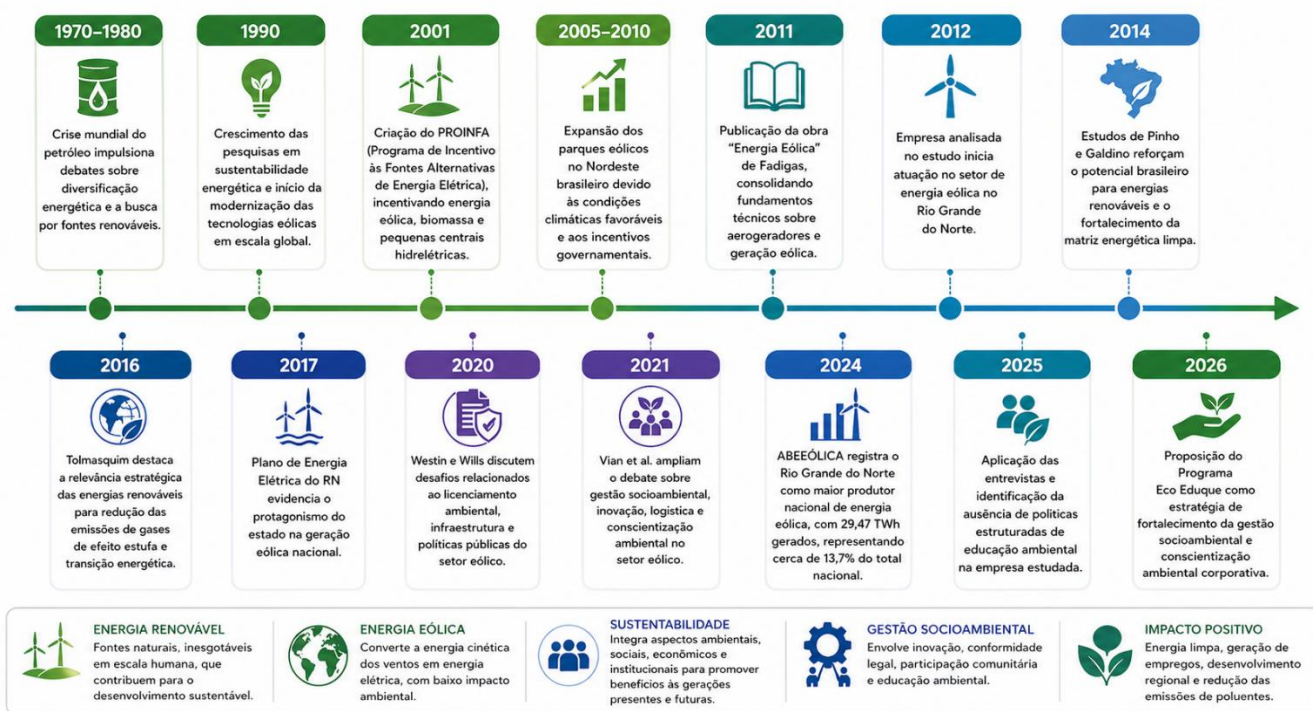


Figura 1. Linha do tempo da evolução da energia renovável e da expansão da energia eólica no Brasil.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026) com base em Hinrichs e Kleinbach (2014), Fadigas (2011), Pinho e Galdino (2014), Tolmasquim (2016), Furtado, Soares e Nogueira (2017), Westin e Wills (2020), Vian et al. (2021) e ABEEÓLICA (2024). Feito com auxílio de Inteligência Artificial generativa para composição visual da figura.

