

ENERGIA EÓLICA NO RIO GRANDE DO NORTE: EVOLUÇÃO E PERSPECTIVAS

Fernando Wyllison Tavares Chibério¹

Gislene Micarla Borges de Lima²

RESUMO

O consumo brasileiro de energia elétrica apresentou um notório crescimento no ano de 2022 quando comparado ao ano de 2021, o que sinaliza uma retomada da economia. Tal aumento de demanda ainda ocorre com uma significativa dependência da matriz energética brasileira pela hidroeletricidade, o que tem elevado a busca por tecnologias alternativas, entre elas, a energia eólica. No cenário de crescimento na geração de eletricidade por outras fontes, o estado do Rio Grande do Norte (RN) tem se destacado. Neste artigo, objetivou-se sistematizar o potencial de produção da energia eólica no estado do RN, por meio do estudo da evolução, desafios e perspectivas. Foi possível observar que diante das características naturais do estado estudado e do forte crescimento de novos parques eólicos, existe um potencial de crescimento para os municípios do estado, em especial, nas cidades de Lajes, Pedro Avelino e Currais Novos. Diante dos dados, foi possível concluir que o estado do Rio Grande do Norte deverá manter-se no protagonismo do crescimento da produção de energias renováveis no Brasil, em especial, na produção de energia eólica. Entretanto, deverá, nos próximos anos, ficar como segundo maior produtor, sendo ultrapassado pelo estado da Bahia.

Palavras-chave: Energia Eólica, Energias Renováveis, Panorama, Rio Grande do Norte.

ABSTRACT

The Brazilian consumption of electricity showed a notable growth in the year 2022 when compared to the year 2021, which signals a recovery of the economy. This increase in demand still occurs with a significant dependence of the Brazilian energy matrix on hydroelectricity, which has increased the search for alternative technologies, including wind energy. In the scenario of growth in electricity generation from other sources, the state of Rio Grande do Norte (RN) has stood out. This article aimed to systematize the production potential of wind energy in the state of RN, through the study of evolution, challenges and perspectives. It was possible to observe that given the natural characteristics of the studied state and the strong growth of new wind farms, there is a growth potential for the municipalities of the state, in particular, in the cities of Lajes, Pedro Avelino and Currais Novos. Given the data, it was

¹ Graduando em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

² Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia da Informação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

possible to conclude that the state of Rio Grande do Norte should remain in the lead in the growth of renewable energy production in Brazil, in particular, in the production of wind energy. However, in the coming years, it should remain as the second largest producer, being overtaken by the state of Bahia.

Keywords: Wind Energy, Renewable Energy, Panorama, Rio Grande do Norte.

1. INTRODUÇÃO

A produção e a distribuição de energia têm sido historicamente relacionadas a questões voltadas para o progresso econômico mundial, o que foi notoriamente observado nas primeiras e segundas revoluções industriais³. Conjuntamente, efeitos de guerras como entre Rússia e Ucrânia podem acelerar e estimular processos de transições para a utilização de energias mais limpas, como discutido por Castilho (2022). No Brasil, a busca por gerações alternativas, nos últimos anos, foi fortemente impulsionada pelas crises do setor elétrico. O país vivenciou sua maior crise em 2001 (conhecida como apagão), apesar de que tenham sido observados indicativos da existência de desequilíbrio entre a oferta e demanda elétrica alguns anos antes do surgimento dessa crise energética⁴.

Embora tenha ocorrido uma aceleração na busca por novas formas de geração, o país ainda é muito dependente da produção em hidrelétricas. De acordo com o Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2022, “a escassez de chuvas em 2021 provocou uma redução do nível dos reservatórios das principais hidrelétricas do país e a consequente redução da oferta de hidreletricidade. Esta queda foi compensada pelo aumento da oferta de outras fontes, como o carvão vapor (+47,2%), gás natural (+46,2%), eólica (+26,7%) e solar fotovoltaica (+55,9%)” (EPE, 2022).

Segundo Simas (2013), paralelo ao problema da insegurança energética, existe a questão do país ainda fazer uso de muitas fontes geradoras de emissões de CO₂, o que gera, em outras palavras, uma preocupação para ter uma matriz energética com segurança energética no que se refere ao fornecimento e que permita alinhar à redução de gases geradores de problemas de natureza ambiental.

