

**EXPANSÃO DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL: PANORAMA ATUAL E DESAFIOS PARA 2025**Jaqueline Nascimento<sup>1</sup> (IC), Hugo Perazzini (PQ)<sup>1</sup><sup>1</sup>Universidade Federal de Itajubá**Palavras-chave:** Energia Eólica. Capacidade Instalada. Características de operações.**Introdução**

A busca por fontes de energia renovável tem se tornado uma prioridade global, impulsionada pela necessidade de mitigar as mudanças climáticas e garantir a segurança energética [1]. Nesse cenário, a energia eólica emerge como um dos pilares da transição energética no Brasil. A energia eólica traz uma série de benefícios socioeconômicos e ambientais. Do ponto de vista ambiental, os parques eólicos operam sem emissão de dióxido de carbono, sendo uma fonte limpa e renovável [2].

O país, com seu vasto potencial de ventos, especialmente na região Nordeste, tem se consolidado como um dos líderes mundiais na geração de eletricidade a partir da força dos ventos. A expansão acelerada da capacidade instalada, a redução dos custos de produção e o aprimoramento tecnológico têm colocado o Brasil em uma posição de destaque no setor.

Nos últimos sete anos, o Brasil vivenciou uma expansão significativa na geração de energia eólica. A capacidade instalada passou de 14,34 GW e 568 parques eólicos em operação no final de 2018 para aproximadamente 35,3 GW e 1.147 parques em agosto de 2025. Esse crescimento também se reflete no número de aerogeradores, que alcançou 12.038 unidades distribuídas em 12 estados brasileiros [3].

Em termos de estabilidade de geração, a energia solar apresenta maior previsibilidade, com produção iniciando em muitos locais por volta das 7 h da manhã e declinando entre 16 h e 18 h, conforme a localização geográfica. Já a geração eólica é mais variável, pois depende da intensidade e direção dos ventos, que podem mudar ao longo do dia, das estações do ano e em função de alterações climáticas, impactando diretamente os níveis de produção.

Com esse avanço, a energia eólica passou a representar 17% da matriz elétrica brasileira, consolidando-se como a segunda maior fonte de geração no país [3]. Diante desse cenário, torna-se relevante analisar não apenas a evolução da capacidade instalada, mas também as características operacionais da geração

eólica dentro do contexto das energias renováveis no Brasil.

Este trabalho tem como objetivo analisar o crescimento da energia eólica no Brasil, destacando os fatores que impulsionaram sua expansão, os desafios enfrentados na operação e integração ao sistema elétrico nacional, e o papel do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) na gestão da variabilidade dessa fonte. A presente pesquisa busca compreender como a energia eólica tem contribuído para a segurança energética do país, bem como avaliar suas perspectivas futuras diante das metas de descarbonização e transição energética.

**Metodologia**

A metodologia utilizada foi análise bibliográfica e documental. Foram utilizadas fontes secundárias de reconhecida credibilidade, como boletins técnicos da ABEEólica, relatórios do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e artigos especializados disponíveis em plataformas digitais. A coleta de dados foi realizada por meio de mecanismos de busca como Google Acadêmico, além de consultas a sites institucionais e portais de divulgação.

**Resultados e discussão**

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário internacional pela ampla utilização de fontes renováveis, especialmente a energia hidráulica, que historicamente compõe a maior parte da matriz elétrica nacional. Nos últimos anos, no entanto, observa-se uma transformação significativa com o crescimento acelerado de outras fontes limpas, como a energia solar e, principalmente, a energia eólica.

A energia eólica tem ganhado protagonismo na matriz elétrica brasileira, impulsionada por políticas de incentivo, avanços tecnológicos e pelo excelente potencial natural do país, especialmente na região Nordeste, onde os ventos são fortes, constantes e com baixa variabilidade direcional. Essa combinação de

**“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”**

fatores tem permitido uma expansão robusta da capacidade instalada ao longo da última década.

A Figura 1 ilustra essa evolução de forma clara: entre 2005 e 2025, o Brasil passou de uma capacidade instalada quase insignificante para um patamar expressivo de 36,0 GW. Segundo o Boletim de Geração de Energia da ABEEólica, o ano de 2024 encerrou com 1.103 usinas eólicas em operação, totalizando 33,7 GW de potência instalada, um crescimento de 10,8% em relação a dezembro de 2023, quando o país contava com 30,4 GW [2].