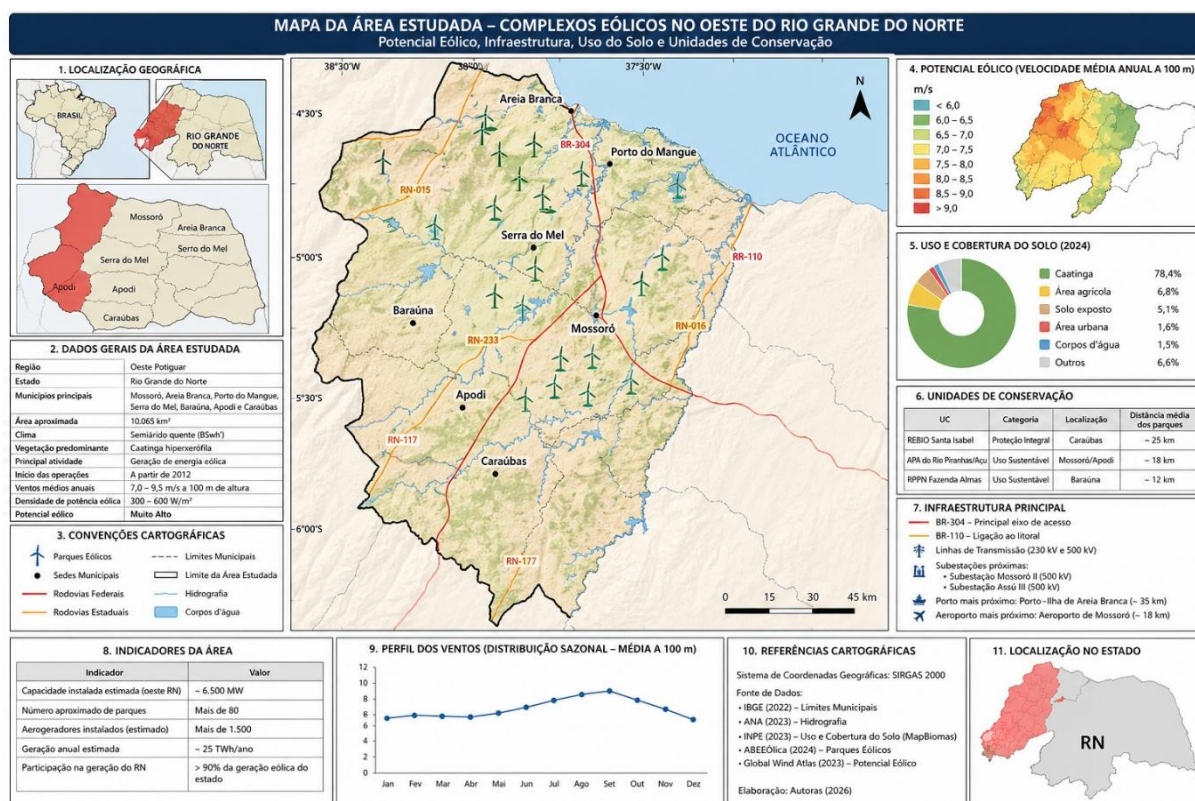


Figura 2. Mapa do Rio Grande do Norte com localização dos parques eólicos

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026) com auxílio de Inteligência Artificial generativa e dados cartográficos adaptados de ABEEÓLICA (2024), ANEEL (2024) e IBGE (2022).

Entre as principais fontes renováveis, a energia eólica destaca-se pela elevada capacidade de geração de eletricidade com baixa emissão de poluentes atmosféricos. O avanço tecnológico das últimas décadas permitiu o desenvolvimento de aerogeradores mais eficientes, reduzindo os custos operacionais e tornando essa matriz cada vez mais competitiva em relação às fontes convencionais de energia. Segundo Tolmasquim (2016), a expansão das energias renováveis representa uma alternativa estratégica para atender à crescente demanda energética mundial de forma ambientalmente sustentável.

No contexto brasileiro, a energia eólica possui significativa relevância devido às características climáticas favoráveis presentes em diversas regiões do país. A Figura 1 apresenta uma linha do tempo com os principais marcos relacionados à evolução das energias renováveis e à expansão da energia eólica no Brasil. Conforme Pinho e Galdino (2014), o Brasil apresenta elevado potencial para geração de energia renovável, especialmente nas regiões Nordeste e Sul. Nesse panorama, o estado do Rio Grande do Norte destaca-se como um dos maiores produtores nacionais de energia eólica, em decorrência da presença de ventos intensos e

constantes ao longo do ano, favorecendo a instalação de parques eólicos em áreas litorâneas e semiáridas, como mostram os dados do mapa da Figura 2 (Furtado, Soares e Nogueira, 2017).