Neste sentido, as energias eólica e fotovoltaica, por apresentarem menos impactos ambientais e terem fontes de geração inesgotáveis, como o Sol e os ventos, possuem fortes potenciais de crescimento para os próximos anos. No ano de 2022, conforme informações compartilhadas pela Assembleia Legislativa do Estado do Piauí (2023), o Brasil bateu recorde de produção de energia por fontes renováveis, chegando, em 2022, a 62 GW (gigawatts). Diante deste cenário de crescimento, destaca-se o estado do Rio Grande do Norte (RN), o qual apesar de ocupar uma área de 52.810 km², correspondente a 0,62% do território brasileiro, foi responsável por 6,8 GW (gigawatts), ou seja, de aproximadamente 11% da produção total de energias renováveis em 2022.

Nesta perspectiva, este artigo é estruturado em 5 seções. Na seguinte, será apresentada de forma breve a história da energia eólica e na terceira seção será apresentado o panorama da produção de energia eólica no contexto brasileiro. Na quarta seção, será dado destaque a produção da energia eólica no contexto do estado do Rio Grande do Norte, com descrição do panorama atual, perspectivas para os próximos anos e última seção, serão feitas considerações finais.

³ Vide Nascimento, Mendonça & Cunha (2012).

⁴ Vide Araújo (2001), Goldemberg e Prado (2003) e Kelman (2001).

2. BREVE HISTÓRIA SOBRE A ENERGIA EÓLICA

Atualmente, em 2023, é possível ter uma visão mais concreta sobre os impactos que a energia mecânica proveniente dos ventos tem na vida da sociedade, todavia, sua importância vem se alargando por muitos anos, com as expedições marítimas que levaram aos processos de colonização vivenciados pelos países da América, por exemplo. Além disso, acredita-se que os babilônios e persas já faziam uso de moinhos de vento com o objetivo de moer grãos. Todavia, no que se refere à utilização do vento para produção de energia elétrica, só foi possível observar o crescimento após a crise internacional do petróleo ocorrida em 1970. O mecanismo de transformação de energia mecânica proveniente dos ventos em elétrica, é similar ao que acontece com a produção de energia em hidrelétricas, sendo possível devido ao fenômeno físico conhecido como indução eletromagnética⁵.

A primeira turbina eólica mundial conectada à rede de distribuição pública foi implementada na Dinamarca, o país foi responsável pelo primeiro parque eólico do mundo, localizado em Vindeby, com 11 turbinas, o qual gerava 4,95 MW (megawatts) de potência. Segundo Câmara *et al* (2019), o parque foi desmontado em 2017 e ao longo dos 26 anos, produziu 243 GW/h de energia. De acordo com o Conselho Global de Energia Eólica (GWEC, 2022), em 2021, a China consolidou-se como o maior produtor mundial de energia eólica (com 221 GW), seguida dos Estados Unidos, da Alemanha, Índia, Espanha, Reino Unido, França e Brasil.

Atualmente, além do forte crescimento mundial observado no processo de construção de parques eólicos em terra (*onshore*), o mundo tem vivenciado um acelerado crescimento da produção em mar (*offshore*). Em 2022, o parque Hornsea 2, situado na costa leste do Reino Unido, começou a operar com uma capacidade de produção de 1.320 MW (GLOBO, 2022).

3. ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Historicamente, o Brasil tem tido um papel protagonista no que se refere a construção de uma matriz energética com participação significativa de fontes renováveis. Ao longo dos últimos 20 anos, a contribuição das energias renováveis na matriz energética permaneceu estável com valores superiores a 40%. Nos anos de 2011 e 2014, foi observado uma diminuição da participação das renováveis diante da queda da oferta de geração nas hidrelétricas, proveniente da menor quantidade de chuvas. No ano de 2015, houve uma retomada do crescimento com o aumento da oferta de derivados de cana, eólica e biodiesel, chegando a 45% em 2021 (EPE, 2022).

Em maio de 2023, conforme ANEEL (2023), a matriz energética brasileira tem potência outorgada de 194 GW, sendo, aproximadamente, de 17 GW proveniente de biomassa, 26 GW de eólica, 30,6 de origem fóssil, 109,8 GW hídrica, 2 GW de origem nuclear, e 8,7 GW de energia solar. Na atualidade, os maiores produtores de energia do Brasil são os estados de São Paulo (25,3 GW), Pará (22,9 GW), Minas Gerais (19,3 GW), Paraná (17,5G), Bahia (16,4) e Rio Grande do Norte (8,7 G).

