

AVANÇOS E DESAFIOS DO SETOR EÓLICO NO RIO GRANDE DO NORTE – BRASIL: UMA ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL

Rafael Matos de Souza¹;

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN.

<http://lattes.cnpq.br/2516264409112362>

Edilson Marinho da Silva Junior²;

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN.

<https://lattes.cnpq.br/5756262238802260>

Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior³;

³Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN.

<https://lattes.cnpq.br/7353332474621022>

Cleiton Rubens Formiga Barbosa⁴.

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN.

<http://lattes.cnpq.br/8673332414572221>

RESUMO: A energia eólica consolidou-se como uma das principais alternativas para a transição energética sustentável, destacando-se pela capacidade de reduzir a dependência de combustíveis fósseis e mitigar impactos ambientais associados às fontes convencionais de geração. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo analisar os avanços e desafios do setor eólico no estado do Rio Grande do Norte – Brasil, considerando dimensões técnicas, econômicas, sociais e ambientais relacionadas ao desenvolvimento da atividade. A pesquisa foi conduzida por meio de revisão bibliográfica narrativa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, fundamentada em artigos científicos, livros, relatórios institucionais e documentos técnicos publicados entre 2013 e 2023. Os resultados evidenciam que o Rio Grande do Norte se consolidou como líder nacional em capacidade instalada de energia eólica, impulsionado por condições naturais favoráveis, políticas públicas de incentivo e expansão da infraestrutura energética. Verificou-se também que o crescimento do setor contribuiu para a geração de empregos, o fortalecimento econômico regional e o avanço tecnológico. Entretanto, persistem desafios relacionados à infraestrutura de transmissão, à integração ao Sistema Interligado Nacional, à qualificação profissional e aos impactos socioambientais decorrentes da implantação dos parques eólicos. Conclui-se que a continuidade do crescimento sustentável do setor depende da ampliação dos investimentos

em infraestrutura, da inovação tecnológica, do planejamento energético e do fortalecimento das políticas públicas voltadas à transição energética e ao desenvolvimento regional sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Energia eólica. Rio Grande do Norte. Transição energética. Desenvolvimento sustentável. Infraestrutura energética.

ADVANCES AND CHALLENGES OF THE WIND ENERGY SECTOR IN RIO GRANDE DO NORTE – BRAZIL: A MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS

ABSTRACT: Wind energy has established itself as one of the main alternatives for a sustainable energy transition, standing out for its ability to reduce dependence on fossil fuels and mitigate environmental impacts associated with conventional generation sources. In this context, this study aimed to analyze the advances and challenges of the wind energy sector in the state of Rio Grande do Norte – Brazil, considering technical, economic, social, and environmental dimensions related to the development of the activity. The research was conducted through a narrative literature review, with a qualitative approach and exploratory-descriptive character, based on scientific articles, books, institutional reports, and technical documents published between 2013 and 2023. The results show that Rio Grande do Norte has consolidated itself as a national leader in installed wind energy capacity, driven by favorable natural conditions, incentive public policies, and the expansion of energy infrastructure. It was also found that the sector's growth contributed to job creation, regional economic strengthening, and technological advancement. However, challenges persist related to transmission infrastructure, integration into the National Interconnected System, professional qualification, and the socio-environmental impacts resulting from the implementation of wind farms. It is concluded that the continued sustainable growth of the sector depends on increased infrastructure investment, technological innovation, energy planning, and the strengthening of public policies focused on energy transition and sustainable regional development.

KEY-WORDS: Wind energy. Rio Grande do Norte. Energy transition. Sustainable development. Energy infrastructure.

INTRODUÇÃO

A transição energética mundial tem impulsionado a busca por fontes renováveis capazes de suprir a crescente demanda por eletricidade de forma sustentável, econômica e ambientalmente responsável. Nesse contexto, a energia eólica consolidou-se como uma das principais alternativas para redução da dependência de combustíveis fósseis e mitigação dos impactos ambientais decorrentes da emissão de gases de efeito estufa. O aproveitamento da força dos ventos para geração de energia elétrica representa um

avanço tecnológico estratégico, sobretudo em países que possuem condições climáticas favoráveis, como o Brasil.