Embora a energia eólica seja considerada uma fonte limpa e renovável, sua expansão também está associada a desafios ambientais, sociais e institucionais. A implantação de parques eólicos pode provocar alterações na paisagem, impactos sobre a fauna local, conflitos territoriais e dificuldades relacionadas ao licenciamento ambiental e à aceitação social das comunidades afetadas. Nesse sentido, Westin e Wills (2020) destacam que a consolidação do setor eólico depende não apenas de avanços tecnológicos, mas também da construção de políticas públicas eficientes e de estratégias voltadas à gestão socioambiental.

Além dos aspectos técnicos e econômicos, a conscientização ambiental surge como um fator essencial para fortalecer práticas sustentáveis dentro das organizações e ampliar o diálogo com a sociedade. Para Vian et al. (2021), o desenvolvimento do setor eólico deve considerar dimensões integradas envolvendo pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), logística, viabilidade econômica, atuação do poder público e

educação ambiental. Dessa forma, a adoção de políticas de conscientização ambiental pode contribuir para reduzir impactos negativos, fortalecer a cultura organizacional e promover maior participação comunitária.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar os impactos ambientais gerados por uma empresa de energia eólica situada no estado do Rio Grande do Norte. Especificamente, buscou-se: (I) verificar as estratégias adotadas pela empresa para mitigar os impactos ambientais; (II) identificar os principais desafios enfrentados para atender às exigências legais e manter a conformidade ambiental; e (III) investigar a existência de políticas de conscientização ambiental voltadas aos colaboradores e à comunidade local.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, buscando compreender os fenômenos relacionados à gestão socioambiental no setor de energia eólica por meio da interpretação das percepções, experiências e práticas dos participantes investigados. Segundo Como Elaborar Projetos de Pesquisa, a pesquisa qualitativa permite analisar aspectos subjetivos da realidade social, considerando significados, valores e interpretações atribuídas pelos sujeitos envolvidos no estudo (Gil, 2022).

Quanto aos objetivos, o estudo caracteriza-se como exploratório, uma vez que buscou aprofundar o entendimento sobre os impactos ambientais, os desafios operacionais e as práticas de conscientização ambiental presentes em uma empresa de energia eólica localizada no estado do Rio Grande do Norte. Conforme Gil (2022), pesquisas exploratórias possibilitam maior aproximação com o problema investigado, favorecendo a compreensão inicial de fenômenos ainda pouco sistematizados.

A Figura 3 apresenta o fluxograma metodológico da pesquisa, evidenciando as principais etapas desenvolvidas durante o estudo. O estudo foi realizado em uma empresa atuante no setor de geração de energia eólica desde o ano de 2012, com operações distribuídas nas regiões Nordeste e Sul do Brasil. No estado do Rio Grande do Norte, a empresa administra parques eólicos localizados na região oeste potiguar, área reconhecida nacionalmente pelo elevado potencial de geração eólica devido à intensidade e regularidade dos ventos ao longo do ano (Furtado, Soares e Nogueira, 2017).

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas compostas por 19 questões abertas, elaboradas com base nos referenciais teóricos relacionados à sustentabilidade, energia renovável, gestão ambiental e energia eólica.

Segundo Gil (2022), a entrevista semiestruturada proporciona flexibilidade metodológica, permitindo aprofundar respostas e explorar aspectos emergentes durante o processo investigativo.

As questões foram estruturadas em cinco dimensões analíticas centrais:

- Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I);
- Viabilidade econômica;
- Atuação do poder público;
- Logística operacional;
- Conscientização ambiental.