O estado do RN é o atual maior produtor de energia eólica, seguido da Bahia e do Piauí. Em termos de produção de energia total, tem uma contribuição de (4,48 %), o estado em maio de 2023 tem uma contribuição de 29% da produção total brasileira. Na Tabela 01,

⁵ Fenômeno que se baseia no surgimento de uma corrente elétrica induzida em um condutor submetido a uma variação de fluxo magnético.

estão apresentadas as potências outorgadas de empreendimentos do setor eólico em operação, em construção e com construção ainda não iniciada. É possível notar que atualmente o estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor, contudo, existe diante dos empreendimentos em construção e ainda não iniciados, mas já aprovados em leilão, o estado da Bahia o qual passará a ser o maior produtor de energia eólica do Brasil nos próximos anos.

Tabela 1 - Previsão dos 7 maiores produtores com parques já outorgados.

Estado	Em operação (GW)	Em construção (GW)	Construção ainda não iniciada (GW)	Outorgada (GW)
Bahia	7,6	2,4	7,6	17,6
Rio Grande do Norte	7,8	2,1	3,5	13,4
Piauí	3,6	0,7	2,5	6,8
Ceará	2,6	0,1	2,8	5,4
Pernambuco	1,1	0,1	0,5	1,7
Paraíba	0,8	0,3	1,3	2,4

Fonte: Dados obtidos de ANEEL (2023).

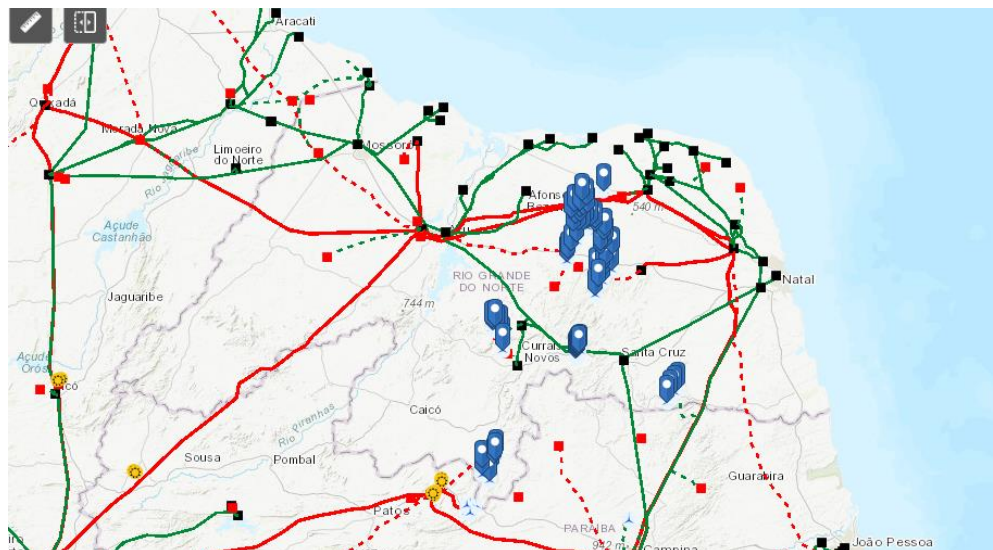
4. A ENERGIA EÓLICA NO RIO GRANDE DO NORTE

Conforme dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro Geográfico e Estatística (IBGE), o estado do Rio Grande do Norte teve uma população estimada em 2021 de 3.560.903 hab, distribuída em uma área de 52.809.60 km² (0,62% do território brasileiro), gerando uma densidade demográfica de 59,99 hab/km². Mesmo tratando-se de um estado de dimensão territorial muito pequena, quando comparada a outros como São Paulo e Bahia, graças a sua localização estratégica e privilegiada, o RN tem se destacado na produção de energias renováveis, como sendo detentor da maior capacidade de instalação de energia eólica no Brasil. São 167 municípios pertencentes ao estado, os quais se dividem em 11 regiões geográficas imediatas estabelecidas pelo (IBGE, 2023).

O relatório produzido pelo Atlas Eólico e Solar do Rio Grande do Norte (2022), afirma que “todas as regiões intermediárias do estado possuem potencial eólico viável, destacando-se as regiões imediatas de Açu e Mossoró, Currais Novos, João Câmara e Natal”. Ainda segundo o relatório, “a infraestrutura elétrica do estado apresenta uma capacidade de instalação de 7,76 GW de potência em seu parque de geração, representando 4,04% da capacidade instalada no Brasil”.

Os parques eólicos correspondem a 88,4%, com projeções futuras apontando para uma expansão de 5.363 MW de potência eólica. Na Figura 01, é possível identificar em azul os municípios que estão com parques eólicos com previsão de instalação para os anos de 2023, 2024 e 2025.

Figura 01- Imagem gerada pelo WEBMAP interativo do sistema energético brasileiro.



