

Análise da Distribuição da Produção de Energia Eólica no Brasil: uma revisão narrativa com ênfase no Nordeste

Arthur Vitor Tavares de Andrade¹, Gislene Micarla Borges de Lima¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Angicos, Brasil

Resumo: A energia eólica tem ganhado destaque na matriz elétrica brasileira, especialmente no Nordeste. Desse modo, esta revisão analisou a distribuição da produção eólica no país, com ênfase na comparação entre regiões. Identificamos que Bahia e Rio Grande do Norte lideram a geração nacional, porém com dinâmicas distintas, pois a Bahia mostra forte expansão e novos projetos, enquanto o Rio Grande do Norte apresenta crescimento mais moderado.

Palavras-chave: Energia Eólica; Brasil.

INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias digitais e o crescimento acelerado de setores como a inteligência artificial (IA), a demanda global por energia elétrica tem aumentado de forma significativa nas últimas décadas. Esse fenômeno tem despertado preocupações em escala mundial, principalmente no que diz respeito à sustentabilidade da matriz energética e aos impactos ambientais associados. Segundo o relatório do Fundo Monetário Internacional (FMI), intitulado “*Power Hungry: How AI Will Drive Energy Demand*” (2025), a rápida expansão da IA deverá triplicar o consumo global de eletricidade por data centers até 2030, atingindo cerca de 1.500 TWh anuais, volume próximo ao consumo energético atual da Índia. Além disso, o relatório alerta que, caso a produção dessa energia continue sendo majoritariamente baseada em fontes fósseis, poderá haver um aumento de até 1,2% nas emissões globais de CO₂, ampliando os desafios climáticos (Fundo Monetário Internacional - FMI, 2025).

Essa projeção reforça uma preocupação histórica: desde o advento do capitalismo e a consolidação do modelo de sociedade pautado por esse sistema econômico, a energia se tornou um serviço essencial para a realização das atividades produtivas e sociais em todo o mundo. Com o constante crescimento populacional, o consumo de energia também segue em expansão, o que intensifica os impactos ambientais decorrentes da exploração excessiva de fontes não renováveis. Tais fontes, além de estarem em processo de esgotamento, são as maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa, sendo apontadas como uma das principais causas do aquecimento global e da instabilidade climática planetária (Marques, 2004).

Em 2019, por exemplo, a geração de energia no mundo apresentava a seguinte distribuição: 74% proveniente de fontes não renováveis e apenas 26% de fontes renováveis, de acordo com o Instituto (United Nations, 2019). Esse cenário evidencia, naquele ano, ainda uma forte dependência de recursos energéticos com elevado potencial poluidor, como carvão, petróleo e gás natural, que são os principais emissores de dióxido de carbono (CO₂) e demais gases responsáveis pelo efeito estufa.

Nesse contexto, ganham destaque as fontes renováveis de energia, por serem menos poluentes e baseadas em recursos naturais, como a biomassa, a água, o sol e o vento. Por meio dessas fontes, é possível gerar energia de forma mais sustentável, com impactos ambientais consideravelmente menores quando comparados às fontes fósseis (Empresa de Pesquisa Energética - EPE, S/A).

No Brasil, a energia eólica tem apresentado crescimento expressivo e constante. Entre 2010 e 2014, a produção eólica nacional saltou de 2.177 GWh para 12.210 GWh anuais, representando um aumento de aproximadamente 560%, segundo dados do Anuário Estatístico de Energia Elétrica (2015). Esse avanço evidencia o grande potencial brasileiro para a geração de energia limpa. Contudo, mesmo com esse crescimento relevante, a energia eólica representava apenas 2,1% da matriz energética nacional em 2014, o que indicava um desafio de ampliar sua participação de forma consistente e sustentável.

Nas últimas décadas, entretanto, o Brasil tem avançado de maneira notável. De acordo com dados da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica, 2024), o país alcançou a 6ª posição no

Ranking Mundial de Capacidade Total Instalada de Energia Eólica *Onshore*¹ no ano de 2024. Uma evolução significativa em relação a 2012, quando ocupava a 15^a posição. Além disso, o Brasil foi reconhecido como o país com o maior número de novas instalações de energia eólica em 2023, reforçando seu protagonismo na expansão dessa fonte renovável.