O Brasil destaca-se internacionalmente por possuir uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo, historicamente sustentada pela geração hidrelétrica. Embora os primeiros estudos sobre o potencial eólico brasileiro tenham ocorrido ainda na década de 1970, foi a partir dos anos 2000, com a implementação de políticas públicas de incentivo, avanços tecnológicos e realização de leilões específicos para energias renováveis, que o setor experimentou significativa expansão. Esse crescimento permitiu que o país alcançasse patamares expressivos de geração eólica, consolidando-se como uma das principais referências mundiais no aproveitamento dessa fonte energética. O desenvolvimento da energia eólica no Brasil também está diretamente relacionado à evolução das pesquisas técnicas e dos estudos anemométricos realizados em diversas regiões do território nacional. Experimentos conduzidos por instituições como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), além da elaboração de atlas eólicos regionais e nacionais, foram fundamentais para identificar áreas com elevado potencial de geração. Nesse cenário, o Nordeste brasileiro destacou-se devido à regularidade e intensidade de seus ventos, favorecendo a instalação dos primeiros parques eólicos comerciais do país.

Entre os estados nordestinos, o Rio Grande do Norte ocupa posição de destaque no cenário energético brasileiro por possuir condições geográficas e climáticas extremamente favoráveis à geração eólica. Localizado na extremidade nordeste da América do Sul, o estado apresenta ventos constantes, de elevada velocidade e baixa turbulência, características consideradas ideais para o aproveitamento energético.

Esses fatores possibilitaram ao Rio Grande do Norte tornar-se líder nacional em capacidade instalada de energia eólica desde 2014, consolidando-se como referência na produção de energia renovável. O desenvolvimento do setor no estado foi impulsionado por importantes iniciativas, como a elaboração do Atlas do Potencial Eólico do Rio Grande do Norte, a instalação de parques pioneiros em Macau e Rio do Fogo, além da expansão contínua de empreendimentos conectados ao Sistema Interligado Nacional. O crescimento da indústria eólica potiguar também promoveu impactos relevantes no desenvolvimento econômico, social e tecnológico regional. A implantação dos parques eólicos contribuiu para a geração de empregos diretos e indiretos, atração de investimentos, fortalecimento da infraestrutura energética e dinamização de municípios do interior do estado. Nesse sentido, o Rio Grande do Norte tornou-se não apenas um polo estratégico de geração de energia limpa, mas também um importante laboratório de experiências relacionadas ao desenvolvimento sustentável no contexto das energias renováveis.

Diante desse cenário, o estudo da energia eólica mostra-se altamente relevante, especialmente pela crescente necessidade de compreender os desafios e oportunidades associados à expansão das fontes renováveis no Brasil. A análise do desenvolvimento da energia eólica no Rio Grande do Norte possibilita compreender os fatores históricos,

técnicos, econômicos e ambientais que contribuíram para a consolidação do estado como líder nacional do setor. Além disso, o tema apresenta significativa relevância acadêmica, social e econômica, pois permite discutir questões relacionadas à sustentabilidade, inovação tecnológica, segurança energética e preservação ambiental. Assim, este estudo justifica-se pela importância de investigar a evolução da energia eólica e seus impactos, contribuindo para o aprofundamento das discussões acerca da transição energética e do futuro da matriz elétrica brasileira.

OBJETIVO

O presente artigo tem como objetivo analisar os avanços e desafios do setor eólico no Rio Grande do Norte, discutindo estratégias e mecanismos que contribuam para o desenvolvimento sustentável da energia eólica no estado, considerando aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa, de abordagem qualitativa e natureza exploratório-descritiva, desenvolvida com o objetivo de analisar os avanços e desafios do setor de energia eólica no estado do Rio Grande do Norte. A escolha dessa metodologia fundamenta-se na necessidade de compreender o fenômeno estudado a partir de diferentes perspectivas — técnicas, econômicas, sociais, ambientais e institucionais — permitindo uma análise ampla e contextualizada sobre a evolução da energia eólica no cenário regional e nacional. Segundo Gil (2010), a pesquisa bibliográfica possibilita o aprofundamento teórico do tema por meio da análise crítica de materiais previamente publicados, contribuindo para a sistematização do conhecimento científico existente.