Fonte: Retirado de (EPE, 2023).

O Relatório compartilhado no Atlas Eólico e Solar do Rio Grande do Norte aponta para permanência do desenvolvimento da produção *onshore* em áreas com velocidade média anual do vento acima de 8m/s à 140m, “estima-se uma capacidade instalável de 24,4 GW, o dobro da capacidade instalada atual de ~12GW (ANEEL, 2022)”. Quando considerados os ventos a 200 m de altura, para o aproveitamento futuro de áreas aptas com velocidades anuais acima de 8m/s, “estima-se uma capacidade instalável de 63,9 GW, mais de 5x a capacidade instalada e contratada atualmente no Estado”.

4.1 Evolução da produção de energia eólica no RN

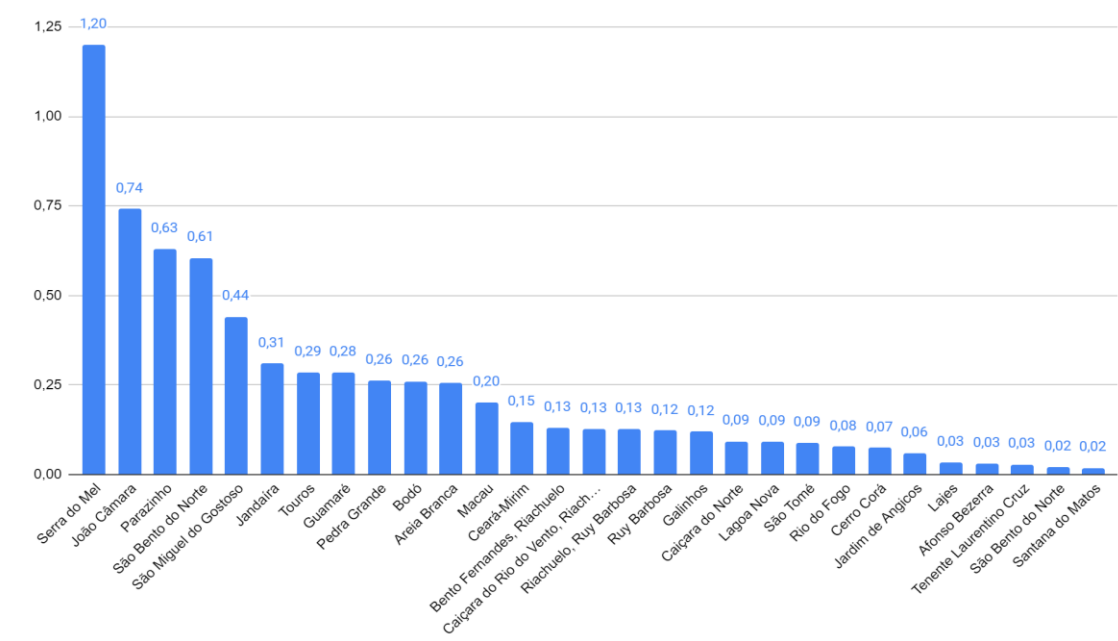
No ano de 2022, foram identificados 30 municípios com parques eólicos, sendo o município de Serra do Mel (com uma produção de 1,20 GW) o maior produtor, seguido pelos municípios de João Câmara (0,74 GW), Parazinho (0,63 GW), São Bento do Norte (0,61 GW) e São Miguel do Gostoso (0,44 GW), o Gráfico 1 ilustra a produção para os demais municípios do estado.

Azevedo *et al* (2015), afirma que o primeiro parque eólico norte-rio-grandense foi construído pela Petrobrás, com o objetivo de autoconsumo, no município de Macau, com potência instalada de 1,8 MW. O segundo parque eólico foi inaugurado no município de Rio do Fogo, com 62 turbinas e capacidade de instalação de 49,6 MW de potência instalada. Em 2009, dois leilões distintos permitiram a contratação de 32 parques eólicos no estado. Criado em 2011, o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Norte (PACTI) previu a criação de um Centro Internacional de Tecnologia em Energia Eólica até o término de 2015, tal plano permitiu o incentivo à pesquisa e inovação no desenvolvimento de tecnologias eólicas. Em 2009, dois leilões distintos permitiram a contratação de 32 parques eólicos no estado.

Em maio de 2023, conforme dados coletados no Sistema de Informações da ANEEL, o estado do RN detém uma potência outorgada de 7.979.436 kW, sendo 247 empreendimentos responsáveis e uma potência fiscalizada de 7.647.736 kW. Existem 56 empreendimentos em construção, com potência outorgada de 2.130.200 kW e 82 ainda com construção não

iniciada, com uma potência outorgada associada de 3482300 kW.