Esse contexto coloca o Brasil em uma posição estratégica para o desenvolvimento sustentável, principalmente no que diz respeito à ampliação e diversificação de sua matriz energética. A energia eólica, nesse cenário, destaca-se como uma das principais alternativas para reduzir a emissão de gases de efeito estufa e fortalecer a segurança energética nacional. No entanto, embora a busca e a implementação de alternativas sustentáveis sejam extremamente positivas e necessárias diante da crise climática, é fundamental ressaltar que nenhuma fonte de energia é totalmente limpa ou isenta de impactos ambientais e sociais.

A implantação de parques eólicos, por exemplo, pode gerar uma série de efeitos adversos, tanto sobre o meio ambiente quanto sobre as comunidades locais. Entre os principais impactos negativos associados à expansão da energia eólica estão: alterações no uso e ocupação do solo, impactos sobre a fauna (Alves; Dias, 2018; Ferreira *et al.*, 2020; Silva; Lima, 2016), especialmente sobre aves e morcegos devido à colisão com as pás dos aerogeradores (Silva; Lima, 2016; Gonçalves *et al.*, 2020), mudanças na paisagem, poluição sonora (Leite *et al.*, 2017), gerada pelo funcionamento dos equipamentos e, em alguns casos, conflitos sociais com comunidades locais (Fonseca; Ribeiro; Cunha, 2019), principalmente quando a instalação ocorre em territórios indígenas, comunidades tradicionais ou áreas de preservação ambiental.

Além desses aspectos, também é importante considerar os impactos relacionados ao ciclo de vida dos aerogeradores, incluindo a extração de matérias-primas, o processo de fabricação, transporte, instalação, manutenção e, ao final da vida útil, o desafio da gestão e reciclagem das estruturas, como as pás eólicas, que ainda apresentam dificuldades de descarte ambientalmente adequado.

Diante disso, torna-se fundamental estudar o processo de expansão e distribuição espacial dos parques eólicos no Brasil, avaliando não apenas os ganhos energéticos, mas também os impactos socioambientais associados. A escolha adequada das áreas para implantação, o planejamento territorial, a escuta das populações afetadas e a aplicação de

tecnologias que reduzam os efeitos adversos são passos essenciais para garantir que o crescimento da energia eólica ocorra de forma equilibrada, ética e verdadeiramente sustentável.

Portanto, entender como está estruturada a produção nacional de aerogeradores e como está sendo feita a expansão dos parques eólicos no país, é uma etapa crucial para que o Brasil avance rumo a uma matriz energética mais limpa, porém sem desconsiderar os desafios socioambientais que acompanham esse processo de transição.

Diante da relevância do tema e dos impactos socioambientais associados à expansão da energia eólica, este trabalho propõe-se a realizar uma revisão narrativa da literatura, com o objetivo de apresentar e analisar como os parques eólicos estão distribuídos pelos estados brasileiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa, cujo objetivo é reunir e analisar conhecimentos e informações disponíveis sobre a produção de energia elétrica proveniente do setor eólico no Brasil. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados dados e materiais disponibilizados por instituições reconhecidas, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica).

Entre os principais textos utilizados como referência, destacam-se: o *Atlas Geográfico Escolar*, 9^a edição (2023), e *Logística de Energia* (2015), ambos publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); o infovento e o boletim anual da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil destaca-se como um dos principais produtores de energia renovável no cenário mundial, resultado, em grande medida, de sua localização geográfica privilegiada, atravessada pela linha do Equador, e de sua extensa área territorial, que abrange uma ampla variedade de condições climáticas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002), o país apresenta três principais tipos de clima: equatorial, tropical e temperado, o que favorece a diversificação das fontes de energia limpa, permitindo o aproveitamento eficiente de recursos como sol, vento, água e biomassa em diferentes regiões do território nacional. Nesse sentido, o Brasil é um local

¹Produção em terra.

propício para a produção de energias renováveis, devido à sua grande diversidade climática, como ilustrado na Figura 1.

Climas zonais



Figura 1. Climas zonais do Brasil (IBGE, 2002).