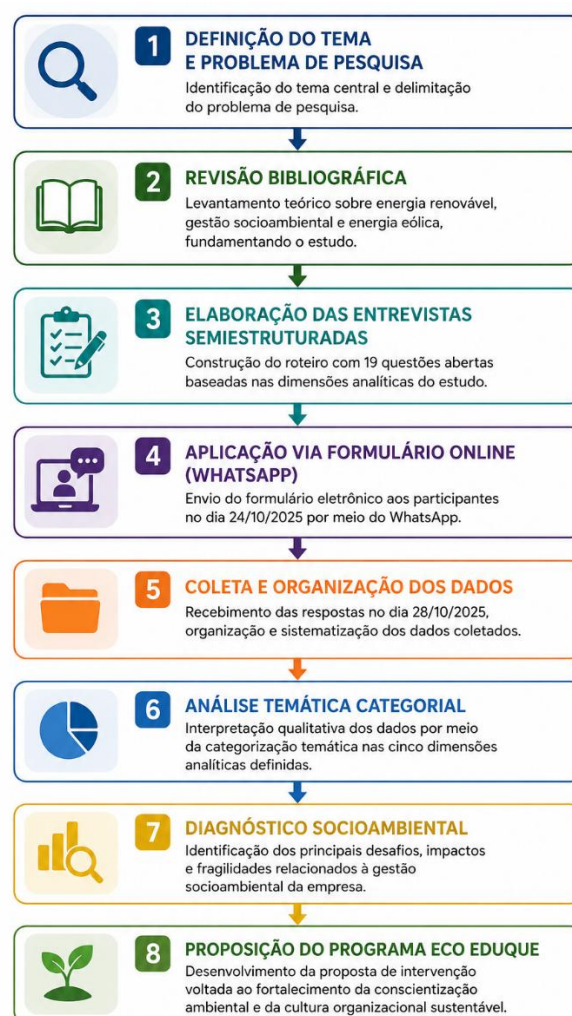


Figura 3. Fluxograma metodológico da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026) com auxílio de Inteligência Artificial generativa para composição visual do fluxograma metodológico.

A aplicação das entrevistas ocorreu de forma remota, utilizando formulário eletrônico enviado via aplicativo WhatsApp no dia 24 de outubro de 2025. Essa estratégia foi adotada visando ampliar a acessibilidade dos participantes e otimizar o processo

de coleta de dados. O retorno ocorreu no dia 28 de outubro de 2025, totalizando a participação de dois profissionais técnicos atuantes diretamente no setor eólico.

O participante identificado como E1 possui graduação na área de energia elétrica e experiência de cinco anos no setor, desenvolvendo atividades relacionadas à instalação, monitoramento de aerogeradores e elaboração de projetos elétricos. Já o participante E2 possui graduação em engenharia mecânica e experiência de oito anos na área, atuando na supervisão técnica, manutenção preventiva e corretiva, análise de vibrações e elaboração de pareceres técnicos relacionados aos aerogeradores.

Após a coleta, os dados foram organizados, sistematizados e interpretados por meio de análise temática categorial, permitindo identificar padrões de respostas, desafios recorrentes e lacunas relacionadas à gestão socioambiental da empresa. A categorização foi estruturada a partir das cinco dimensões previamente definidas no roteiro de entrevista, possibilitando uma análise integrada dos aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais associados ao setor eólico.

Os resultados obtidos possibilitaram identificar fragilidades relacionadas à ausência de políticas estruturadas de educação ambiental direcionadas aos colaboradores e à comunidade local. A partir dessa constatação, foi proposta uma intervenção denominada Eco Eduque, voltada ao fortalecimento da cultura organizacional sustentável, à promoção da conscientização ambiental e ao desenvolvimento de práticas socioambientais alinhadas às exigências legais e às diretrizes de sustentabilidade corporativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado em uma empresa do setor de energia eólica localizada no estado do Rio Grande do Norte, atuante desde 2012 nas regiões Nordeste e Sul do Brasil. No contexto potiguar, a empresa administra parques eólicos situados na região oeste do estado, área reconhecida pelo elevado potencial de geração energética devido à intensidade e regularidade dos ventos ao longo do ano, como mostra a Figura 4 (Furtado, Soares e Nogueira, 2017).