Gráfico 1 - Distribuição por município da geração (em GW) de energia eólica no estado do RN em 2022.



Fonte: Dados extraídos de Atlas Eólico do Estado (2023).

Caso a razão entre a potência outorgada e a potência fiscalizada mantenha-se para os próximos anos, a previsão é de uma potência fiscalizada para os empreendimentos em construção e de construção ainda não iniciada de 2.041.649 kW, 3.337.543 kW, respectivamente, conforme sistematizada na Tabela 02. Deste modo, a previsão de potência outorgada total para todos os empreendimentos com outorga é de 1.3026.928 kW, o que corresponde a 1,3 GW de produção.

Tabela 2 - Valores atuais e estimados de Potência outorgada e Potência fiscalizada para empreendimentos em operação, em construção e com outorga.

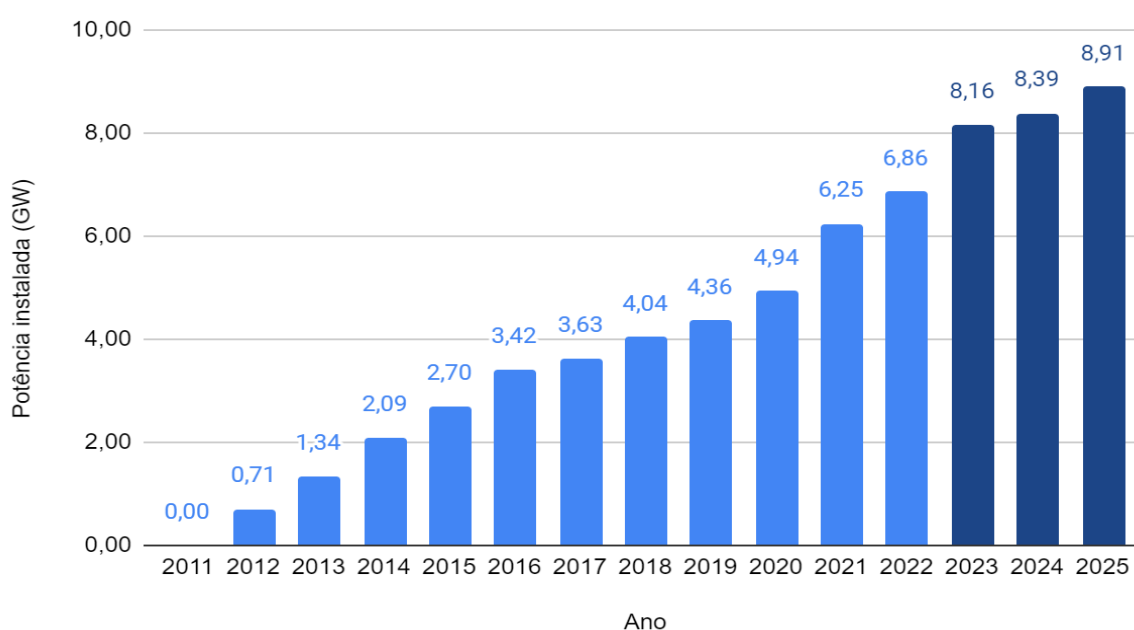
Situação (maio de 2023)	Número de empreendimentos	Potência outorgada	Potência fiscalizada
Em operação	247	7.979.436 kW	7.647.736 kW
Em construção	56	2.130.200 kW	2.041.649 kW
Construção ainda não iniciada	82	3.482.300 kW	3.337.543 ⁶ kW
Potência total após a finalização dos empreendimentos outorgados	385	13.591.936 kW	13.026.928 kW

⁶ valor estimado levando em consideração a permanência entre a razão da potência atual outorgada e a fiscalizada.

Fonte: ANEEL (2023).

No Gráfico 2, é possível observar a evolução da produção de energia eólica em GW no estado do RN ao longo dos últimos anos e a previsão da capacidade instalada para 2023, 2024 e 2025. Os dados referentes aos anos de 2011 a 2017 foram extraídos do trabalho de Dantas *et al.*, (2021), do ano de 2018 de Pastor (2020), 2019 de (CCEE, 2020), 2020 de (BNB, 2021), 2021 (MER, 2022) e do ano 2022 (FIER, 2023). Em azul escuro estão as potências de geração, considerando as outorgadas de parques eólicos em operação, em andamento e com construção ainda não iniciada⁷.