O território brasileiro apresenta três principais tipos de clima, contudo, o clima tropical é o que mais se destaca quando o foco é a geração de energia renovável. Essa predominância está diretamente relacionada ao fato de que a maior concentração de usinas eólicas encontra-se na região Nordeste, onde as condições climáticas favorecem a presença de correntes de ar e ventos constantes ao longo do ano (INMET, 2022). Essa característica é claramente evidenciada pela distribuição espacial da geração de energia eólica e solar no país, conforme ilustrado na Figura 2.

Energia eólica e solar

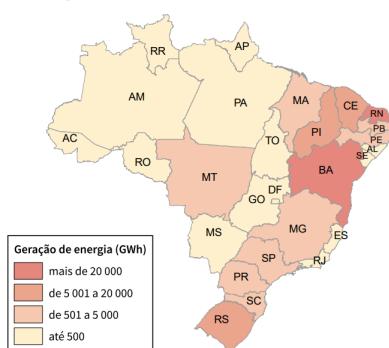


Figura 2. Energia eólica e solar do Brasil (Atlas Geográfico Escolar 2023 - 9ª Edição).

Conforme já evidenciado, a geração de energia eólica depende de ventos estáveis, com intensidade adequada e poucas variações bruscas de velocidade ou direção. O Brasil, especialmente na região Nordeste, possui essas condições em abundância, o que resulta em um fator de capacidade quase duas vezes superior à média mundial (ABEEólica). Essa característica confere ao país um elevado potencial de produtividade, especialmente durante o período de

maior incidência de ventos, que ocorre entre os meses de julho e dezembro, conhecido como “safra dos ventos”. Durante esse intervalo, os parques eólicos em operação vêm alcançando sucessivos recordes de geração, chegando a atender cerca de 22% da demanda elétrica nacional nos momentos de pico.

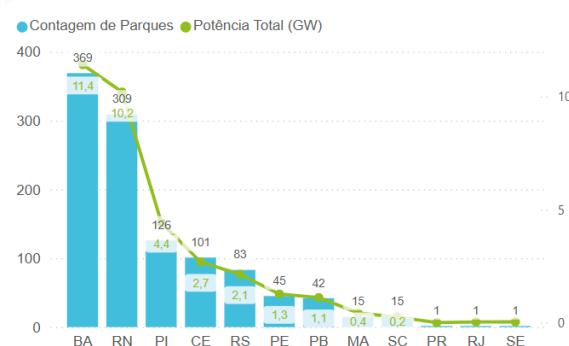


Figura 3. Distribuição de parques eólicos em operação e Potência instalada (GW) (ABEEólica, 2025).

Os dados apresentados na Figura 3 evidenciam que os estados da Bahia e do Rio Grande do Norte se destacam como os maiores produtores de energia eólica no Brasil, tanto em número de parques quanto em capacidade instalada. A Bahia, com seu extenso território de aproximadamente 564 mil km², lidera o ranking nacional, com mais de 360 parques eólicos e cerca de 11.000 MW de capacidade instalada, distribuídos principalmente nas regiões do semiárido, como Caetité, Guanambi, Igaporã e Pindaí, que formam o chamado Complexo Eólico do Alto Sertão (Power bi, 2025). Esse complexo, considerado o maior da América Latina à época de sua construção, recebeu investimentos de mais de R\$ 2,6 bilhões entre os projetos Alto Sertão I e II, movimentando significativamente a economia local (Corrêa, 2019). Contudo, segundo a autora, apesar do aumento do PIB per capita na região após a instalação dos parques, os benefícios socioeconômicos foram desiguais: enquanto houve melhorias em indicadores como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), os impactos sobre emprego formal e saúde pública foram limitados, indicando que o desenvolvimento econômico gerado não foi amplamente distribuído entre a população local (Corrêa, 2019).