A revisão narrativa foi adotada devido à sua flexibilidade metodológica e capacidade de integrar diferentes tipos de fontes documentais e bibliográficas, possibilitando a articulação entre dados históricos, estatísticos e análises interpretativas. Conforme Lakatos e Marconi (2001), esse tipo de abordagem permite reunir contribuições teóricas diversificadas, favorecendo a compreensão de fenômenos complexos e multidimensionais.

Inicialmente, procedeu-se à definição do problema de pesquisa, bem como à delimitação temporal e espacial do estudo. O recorte temporal compreendeu o período entre 2013 e 2023, considerado relevante por abranger a fase de maior expansão da energia eólica no Brasil e, especialmente, no estado potiguar. Quanto ao recorte espacial, o estudo concentrou-se no contexto do Rio Grande do Norte, devido à sua posição de liderança nacional em capacidade instalada de geração eólica e à relevância estratégica do estado no cenário energético brasileiro.

Posteriormente, realizou-se o levantamento das fontes bibliográficas e documentais utilizadas na pesquisa. Foram consultados artigos científicos indexados em bases como SciELO e Google Scholar, além de livros, dissertações, teses e publicações técnicas relacionadas ao setor energético. Também foram utilizadas fontes institucionais, incluindo relatórios e estudos disponibilizados pela ABEEólica, Atlas Eólico e Solar do Rio Grande do Norte, FIERN, SEDEC-RN, ANEEL, CCEE e Banco do Nordeste. Para ampliar a abrangência temática, utilizaram-se palavras-chave como “energia eólica”, “Rio Grande do Norte”, “infraestrutura energética”, “políticas públicas”, “transição energética”, “energia offshore” e “impactos socioambientais”.

A seleção das fontes seguiu critérios previamente definidos, priorizando materiais com relevância temática, atualidade, aplicabilidade ao contexto regional do Rio Grande do Norte e rigor metodológico. Entre os autores e documentos mais utilizados destacam-se Pinto (2013), na contextualização histórica e técnica da energia eólica no Brasil; Melo (2013), na análise da competitividade do setor; além dos relatórios da ABEEólica e do Atlas Eólico e Solar do RN (2023), utilizados como principais referências estatísticas e técnicas para avaliação do cenário potiguar.

A análise do conteúdo foi realizada por meio de leitura exploratória, seletiva e analítica das fontes consultadas, permitindo a organização das informações em eixos temáticos. Os principais núcleos de análise envolveram: histórico da energia eólica no Brasil, políticas públicas e regulação do setor, potencial eólico do Rio Grande do Norte, evolução da capacidade instalada, impactos econômicos e sociais, desafios logísticos e ambientais, além das perspectivas futuras da geração eólica onshore e offshore.

Por fim, destaca-se que a metodologia adotada apresenta limitações inerentes às pesquisas bibliográficas, especialmente pela ausência de coleta de dados primários e pela dependência da disponibilidade e qualidade das fontes consultadas. Ainda assim, a utilização de materiais científicos, dados institucionais e documentos técnicos permitiu construir uma análise consistente e fundamentada acerca do desenvolvimento da energia eólica no Rio Grande do Norte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o Rio Grande do Norte consolidou-se como o principal polo de geração de energia eólica do Brasil, resultado diretamente associado às condições naturais favoráveis do estado, especialmente a constância e intensidade dos ventos.

Conforme os dados da ABEEólica (2023), o RN alcançou mais de 7,2 GW de capacidade instalada distribuídos em mais de 300 parques eólicos, representando aproximadamente 30% da capacidade nacional de geração eólica.

A **Tabela 1** apresenta compara a geração eólica em megawatt médio entre os estados brasileiros, evidenciando a liderança potiguar no cenário nacional. Esses resultados reforçam o entendimento de Pinto (2013), ao destacar que a qualidade dos ventos nordestinos constitui um diferencial competitivo estratégico para o desenvolvimento do setor.

Tabela 1. Geração eólica em Megawatt Médio, em 2023, por estado.

REGIÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
RN	2.869,9	3.095,1	2.084,4	1.728,4	2.460,6	3.144,2	3.144,2	3.725,4	3.615,1	4.018,8	3.535,3	3.252,0
BA	2.286,9	3.293,0	3.274,4	2.626,5	3.366,4	4.276,4	4.276,4	3.620,2	3.922,4	3.612,6	2.936,4	3.159,8
PI	833,1	952,1	971,9	865,3	1.542,5	2.115,2	2.115,2	1.836,4	1.889,1	1.772,6	1.248,4	1.373,2
RS	524,5	533,6	524,7	496,7	450,0	412,6	412,6	569,8	765,4	676,1	726,6	673,5
CE	827,6	714,5	443,2	317,0	534,4	666,1	666,1	1.035,8	982,2	1.372,3	1.217,8	1.097,5
PE	421,5	457,1	412,4	330,9	397,4	481,1	481,1	477,5	553,2	505,9	461,5	464,6
MA	176,0	156,7	97,1	68,1	117,2	116,8	116,8	265,8	327,2	334,1	300,8	271,6
PB	233,0	255,2	238,5	206,4	285,4	390,3	390,3	425,8	467,4	437,9	368,4	391,9
SC	42,8	46,4	55,7	56,3	46,3	81,1	81,1	79,4	99,4	58,2	77,2	49,9
SE	7,9	6,5	5,9	4,1	5,2	7,7	7,7	8,7	9,7	10,01	10,9	8,2
RJ	9,0	10,4	7,7	2,5	2,2	4,5	4,5	6,3	12,8	7,3	8,8	7,1
PR	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3

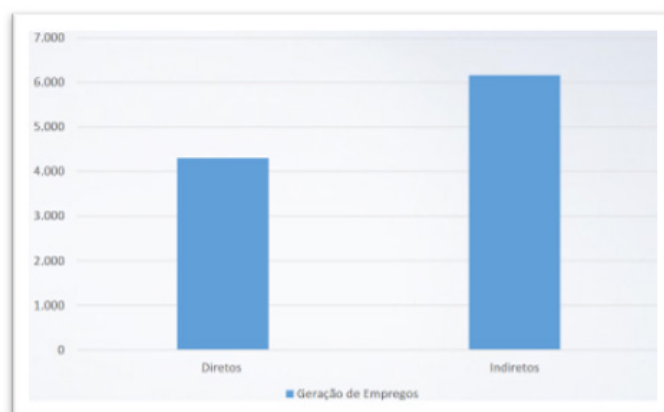
Fonte: CCEE/ABEEólica, 2023.

O crescimento da capacidade instalada impactou diretamente a economia do estado, fortalecendo a participação do setor energético no Produto Interno Bruto potiguar. Segundo dados do Atlas Eólico do RN (2023), a energia eólica já representa cerca de 6% do PIB estadual, demonstrando sua relevância econômica e estrutural. Além do aumento da arrecadação tributária, verificou-se maior dinamização econômica em municípios interioranos, impulsionando investimentos em infraestrutura e serviços.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se ao fortalecimento da cadeia produtiva e à geração de empregos associados ao setor eólico. A instalação e operação dos parques impulsionaram a demanda por mão de obra qualificada nas áreas de engenharia, manutenção, logística e operação de sistemas energéticos. Conforme dados da ABEEólica (2023), o setor foi responsável por mais de 25 mil empregos diretos e indiretos no Rio Grande do Norte nos últimos anos.

O **Gráfico 1** ilustra a evolução da geração de empregos vinculados à cadeia produtiva da energia eólica em 2024. Os resultados indicam que o setor contribuiu significativamente para a redução das desigualdades regionais e para o fortalecimento econômico de municípios historicamente dependentes de atividades tradicionais.

Gráfico 1. Geração de empregos com a instalação de usinas eólicas em 2024



Fonte: CODER/SEDEC, 2025.

A comparação entre o Rio Grande do Norte e o Ceará evidencia que ambos os estados ocupam posição estratégica no setor eólico nacional, embora o RN apresente desempenho superior em capacidade instalada e impacto econômico local. O Ceará destacou-se historicamente pela implementação de políticas estruturantes e investimentos em infraestrutura logística e tecnológica, tornando-se referência em planejamento energético regional. Nesse sentido, verifica-se que o Rio Grande do Norte incorporou diversas estratégias bem-sucedidas adotadas pelo estado cearense, especialmente no fortalecimento institucional, qualificação profissional e modernização da infraestrutura energética.