Gráfico 2 - Evolução da produção de energia eólica no estado do RN, em azul claro os valores de potência gerada ao entre 2011-2022, em azul escuro a previsão de potência gerada com a implementação de parques com outorga a ser iniciado operações até 2025.

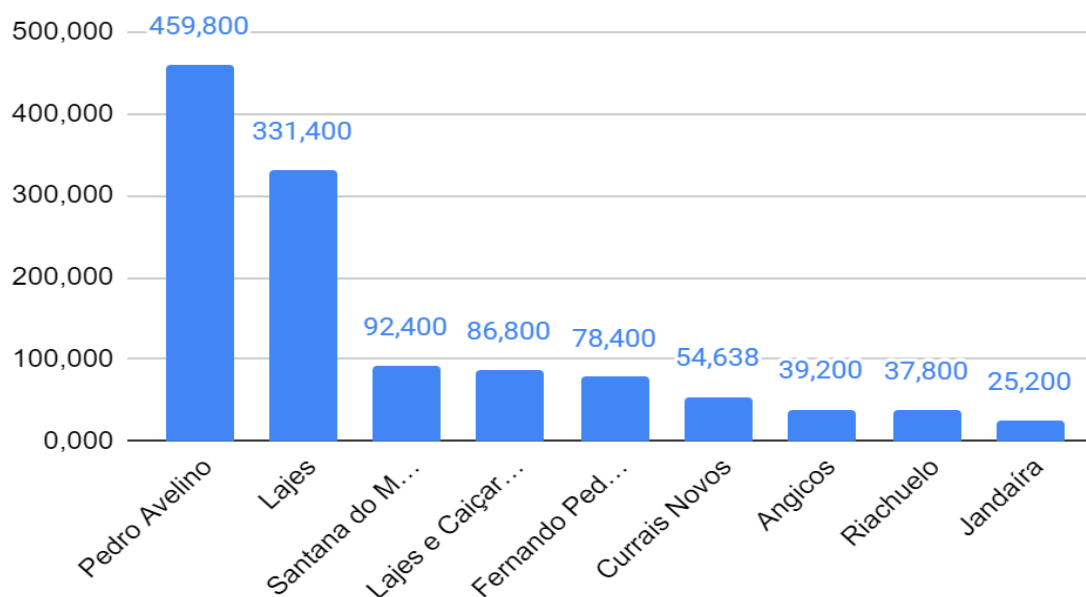


Fonte: Dados extraídos de Dantas *et al.*, (2021), Pastor (2020), (CCEE, 2020), (BNB, 2021), (MER, 2022) (FIER, 2023).

Por meio das informações disponibilizadas na plataforma *Dashboard* do EPE, foi também possível traçar os municípios do estado do RN que estão com parques eólicos com previsão de operação até o final dos anos de 2023, 2024 e 2025. No Gráfico 3, é possível observar que no ano de 2023 o município de Pedro Avelino, localizado na microrregião de Angicos, terá o maior crescimento de potência instalada dentre os estados do RN, seguido por Lajes e Santana do Matos.

⁷ Dados apresentados foram extraídos da plataforma interativa *Dashboard* de Energia Eólica (EPE, 2023).

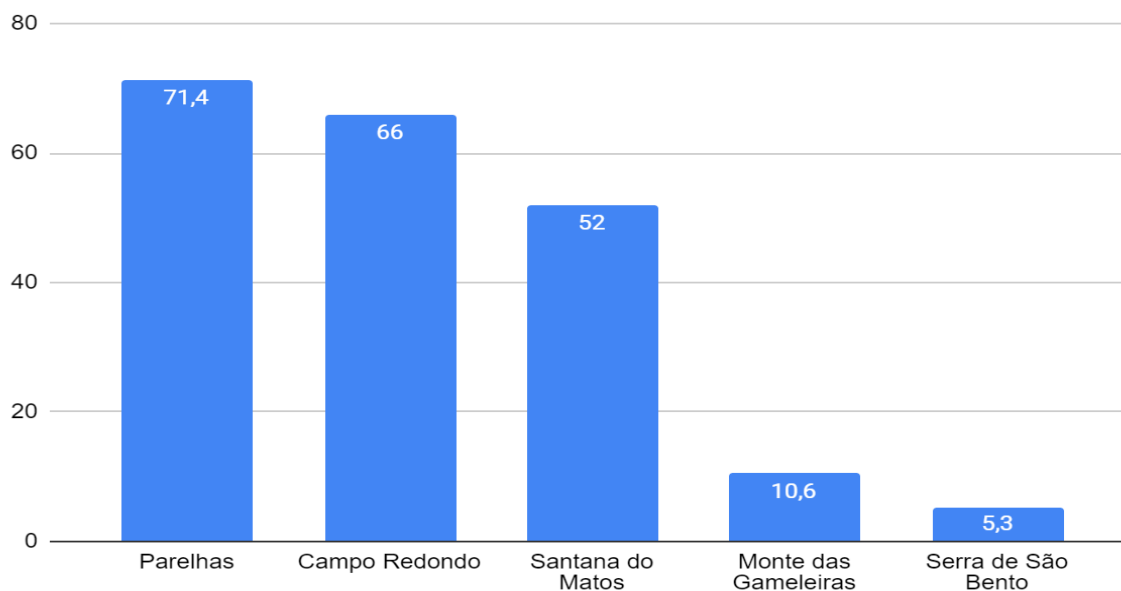
Gráfico 3 - Previsão de implementação de novas potências de instalação no ano de 2023 para municípios do RN.