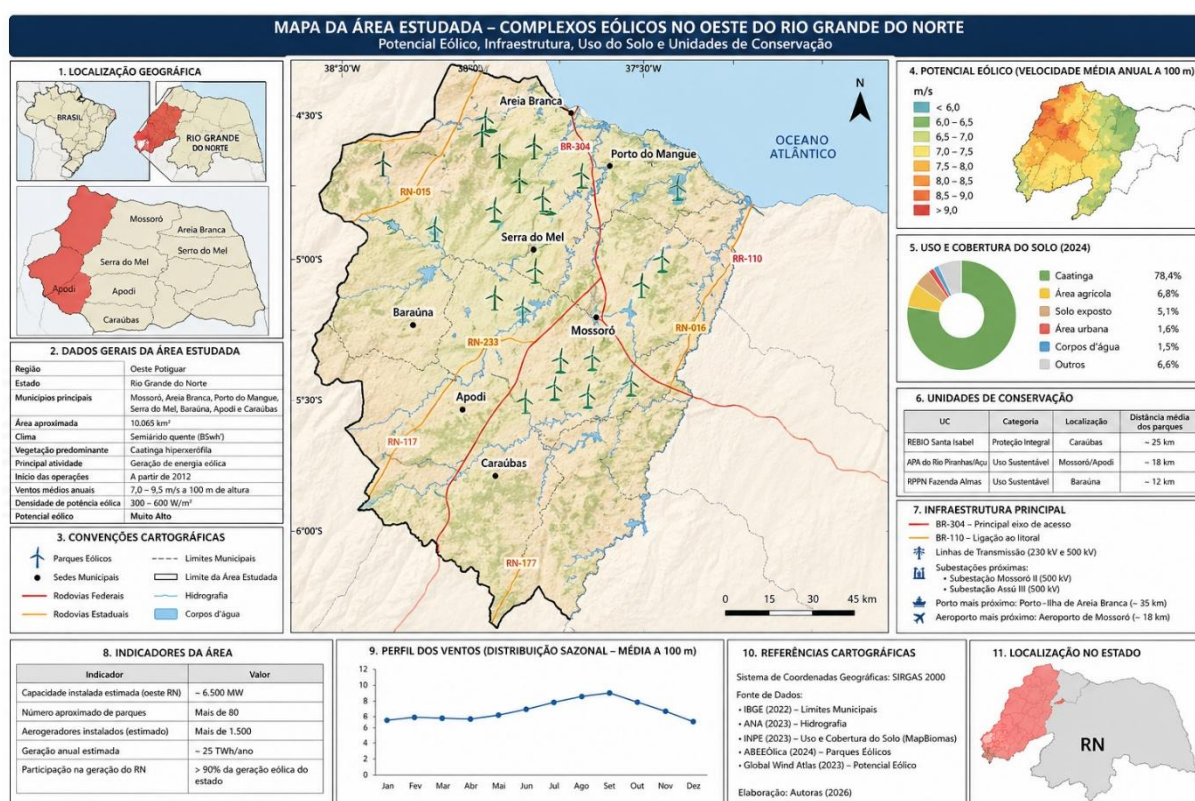


Figura 4. Mapa área estudada com localização dos parques eólicos.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026) com auxílio de Inteligência Artificial generativa e dados cartográficos adaptados de ABEEÓLICA (2024), ANEEL (2024) e IBGE (2022).

Tabela 1 – Diagnóstico das dimensões avaliadas na empresa de energia eólica

Categoria	Informações sobre a empresa
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I)	• Modernização do monitoramento digital. • Otimização do desempenho operacional. • Softwares de modelagem ambiental. • Parcerias com universidades.
Viabilidade Econômica	• Geração de empregos e movimentação do comércio local. • Incentivos financeiros destinados à eficiência energética.
Atuação do Poder Público	• Necessidade de agilidade no licenciamento ambiental. • Políticas ambientais claras para atrair investimentos. • Burocracia e exigências legais dificultam a implementação.
Logística	• Dificuldades no transporte de grandes equipamentos. • Uso de componentes modulares e planejamento prévio. • Prioridade a áreas com acesso facilitado. • Uso de fornecedores locais para reduzir tempo e custos.
Conscientização Ambiental	• Ausência de ações estruturadas de educação ambiental. • Necessidade de fortalecimento da cultura socioambiental. • Fragilidade na comunicação com a comunidade local.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).