Os avanços tecnológicos também se mostraram fundamentais para a consolidação do setor eólico potiguar. A modernização dos aerogeradores, com torres mais altas e pás de maior alcance, possibilitou aumento significativo da eficiência energética e do fator de capacidade dos parques instalados. Além disso, observou-se crescente utilização de tecnologias digitais e sistemas de inteligência artificial voltados ao monitoramento e à previsão da geração energética.

Apesar dos avanços observados, os resultados também evidenciaram desafios significativos relacionados à infraestrutura de transmissão e à integração dos parques eólicos ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Em regiões com elevada concentração de empreendimentos, como Mato Grande e Seridó, verificaram-se limitações estruturais nas linhas de transmissão, comprometendo o pleno escoamento da energia produzida.

A **Figura 1** apresenta o mapa da infraestrutura energética do Rio Grande do Norte e os principais gargalos logísticos e de transmissão identificados no estudo. Tais limitações demonstram a necessidade de ampliação da malha elétrica, construção de novas subestações e investimentos em sistemas de armazenamento energético para garantir maior estabilidade operacional.

Figura 1. Mapa de infraestrutura energética do RN



Fonte: Atlas RN, 2023.

No âmbito ambiental e social, a pesquisa identificou que, embora a energia eólica seja considerada uma fonte limpa e renovável, sua expansão também produz impactos que demandam acompanhamento técnico e planejamento adequado. Questões relacionadas à ocupação territorial, interferência paisagística, impactos sobre a avifauna e conflitos com comunidades locais foram frequentemente mencionadas nos estudos analisados. Entretanto, verificou-se que a aceitação social dos empreendimentos tende a ser positiva quando acompanhada de geração de empregos, compensações ambientais e diálogo com as comunidades afetadas.

Por fim, os resultados demonstram que o Rio Grande do Norte possui potencial estratégico para manter sua liderança nacional e ampliar sua participação no cenário internacional de energias renováveis, especialmente diante das perspectivas relacionadas à energia eólica offshore. Contudo, a consolidação desse crescimento dependerá da superação de entraves regulatórios, da modernização da infraestrutura energética e da formulação de políticas públicas voltadas à inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental. Assim, os dados analisados reforçam que o setor eólico representa não apenas uma alternativa energética sustentável, mas também um importante vetor de desenvolvimento econômico, social e tecnológico para o estado potiguar e para o Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada ao longo deste estudo demonstra que o Rio Grande do Norte consolidou-se como o principal estado brasileiro na geração de energia eólica, resultado da combinação entre condições naturais favoráveis, expansão da infraestrutura energética e fortalecimento das políticas de incentivo ao setor. A elevada capacidade instalada alcançada pelo estado evidencia a importância estratégica da energia eólica para a matriz energética

nacional e para o desenvolvimento econômico regional. Além disso, observou-se que o crescimento do setor contribuiu significativamente para a geração de empregos, atração de investimentos e dinamização econômica dos municípios do interior potiguar, reforçando o papel das energias renováveis como instrumento de desenvolvimento sustentável.

Os resultados também evidenciaram importantes avanços relacionados à modernização tecnológica e à ampliação da infraestrutura logística e elétrica no estado. A expansão das linhas de transmissão, instalação de novas subestações e modernização dos aerogeradores permitiram maior eficiência operacional e fortalecimento da competitividade do setor eólico potiguar. Contudo, apesar dos avanços observados, persistem desafios estruturais relacionados ao escoamento da energia produzida, à capacidade de integração plena dos parques eólicos ao Sistema Interligado Nacional e à necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura energética para acompanhar o crescimento do setor.