Fonte: Dados extraídos de EPE (2023).

No ano de 2024, a previsão é de que o município de Parelhas, localizado na microrregião do Seridó, passe a ter parques eólicos em operação, com uma implementação de 71,4 MW.

Gráfico 4 - Previsão de implementação de novas potências de instalação no ano de 2023 para municípios do RN.

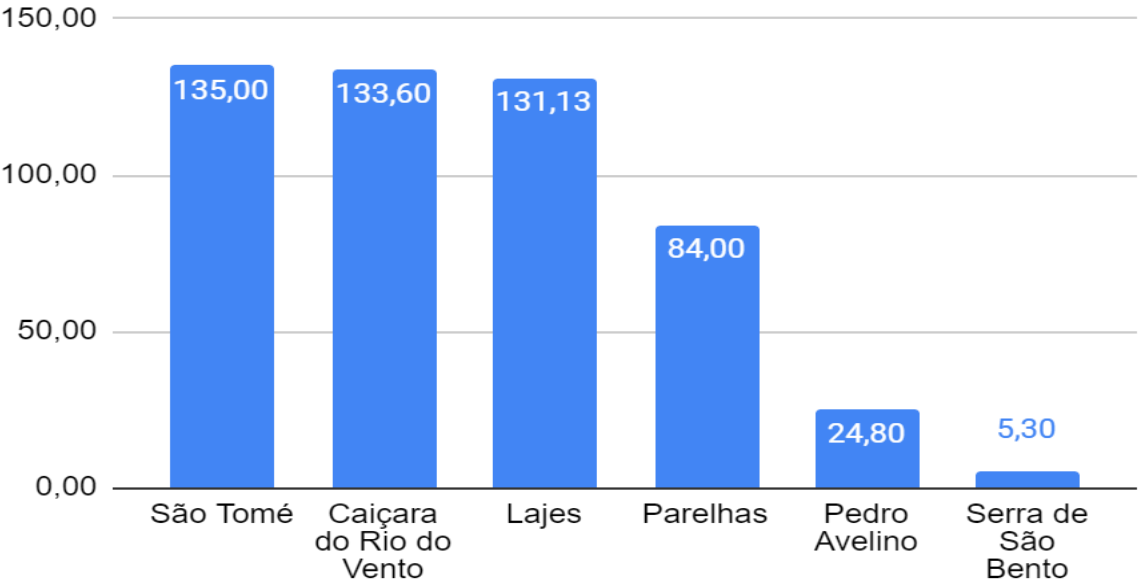


Fonte: Dados extraídos de EPE (2023).

No ano de 2025, os municípios com maior expansão previsão são: São Tomé (135,00 MW), Caiçara do Rio do Vento (133,60 MW), Lajes (131,13 MW) e Parelhas (84 MG), respectivamente, como observado no Gráfico 05. Os dados mostram que os municípios que

mais terão expansão durante os anos de 2023, 2024 e 2025 serão Pedro Avelino, Lajes, Parelhas, Campo Redondo, São Tomé e Caiçara do Rio do Vento.

Gráfico 5 - Previsão de implementação de novas potências de instalação no ano de 2023 para municípios do RN.



Fonte: Dados extraídos de EPE (2023).

4.2 Desafios e Perspectivas

O município de Serra do Mel é o atual maior produtor de energia eólica do estado do Rio Grande do Norte, com uma produção superior a 1,2 GW, seguido do município de João Câmara e Parazinho. Todavia, diante dos dados apresentados das potências de instalação para os anos seguintes de 2023, 2024 e 2025, é possível afirmar que existe a perspectiva de que a cidade de Lajes, situada na microrregião de Angicos, passará a ser a maior produtora do estado, com produção superior a 1,5 GW, conforme observado no Gráfico 6. Vale destacar o aparecimento do município de Currais Novos, localizado na microrregião Seridó Oriental, o qual, atualmente, não apresenta nenhum parque em operação, mas que, contudo, deve aparecer entre os 7 maiores produtores do estado até o final de 2025.