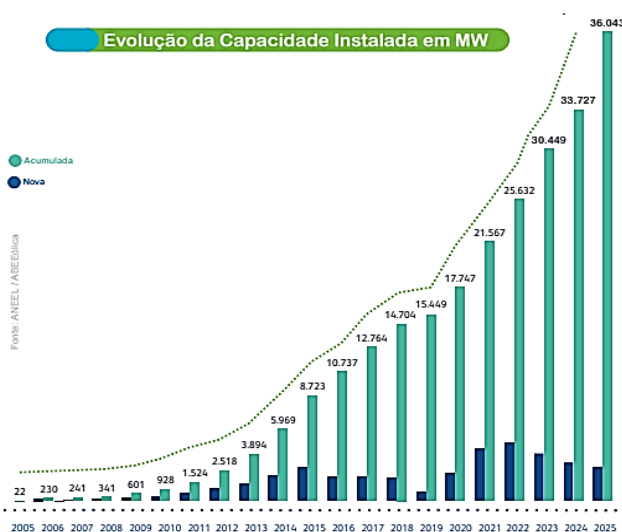


Figura 1 – Evolução da Capacidade Instalada [3]

Em 2016, o Brasil ocupava a nona posição no ranking mundial de capacidade de geração de energia eólica em terra, e esse avanço posiciona o Brasil como o 5º maior produtor de energia eólica onshore do mundo, atrás apenas de China, Estados Unidos, Alemanha e Índia. Além disso, há 1,4 GW adicionais em fase de testes, com previsão de entrada em operação em curto prazo, o que reforça a tendência de crescimento contínuo e sustentável da fonte eólica no país [4].

A Figura 2 apresenta um gráfico comparativo da matriz elétrica brasileira nos anos de 2023 e 2024, destacando a participação percentual de cada fonte de geração de energia [5]. Observa-se uma leve redução na representatividade da fonte hidráulica, que passou de 58,9% em 2023 para 56,3% em 2024, refletindo a crescente diversificação da matriz. A energia eólica teve um avanço significativo, aumentando de 13,0% para 14,8%, enquanto a solar fotovoltaica também cresceu, de 3,5% para 4,3%, evidenciando o fortalecimento das fontes renováveis.

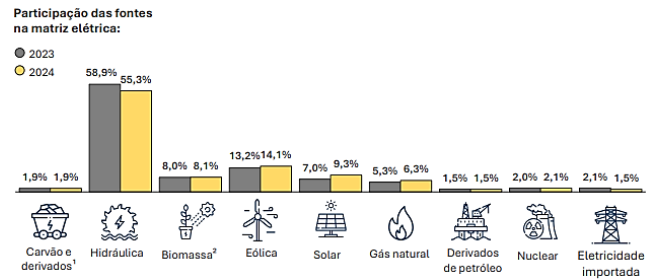


Figura 2 - Participação das fontes na matriz elétrica brasileira em 2023 e 2024 [5]

Conforme os dados divulgados no boletim Infovento 37 da ABEEólica, referentes ao ano de 2025, a fonte hidráulica permanece como a principal componente da matriz elétrica brasileira, respondendo por 48% da capacidade instalada. Em seguida, a energia eólica ocupa a segunda posição, com 17% de participação [3], consolidando-se como uma das fontes renováveis de maior relevância no cenário nacional.

A região Nordeste se destaca como o principal polo de geração eólica no Brasil. Em 2024, os estados da Bahia (35,59 TWh), Rio Grande do Norte (29,47 TWh), Piauí (14,93 TWh) e Ceará (7,01 TWh) que figuraram entre os maiores produtores, com médias mensais superiores a 4.000 MWmed em diversos períodos do ano [2].

A energia eólica desempenha papel fundamental na transição energética por diversos fatores. Primeiramente, trata-se de uma fonte que não emite dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante sua operação, contribuindo diretamente para a mitigação das mudanças climáticas [6]. Além disso, apresenta complementaridade com a geração hidrelétrica: os ventos fortes predominam no Nordeste justamente durante o período de estiagem, o que garante maior estabilidade ao sistema elétrico nacional [7].

Esse crescimento da energia eólica também tem gerado impactos positivos na economia. Estima-se que mais de 372 mil postos de trabalho diretos e indiretos tenham sido criados, especialmente em comunidades próximas aos parques eólicos [2]. O setor atraiu mais de US\$ 42 bilhões em investimentos entre 2015 e 2024, com forte participação de empresas internacionais, o que demonstra a confiança no potencial eólico brasileiro [2]. Além disso, cerca de 80% dos componentes das turbinas são produzidos no Brasil, fortalecendo a indústria nacional, reduzindo custos e estimulando a inovação tecnológica [8]. Dessa forma, a energia eólica não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também para o desenvolvimento econômico e social do país,

**“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”**

consolidando-se como um dos pilares da transição energética brasileira.