Participaram da pesquisa dois profissionais técnicos com experiência direta no setor eólico. O participante E1 possui formação na área de energia elétrica e experiência de cinco anos em atividades relacionadas à instalação, monitoramento de aerogeradores e elaboração de projetos elétricos. Já o participante E2 possui graduação em engenharia mecânica e experiência de oito anos, atuando na supervisão técnica, manutenção preventiva e corretiva, análise de vibrações e elaboração de pareceres relacionados aos aerogeradores.

A análise das entrevistas, sintetizada na Tabela 1, evidenciou que a atuação da empresa envolve múltiplas dimensões relacionadas à sustentabilidade, inovação tecnológica e gestão socioambiental. Observou-se que os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) estão direcionados principalmente à modernização do monitoramento digital dos aerogeradores, otimização do desempenho operacional e utilização de softwares voltados à modelagem ambiental. Além disso, foram identificadas parcerias com universidades e centros de pesquisa, demonstrando alinhamento com práticas de inovação tecnológica no setor energético.

Os resultados demonstram que, embora a empresa apresente avanços tecnológicos significativos, ainda existem desafios relacionados à consolidação de políticas ambientais integradas. Segundo Vian et al. (2021), o crescimento do setor eólico exige uma abordagem multidimensional que considere aspectos ambientais, econômicos, institucionais e sociais. Nesse sentido, observou-se que as ações desenvolvidas pela empresa concentram-se

predominantemente em aspectos técnicos e operacionais, enquanto iniciativas voltadas à educação ambiental e à participação comunitária ainda se mostram limitadas.

Do ponto de vista econômico, os participantes destacaram que a implantação dos parques eólicos contribuiu para geração de empregos diretos e indiretos, movimentação do comércio regional e fortalecimento da economia local. Esses resultados corroboram as discussões apresentadas por Tolmasquim (2016), que aponta a expansão das energias renováveis como elemento estratégico para promoção do desenvolvimento econômico sustentável.

No entanto, apesar dos benefícios econômicos observados, os entrevistados relataram dificuldades relacionadas aos processos de licenciamento ambiental, à burocracia institucional e à necessidade de maior previsibilidade regulatória. Westin e Wills (2020) destacam que a expansão da energia eólica depende diretamente da existência de políticas públicas eficientes e de investimentos em infraestrutura energética e logística.

Na dimensão logística, os dados revelaram desafios relacionados ao transporte de equipamentos de grande porte, especialmente pás e torres eólicas, exigindo planejamento prévio das rotas, adequação das rodovias e utilização de componentes modulares. Os entrevistados também ressaltaram a importância do uso de fornecedores locais como estratégia para redução de custos operacionais e otimização do tempo de implantação dos parques eólicos.

Entretanto, o aspecto mais crítico identificado na pesquisa refere-se à ausência de políticas estruturadas de conscientização ambiental direcionadas tanto aos colaboradores quanto à comunidade local. Os resultados evidenciam fragilidades relacionadas à comunicação socioambiental da empresa, limitando o fortalecimento de práticas sustentáveis e o diálogo comunitário.

Essa lacuna torna-se particularmente relevante diante do crescimento das discussões sobre ESG (Environmental, Social and Governance) e responsabilidade socioambiental corporativa. Conforme Vian et al. (2021), a expansão sustentável do setor eólico depende não apenas de eficiência tecnológica, mas também da integração entre empresas, sociedade e meio ambiente.

A ausência de ações permanentes de educação ambiental pode contribuir para aumento de conflitos sociais, resistência comunitária e dificuldades no cumprimento das exigências legais relacionadas ao licenciamento ambiental. Além disso, a falta de

conscientização ambiental compromete o fortalecimento da cultura organizacional sustentável, dificultando a adoção de práticas preventivas e reduzindo a participação dos colaboradores em ações ambientais.

A partir da análise dos dados coletados, foi proposta uma intervenção denominada Eco Eduque (mostrada na Tabela 2), voltada ao fortalecimento da gestão socioambiental da empresa por meio de ações educativas permanentes, capacitação de colaboradores e ampliação do diálogo com a comunidade local.