Por outro lado, o Rio Grande do Norte, com uma área territorial muito menor, de aproximadamente 52,8 mil km², concentra 293 parques eólicos em funcionamento (dados de 2024), somando cerca de 9,9 GW de capacidade instalada, o que representa aproximadamente 32% da geração eólica nacional (ABEEÓLICA, 2024; FIERN/SENAI, 2023). Os

parques potiguares estão distribuídos por 30 municípios, com destaque para Serra do Mel, com cerca de 1,2 GW, e João Câmara, com aproximadamente 740 MW (FIERN/SENAI, 2023). Apesar de ter um número menor de parques em comparação à Bahia, o Rio Grande do Norte apresenta maior densidade de capacidade por área territorial, o que evidencia sua eficiência e a qualidade dos ventos locais (EPE, 2023; INMET, 2022).

Em termos de impacto econômico, estudo realizado pela FIERN/SENAI (2023) mostra que os municípios eólicos potiguares apresentam um crescimento do PIB cerca de 70% acima da média estadual, refletindo um impacto socioeconômico proporcionalmente mais expressivo do que na Bahia. Nesta última, o crescimento do PIB nos municípios com parques eólicos gira em torno de 54%, segundo análise de Corrêa (2019).

Ao comparar os dois estados, observa-se que, embora a Bahia lidere em termos absolutos de número de parques e capacidade total, o Rio Grande do Norte apresenta maior densidade de geração por área territorial e maior impacto relativo no PIB local. Enquanto a Bahia responde por aproximadamente 35–36% da capacidade eólica do Brasil, o Rio Grande do Norte contribui com cerca de 32%, mesmo possuindo uma extensão territorial cerca de dez vezes menor (ABEEólic 2024; EPE, 2023). Essa diferença territorial torna ainda mais notável a participação do RN na matriz eólica nacional, evidenciando sua vocação natural para a produção de energia a partir dos ventos, ao mesmo tempo em que destaca a necessidade de políticas públicas que promovam uma distribuição mais equitativa dos benefícios socioeconômicos.

Em julho de 2025, os dados de produção fiscalizada de energia eólica apontam que a Bahia registra uma geração de aproximadamente 11.296.600,64 kW, enquanto o Rio Grande do Norte contabiliza cerca de 10.105.036 kW (Painel de Geração Eólica da ANEEL, 2025). Essa diferença evidencia a liderança da Bahia em termos de capacidade de geração já instalada e em operação, resultado direto da maior extensão territorial, disponibilidade de áreas adequadas e políticas de incentivo à expansão da fonte eólica no estado.

Além da capacidade atualmente em operação, a análise da potência outorgada — ou seja, aquela já autorizada, mas ainda não em operação — revela um potencial de crescimento ainda mais expressivo na Bahia. O estado possui 8.100.600 kW de potência outorgada, o que indica um volume de projetos futuros que, quando implementados, consolidarão ainda mais a liderança baiana no cenário nacional.

Por outro lado, o Rio Grande do Norte apresenta uma potência outorgada de 1.676.600 kW, significativamente inferior à da Bahia.

Essa discrepância na potência ainda não operante sugere uma tendência de maior crescimento futuro da geração eólica na Bahia em comparação ao Rio Grande do Norte. Tal diferença pode ser explicada por fatores geográficos e de planejamento territorial. A Bahia dispõe de uma área territorial cerca de dez vezes maior que a do Rio Grande do Norte, com regiões de alto potencial eólico ainda em fase de desenvolvimento e ocupação. Além disso, o estado tem avançado fortemente em políticas de atração de investimentos no setor, com foco em regiões como o sudoeste e o oeste baiano, onde já se concentram grandes complexos eólicos, como o Complexo do Alto Sertão.

Do ponto de vista técnico, ao analisar o potencial de expansão, observa-se que a Bahia tem condições de dobrar sua capacidade instalada em médio prazo, caso todos os empreendimentos outorgados entrem em operação. O Rio Grande do Norte, apesar de sua menor potência futura autorizada, continua apresentando excelente fator de capacidade, com ventos constantes e de boa qualidade, o que garante altos índices de produtividade por unidade instalada.

É importante destacar que a diferença entre a potência outorgada e a efetivamente instalada reflete o estágio de maturação dos projetos em cada estado. Enquanto a Bahia está em uma fase de forte expansão, com inúmeros projetos em processo de implantação, o Rio Grande do Norte, que foi pioneiro e líder histórico na geração eólica brasileira, já atingiu um patamar próximo à saturação de suas áreas com maior viabilidade técnica e ambiental, o que explica o ritmo mais moderado de novas outorgas.