A produção de energia eólica está diretamente condicionada à intensidade e à constância dos ventos, os quais apresentam variações ao longo do dia e entre as diferentes estações do ano. Em função dessa variabilidade, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) realiza o monitoramento contínuo da geração eólica, divulgando diariamente boletins com os dados atualizados por região e para o conjunto do Sistema Interligado Nacional (SIN), com o objetivo de garantir a previsibilidade e o equilíbrio na operação do sistema elétrico brasileiro.

No Nordeste brasileiro, o segundo semestre é tradicionalmente conhecido como a “safra dos ventos”, período em que os ventos se intensificam e favorecem a geração de energia eólica. Um exemplo claro desse fenômeno ocorreu em 4 de agosto de 2024, como mostra a Figura 3, quando os parques eólicos registraram alta produção. À meia-noite, a geração alcançava cerca de 17.000 [MW]. A partir das 6h da manhã, houve uma queda gradual na produção, atingindo o ponto mais baixo entre as 10h e as 14h. No entanto, a geração voltou a subir ao longo da tarde e, a partir das 21h, estabilizou-se em torno de 19.000 [MW] [9].

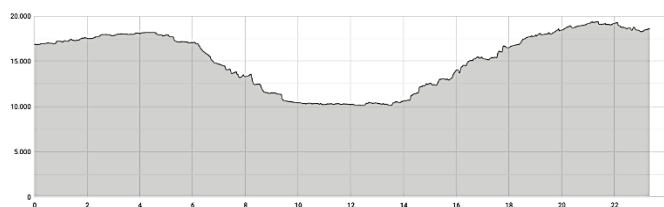


Figura 3 – Geração de Energia Eólica em 04/08/2024 [9]

A energia gerada pelas usinas precisa ser transportada até os consumidores por meio da rede de transmissão — uma espécie de “estrada elétrica” que, como qualquer infraestrutura, tem seus limites. Quando fontes como a solar e a eólica, que são naturalmente variáveis e podem gerar picos de produção, ultrapassam essa capacidade, o sistema corre o risco de ficar instável ou até entrar em colapso.

Por isso, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) tem a responsabilidade de manter o equilíbrio entre o que é gerado e o que é consumido. Em momentos de excesso de produção, especialmente vindos de fontes renováveis, o sistema pode ficar sobrecarregado, e a solução é reduzir temporariamente a geração para evitar problemas maiores.

Foi o que aconteceu em 2024, e continua em 2025, quando o ONS precisou limitar a produção de

energia eólica em diversas ocasiões. Um exemplo claro disso pode ser observado na Figura 3 e no dia 19 de agosto de 2025, conforme ilustrado na Figura 4, em que a geração foi ajustada para preservar a estabilidade da rede. Na figura 5, durante a madrugada, entre meia-noite e seis da manhã, a geração de energia se manteve estável e equilibrada, com níveis próximos a 22.000 [MW], segundo dados do Informativo Preliminar Diário da Operação (IPDO).

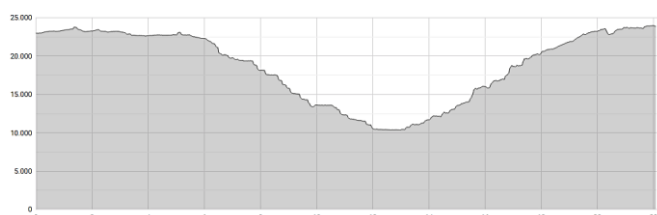


Figura 5 – Geração de Energia Eólica em 19/08/2025 [9]

Após esse período, houve uma queda gradual na produção, que voltou a crescer a partir das 14 h, acompanhando o comportamento típico das fontes renováveis ao longo do dia. No Nordeste, nesse mesmo dia, foi necessário limitar a geração eólica como forma de controle dos fluxos regionais e sistêmicos. A operação exigiu ajustes para manter a estabilidade da rede, já que não havia instrumentação suficiente para operação normal, controle de frequência e outras intervenções em andamento. A redução máxima registrada foi de 12.436 MW [10]. Ao evitar sobrecargas, o Operador Nacional do Sistema (ONS) protege a rede contra falhas e apagões que poderiam impactar milhões de brasileiros.