No campo social e institucional, verificou-se que a qualificação profissional promovida por instituições como o Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis (ISI-ER) e as parcerias entre setor público e iniciativa privada contribuíram para o fortalecimento da cadeia produtiva local. Entretanto, ainda existem lacunas relacionadas à formação de mão de obra especializada e à necessidade de maior interiorização dos benefícios econômicos gerados pela atividade eólica. Além disso, questões socioambientais associadas à implantação dos parques reforçam a importância da adoção de estratégias de diálogo comunitário, compensações ambientais e planejamento territorial sustentável, visando ampliar a aceitação social dos empreendimentos e minimizar impactos sobre as populações locais.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se à necessidade de fortalecimento das políticas públicas e dos investimentos em infraestrutura estratégica para garantir a continuidade da expansão sustentável do setor eólico no estado. Nesse contexto, destaca-se o potencial do projeto do Porto-Indústria Verde como elemento estruturante para o desenvolvimento da cadeia produtiva das energias renováveis no Rio Grande do Norte. A proposta de integração entre logística, indústria e produção de combustíveis verdes representa uma importante oportunidade para ampliar a competitividade do estado, atrair novos investimentos e impulsionar o desenvolvimento da energia eólica offshore e de outras tecnologias sustentáveis.

Por fim, conclui-se que o Rio Grande do Norte possui potencial estratégico para permanecer como referência nacional na geração de energia eólica, desde que sejam enfrentados os desafios relacionados à infraestrutura de transmissão, desburocratização regulatória, qualificação profissional e fortalecimento da cadeia produtiva local. Dessa forma, a continuidade dos investimentos em inovação tecnológica, planejamento energético e políticas públicas sustentáveis será fundamental para consolidar o estado como um dos principais protagonistas da transição energética brasileira e do desenvolvimento sustentável no cenário das energias renováveis.

REFERÊNCIAS

- ABEEÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica – 2022**. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Eólica, 2022. Disponível em: ABEEólica. Acesso em: 8 abr. 2025.
- ABEEÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica – 2023**. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Eólica, 2023. Disponível em: ABEEólica. Acesso em: 8 abr. 2025.
- ABEEÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica – 2024**. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Eólica, 2024. Disponível em: ABEEólica. Acesso em: 7 abr. 2025.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Energia eólica gera riquezas no Nordeste**. Fortaleza: BNB, 2022. Disponível em: Banco do Nordeste do Brasil. Acesso em: 3 abr. 2025.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Energia eólica no Nordeste**. Fortaleza: BNB, 2021. Disponível em: Banco do Nordeste do Brasil. Acesso em: 3 abr. 2025.
- DANTAS, Gerbeson; RODRIGUES, Marcus; SILVA, Leonardo; THOMAZ, Antônio. **Panorama do setor eólico no estado do Rio Grande do Norte no período 2004-2017**. [S.l.: s.n.], [2017].
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (FIERN). **Nordeste gera 85% da energia eólica do Brasil**. Natal: FIERN, 2023. Disponível em: FIERN. Acesso em: 3 abr. 2025.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOLDEMBERG, José. **Energia e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Blucher, 2010.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Atlas Eólico e Solar do Estado do Rio Grande do Norte – Atualização 2023**. Natal: Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis, 2023.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- LIMA, Gislene Micarla Borges de; SILVA, José Alderir da; CHIBÉRIO, Fernando Wyllison Tavares. **Energia eólica no Rio Grande do Norte: evolução e perspectivas**. In: Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 2023, Diamantina. Anais [...]. Diamantina: Even3, 2023. Disponível em: Even3. Acesso em: 14 abr. 2025.
- MELO, Elbia. **Fonte eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade**. Rio de Janeiro: Synergia, 2013.
- PINTO, Lucia; MARTINS, Fernando; PEREIRA, Ênio. **O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais**. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2017. DOI: 10.4136/ambi-agua.2064.
- PINTO, Milton de Abreu. **Fundamentos da energia eólica: tecnologia, recursos e eco-**

nomia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SEDEC-RN. **Balanco Energético do Estado do Rio Grande do Norte – Ano Base 2022**. Natal: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico, da Ciência, da Tecnologia e da Inovação, 2023. Disponível em: SEDEC-RN. Acesso em: 8 abr. 2025.

SENADO FEDERAL. **Lei sancionada cria regras para geração de energia em alto-mar**. Brasília: Agência Senado, 2025. Disponível em: Agência Senado. Acesso em: 14 abr. 2025.

SIMAS, Moana Silva; PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 99-116, 2013.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. **Energia renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.