Na Figura 4 é possível observar a proporção de parques eólicos atualmente em fase de teste nos principais estados produtores de energia eólica do Brasil. Destaca-se que a Bahia concentra o maior número de usinas em processo de comissionamento, com uma potência total de aproximadamente 0,39 GW, o que corresponde a cerca de 78% de toda a capacidade nacional em testes. Em comparação, o Ceará e o Rio Grande do Norte ocupam a segunda e terceira posições, com 14% e 8%, respectivamente, da potência em fase de testes. Considerando que o total de capacidade nacional em operação de teste é de 0,5 GW, os dados reforçam o ritmo acelerado de expansão da Bahia, que, além de liderar em número de parques em construção e capacidade outorgada, demonstra um avanço expressivo na etapa de transição para a operação comercial. Esse cenário evidencia a liderança baiana no crescimento recente

da geração eólica, consolidando sua posição estratégica em relação aos demais estados, como o Ceará e o Rio Grande do Norte.

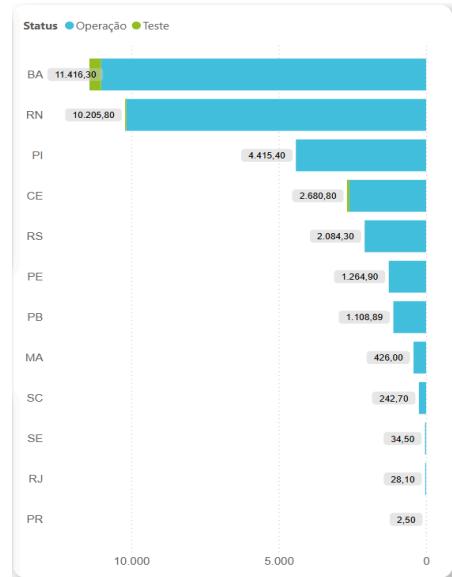


Figura 4. Potência Proporcional em Testes (MW) (ABEEólica, 2025).

Em relação às fontes de geração de energia elétrica, a eólica vem apresentando um grau elevado de crescimento, sendo a segunda fonte que mais cresceu ao decorrer de 2024, representando 10,8% desse crescimento com a instalação de 3,3 GW. Assim sendo, ao final de 2024 possui uma participação de 16% da matriz elétrica brasileira como demonstra a Figura 5. (ABEEólica, Boletim Anual, 2024).

Observa-se que, em 2024, a geração de 107,6 TWh representou um aumento de 12,2% em relação ao ano anterior, essa geração equivale ao consumo dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro do ano de 2023 (ABEEólica, infovento, 2025), podendo assim abastecer a necessidade de consumo dos estados, beneficiando 36 milhões de habitantes. Ainda existe a meta a ser alcançada, sendo da capacidade instalada do Brasil até 2032 ser de 56 GW.

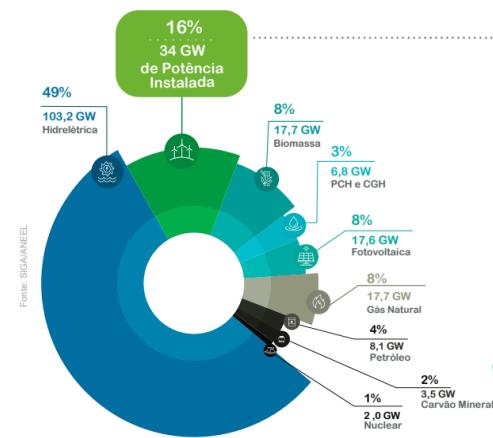


Figura 5. Matriz Elétrica Brasileira em GW (ABEEólica, infovento, 2025).

Nota-se que no setor eólico possui um investimento acumulado de US\$42 bilhões entre os anos de 2015 a 2024 segundo dados da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica). Como mencionado antes, essa energia é limpa assim contribuindo ao Brasil no período de 2024 a diminuição da emissão do CO₂ evitando assim 40,4 milhões de toneladas que poderiam ter sido lançadas na atmosfera, sendo equivalente a emissão de 27,7 milhões de automóveis.