As perspectivas futuras da energia eólica no Brasil são bastante promissoras, especialmente diante do cenário global de transição energética e da busca por fontes limpas e sustentáveis. Com a aprovação do marco legal da energia eólica offshore (Lei nº 14.766/2023), o Brasil abriu caminho para a exploração dos ventos marítimos, especialmente no litoral do Ceará, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul. Essa nova fronteira energética promete ampliar significativamente a capacidade instalada, aproveitando áreas oceânicas com alto potencial de geração estável e contínua [11]. Além disso, setores emergentes como data centers, produção de hidrogênio verde e fertilizantes sustentáveis devem impulsionar a demanda por energia limpa nos próximos anos [12]. No entanto, o crescimento da energia eólica no Brasil não está isento de desafios. Os impactos ambientais são uma preocupação constante,

**“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”**

especialmente em relação à colisão de aves e morcegos com as hélices, à supressão de vegetação nativa e à fragmentação de habitats [13]. Apesar desses desafios, o Brasil tem potencial para se tornar uma liderança global em energia eólica. Com planejamento estratégico, políticas públicas eficazes e compromisso com a sustentabilidade, o país pode consolidar uma matriz energética cada vez mais limpa, segura e diversificada.

**Conclusões**

Com crescimento acelerado nos últimos anos, a energia eólica já ocupa a segunda posição entre as fontes de geração elétrica, evidenciando seu papel central na transição energética. Além de ser uma fonte limpa e renovável, a energia eólica contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, fortalece a segurança energética e impulsiona o desenvolvimento regional, especialmente no Nordeste brasileiro. Os investimentos, a geração de milhares de empregos e a produção nacional de componentes reforçam seu impacto positivo na economia. Contudo, é importante reconhecer que a geração de energia, inclusive a eólica, enfrenta restrições que vão desde limitações ambientais até desafios técnicos e regulatórios. A variabilidade dos ventos, a necessidade de infraestrutura de transmissão adequada e os impactos sobre comunidades locais e ecossistemas são fatores que exigem planejamento cuidadoso e políticas públicas eficazes.

Para o futuro, a energia eólica se mostra ainda mais promissora com a regulamentação da geração offshore e a crescente demanda por energia limpa em setores emergentes como data centers e hidrogênio verde. Apesar dos desafios operacionais e ambientais, o Brasil possui condições excepcionais para se consolidar como uma liderança global nesse setor. Diante desse cenário, a energia eólica é uma das chaves para um Brasil mais sustentável, resiliente e competitivo. Ela não apenas atende às necessidades energéticas atuais, mas também prepara o país para um futuro em que a responsabilidade ambiental e a inovação caminham lado a lado.

**Agradecimentos**

Os autores agradecem ao FNDE pelas bolsas de estudo, a Universidade Federal de Itajubá pela oportunidade de estudo e ao tutor do PET, por sempre estar me apoiando e ajudando nas pesquisas realizadas,

Hugo Perazzini.

**Referências**

- [1] Transição Energética: o caminho para um futuro sustentável e livre de carbono. Disponível em: <<https://www.sebigascotica.com.br/artigo/transicao-energetica-o-caminho-para-um-futuro-sustentavel-e-livre-de-carbono.html>>.
- [2] ABEEólica ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA E NOVAS TECNOLOGIAS ONSHORE OFFSHORE boletim anual. [s.l: s.n.]. Disponível em: .
- [3] INFOVENTO 37, 2025.
- [4] INFOVENTO 04, 2025.
- [5] EPE, 2025. Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>.
- [6] OLIVEIRA, K. Energia eólica: como investimento pode motivar a preservação ambiental. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/ciencia/energia-eolica-preserva-meio-ambiente>>.
- [7] Energia Eólica no Brasil: Impacto e Crescimento Sustentável. Disponível em: <<https://pt.editorialge.com/energia-eolica-brasil-matriz-energetica/>>.
- [8] Energia Eólica no Brasil: Impacto e Crescimento Sustentável. Disponível em: <<https://pt.editorialge.com/energia-eolica-brasil-matriz-energetica/>>.
- [9] ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. Boletim Mensal de Geração.
- [10] ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. IPDO – Informativo Preliminar Diário da Operação.
- [11] Energia Eólica em 2025: O que esperar e onde estar atento. Disponível em: <<https://www.delfos.energy/pt/blog-posts/the-future-of-wind-energy-in-2025>>.
- [12] AGÊNCIA CENÁRIO ENERGIA. ABEEólica Promove Debate Estratégico Sobre A Retomada Da Energia Eólica No Brasil - Cenário Energia. Disponível em: <<https://cenarioenergia.com.br/2025/03/28/abeeolica-promove-debate-estrategico-sobre-a-retomada-da-energia-eolica-no-brasil/>>. Acesso em: 12 set. 2025.
- [13] Impactos negativos da energia eólica: quais são. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/impactos-negativos-da-energia-eolica.htm>>.