O Programa Eco Eduque apresenta potencial para fortalecer a conscientização ambiental corporativa, ampliar o engajamento comunitário e contribuir para redução de impactos ambientais associados às atividades do setor eólico. Além disso, a proposta pode favorecer o alinhamento da empresa às práticas ESG e às exigências regulatórias relacionadas à sustentabilidade empresarial.

Tabela 2 – Plano de ação do Programa Eco Eduque

Ação	Indicadores	Resultados esperados
Criar o Programa Eco Eduque	Existência formal do programa e número de reuniões realizadas	Programa estruturado em até 2 meses
Capacitar colaboradores	Número de capacitações e percentual de participantes	Capacitação de 70–80% da equipe no primeiro ano
Produzir materiais educativos	Quantidade de cartilhas, vídeos e informativos	Produção de 8–12 materiais educativos anuais
Implementar ações comunitárias	Número de oficinas, palestras e participantes	Realização de 3–5 ações anuais envolvendo comunidade
Monitorar práticas ambientais	Número de incidentes ambientais e conformidades legais	Redução de 15–20% dos incidentes ambientais
Integração ambiental de novos colaboradores	Percentual de novos funcionários treinados	Treinamento aplicado a 100% dos recém-contratados
Avaliação anual do programa	Relatórios anuais e melhorias implementadas	Consolidação da cultura organizacional sustentável

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).

Os resultados deste estudo evidenciam que a gestão socioambiental no setor eólico deve ultrapassar os aspectos estritamente tecnológicos, incorporando estratégias voltadas à educação ambiental, comunicação institucional e fortalecimento da participação social. Dessa forma, a sustentabilidade no setor energético passa a depender não apenas da geração de energia limpa, mas também da construção de relações mais responsáveis entre empresa, comunidade e meio ambiente.

CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que a energia eólica desempenha papel estratégico na promoção da sustentabilidade energética e no desenvolvimento econômico regional, especialmente no estado do Rio Grande do Norte. A empresa analisada apresentou avanços relacionados à inovação tecnológica, geração de empregos e eficiência operacional. Entretanto, foram identificadas fragilidades relacionadas à ausência de políticas estruturadas de



educação ambiental voltadas aos colaboradores e à comunidade local.

Diante desse cenário, foi proposto o Programa Eco Eduque como estratégia de fortalecimento da gestão socioambiental, da conscientização ambiental e do diálogo entre empresa e sociedade. Conclui-se que a sustentabilidade no setor eólico depende não apenas de avanços tecnológicos, mas também da integração entre responsabilidade ambiental, participação social e educação ambiental corporativa.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso, especialmente ao Campus Universitário de Várzea Grande, pelo apoio institucional ao desenvolvimento desta pesquisa. Agradecem também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Universidade Aberta do Brasil pelo incentivo ao ensino, à pesquisa e ao desenvolvimento científico no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA. Boletim anual 2024. São Paulo: ABEEÓLICA, 2024.

ABEEÓLICA. Guia de Boas Práticas Socioambientais. São Paulo: ABEEÓLICA, 2024.

FADIGAS, Eliane A. Faria A. Energia Eólica. Barueri: Manole, 2011.

FURTADO, Ricardo Cavalcanti; SOARES, Flávia Gama; NOGUEIRA, Gustavo Maurício Filgueiras. Plano de Energia Elétrica do RN. Natal: EGRN, 2017.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin. Energia e Meio Ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Cengage Learning, 2014.

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Aurélio (org.). Manual de Energia Solar Fotovoltaica. Rio de Janeiro: CEPEL, 2014.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Energia Renovável: Hidrelétrica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

VIAN, Ângelo; TAHAN, Carlos Marcio Vieira; AGUILAR, Guido Javier Rostegui; GOUVEA, Marcos Roberto; GEMIGNANI, Matheus Mingatos Fernandes. Energia Eólica: Fundamentos, Tecnologia e Aplicações. São Paulo: Blucher, 2021.

WESTIN, Fernanda Fortes; WILLS, William. Análise dos Incentivos Político-Econômicos à Energia Eólica no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da transição energética. Policy Paper Transição Energética no Brasil, p. 1–14, 2020.