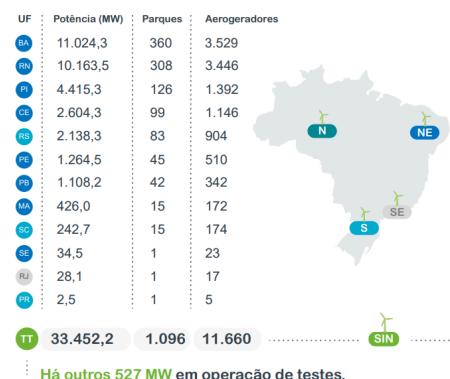


Figura 6. Capacidade instalada e Número de Parques em operação (ANEEL/ABEEólica, 2024).

Quando a análise da produção é feita olhando para a distribuição regional é possível ver que o Nordeste concentra maior parte dos empreendimentos eólicos brasileiros segundo a ABEEólica. A geração das eólicas atendeu a 100% do consumo do Nordeste e exportou 29,41 % para as demais regiões do Sistema Interligado Nacional (SIN), ainda segundo esses dados 22,48% da energia consumida no SIN veio das eólicas. Além disso, 16,96% e 6,70% da energia consumida no subsistema Sul e Norte veio das eólicas, respectivamente.

O Brasil ainda não possui produção em mar (*offshore*), mas já existe a regulamentação pela lei Nº. 15.097/2025 com o objetivo de disciplinar a exploração e desenvolvimento da geração de energia à partir de fontes de instalação *offshore* e o uso do mar (ABEEólica infovento/*offshore*, 2025) Segundo o IBAMA existem mais de 100 projetos em análise com potencial de geração de mais de 247 GW.

CONCLUSÃO

A análise da produção de energia eólica no Brasil, realizada por meio de uma revisão narrativa da literatura, evidenciou o protagonismo da Região Nordeste, com destaque para os estados da Bahia e do Rio Grande do Norte. Embora ambos se destaquem na geração nacional, foi possível observar que a Bahia apresenta um ritmo de expansão mais acelerado, enquanto o Rio Grande do Norte mostra um crescimento mais moderado nos últimos anos.

O estudo reforça que não basta apenas ampliar a capacidade de geração. É fundamental realizar uma análise crítica da distribuição territorial dos empreendimentos, considerando também os possíveis impactos ambientais e sociais que a instalação de parques eólicos pode gerar. Entre os principais efeitos negativos destacam-se as alterações no uso e ocupação do solo, impactos sobre a fauna, especialmente sobre aves e morcegos devido a colisões com as pás dos aerogeradores, mudanças na paisagem, poluição sonora e, em alguns casos, conflitos com comunidades locais, como povos indígenas e comunidades tradicionais.

Entretanto, destaca-se que este estudo possui limitações, uma vez que se restringiu à análise de dados secundários disponíveis na literatura, não aprofundando as causas específicas da concentração da produção eólica nesses dois estados nordestinos. Fatores como políticas de incentivo, infraestrutura de transmissão, condições técnicas dos ventos, aspectos econômicos e decisões de mercado não foram objeto de investigação detalhada.

Dante disso, sugere-se que futuras pesquisas aprofundem a análise sobre os fatores determinantes dessa concentração regional, buscando compreender melhor os motivos que levaram a Bahia e o Rio Grande do Norte a concentrarem a maior parte da produção nacional. Estudos futuros podem também explorar os desafios para a expansão da energia eólica em outras regiões do Brasil, bem como avaliar os impactos socioambientais de forma mais localizada e empírica.

Portanto, para que o crescimento da energia eólica no Brasil ocorra de forma verdadeiramente sustentável e socialmente justa, é essencial que as próximas etapas

de expansão sejam acompanhadas de um planejamento territorial responsável, aliado a estudos aprofundados que orientem a melhor distribuição dos empreendimentos e considerem os aspectos socioambientais e a participação efetiva das comunidades afetadas.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Educação Tutorial (PET), pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **Boletim Anual de Geração Eólica 2024**. São Paulo: ABEEólica, 2024. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/>. Acesso em: jun. 2025.

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **INFOVENTO** Edição #36 | 2025. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/energia-eolica/dados-abeeolica/>. Acesso em: jun. 2025.

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **INFOVENTO | OFFSHORE** Edição #05 | 2025. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/energia-eolica/dados-abeeolica/>. Acesso em: jun. 2025.

ALVES, R. N.; DIAS, R. A. **Impactos socioambientais da energia eólica:** uma análise da percepção da população local em relação ao Complexo Eólico de Camocim (CE). Revista Brasileira de Energia Renovável, v. 7, n. 1, p. 217-240, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rber/article/view/59825>

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Painel de Geração Eólica.** Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGE3NjVmYjAtNDFkZC00MDY4LThlNTItMTVkJTU4NWYzYzFmIwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 14 jun. 2025.

BARROS, D. T. B.; DIAS, R. A. **Impactos sociais de parques eólicos em comunidades locais:** estudo de caso no Rio Grande do Norte. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 13, n. 2, p. 1-17, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rgsa/article/view/165030>

CORRÊA, Gabriela. Complexo Eólico do Alto Sertão: uma análise dos indicadores

socioeconômicos da região no período de 2010-2016. 2019. 122 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional)—Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2019.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ENERGIA ELÉTRICA 2015:** ano base 2014. Rio de Janeiro: 2015. Disponível: <https://www.epe.gov.br/sites-en/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topicos-168/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%ADtrica%202015.pdf>. Acessado: 14 jun. 2025.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Energias de energia.** Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>. Acesso em: jun. 2025.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023.** Brasília: EPE, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br>. Acesso em: jun. 2025.

FERREIRA, K. M. et al. **Impactos ambientais e sociais de empreendimentos eólicos no Brasil:** uma revisão sistemática da literatura. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 54, p. 12-32, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/72775>

FIERN/SENAI – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Estudo de Impactos Econômicos da Energia Eólica no RN.** Natal: FIERN/SENAI, 2023.

FMI - Fundo Monetário Internacional. (2025). **Power Hungry: How AI Will Drive Energy Demand.** IMF Working Paper WP/25/81. Disponível em: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2025/English/wpiea2025081-print-pdf.ashx>

FONSECA, S. F.; RIBEIRO, L. C. S.; CUNHA, M. P. **Parques eólicos, conflitos socioambientais e comunidades tradicionais no Brasil:** uma revisão crítica. Sociedade & Natureza, v. 31, n. 2, p. 283-297, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/hcM7wR3Q9Fn8c6RZJFLhfvg/?lang=pt>

GONÇALVES, T. A. et al. **Efeitos da energia eólica na fauna silvestre:** um panorama nacional e internacional. Revista de Ciências Ambientais, v. 14,

n. 2, p. 113-126, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.unesc.net/rca/article/view/6312>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de clima do Brasil.** Rio de Janeiro, 2002. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15817-clima.html?edicao=15887&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: maio de 2025.

IBGE, 2023. **Atlas Geográfico Escolar.** Centro de Documentação e Disseminação de Informações. - 9. ed. - Rio de Janeiro : 240p. : il., mapas, retr., colors.

INMET – **Instituto Nacional de Meteorologia.** Clima do Brasil: Atlas Climático Brasileiro. Brasília: INMET, 2022.

LEITE, A. M. S. et al. **Análise dos impactos da energia eólica sobre o ambiente sonoro:** revisão de literatura. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 3, p. 471-480, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/YkSPzLzDKMgyb4m3mgsVnnL/?lang=pt>

MARQUES, Jeferson et al. **Turbinas eólicas: modelo, análise, e controle do gerador de indução com dupla alimentação.** 2004. 156 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Elétrica) Universidade Federal de Santa Maria (RS), 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8442/JEFERSON%20MARQUES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SILVA, L. G. M.; LIMA, A. S. **Impactos da energia eólica sobre a avifauna e os morcegos:** uma revisão crítica com foco no Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 24, n. 2, p. 78-93, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbo/a/YTzHsHgY9xXKpMCxk9JGMHB/?lang=pt>

UNITED NATIONS. **Statistics Division. Energy Statistics Dashboard.** New York: UNSD, 2019. Elaborado por IBGE. Disponível em: <https://atlasescolar.ibge.gov.br/mundo/2997-a-terra-e-seus-recursos/energia.html>