Tabela 2 - Previsão dos 7 maiores produtores com parques já outorgados.

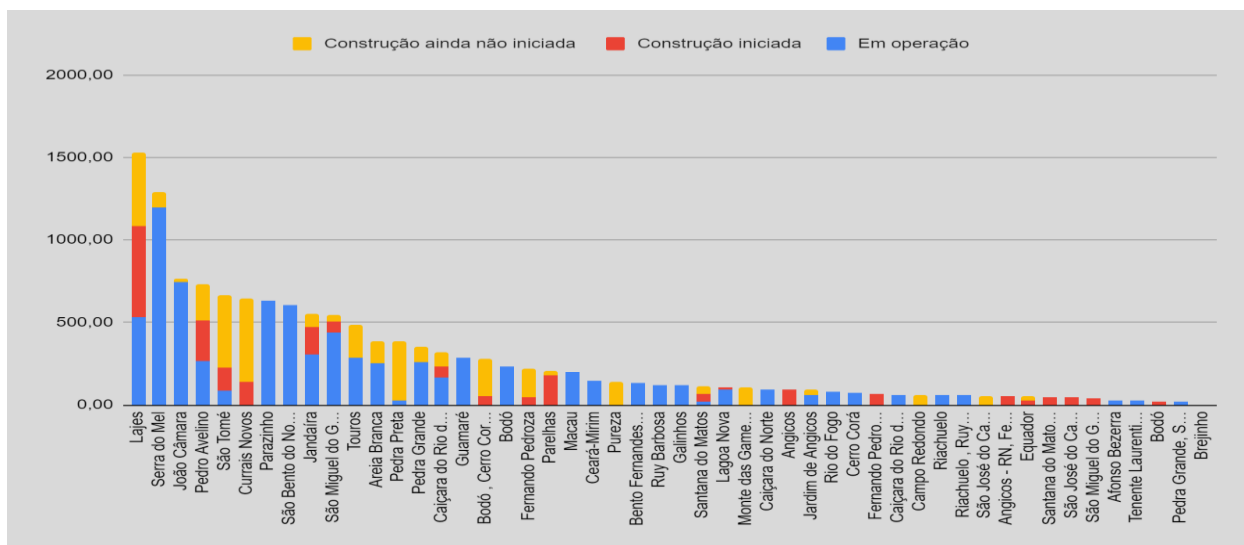
Município	Situação	Potência outorgada	Potência fiscalizada
Lajes	OP/EC/CNI	1.528.800 kW	421.000 kW
Serra do Mel	OP/CNI	1.288.320 kW	1.200.120 kW
João Câmara	OP/CNI	762.560 kW	741.560 kW
Pedro Avelino	OP/EC/CNI	729200 kW	232.800 kW
São Tomé	OP/EC/CNI	664200 kW	88.200 kW

Currais Novos	CNI	-	504.000 kW
Parazinho	OP	629.200 kW	629.200 kW

Fonte: Dados extraídos de EPE (2023).

Na Tabela 2 estão dispostos os valores referentes à potência outorgada para produção dos setes estados com maior previsão de produção, com empreendimentos em operação (OP), em construção (EC) e com construção ainda não iniciada (CNI).

Gráfico 6 - Previsão da distribuição da potência em cada município do



Fonte: Dados construídos com informações coletadas em EPE (2023).

Gouveia e Silva (2018) destacam um conjunto de impactos socioeconômicos e ambientais proveniente do desenvolvimento do setor eólico no Brasil, subdividindo os aspectos econômicos, em efeitos diretos, efeitos indiretos, demográficos, de habitação, socioculturais, serviços que sofrem pressão. Os autores elencam como efeitos diretos: emprego da população local e outros municípios, qualificação de emprego, formação requerida e oferta de trabalho, níveis salariais. Já como efeitos indiretos: efeitos da cadeia de fornecedores locais e não locais, despesas com funcionários da empresa na comunidade local, impactos sobre atividades comerciais em geral (turismo, pesca, agricultura).

No que se refere aos impactos demográficos, aumento da população (temporário e permanente), alterações nas características da população (grupos socioeconômicos, por exemplo, níveis de renda, grupos de idade, sexo) são apresentados.

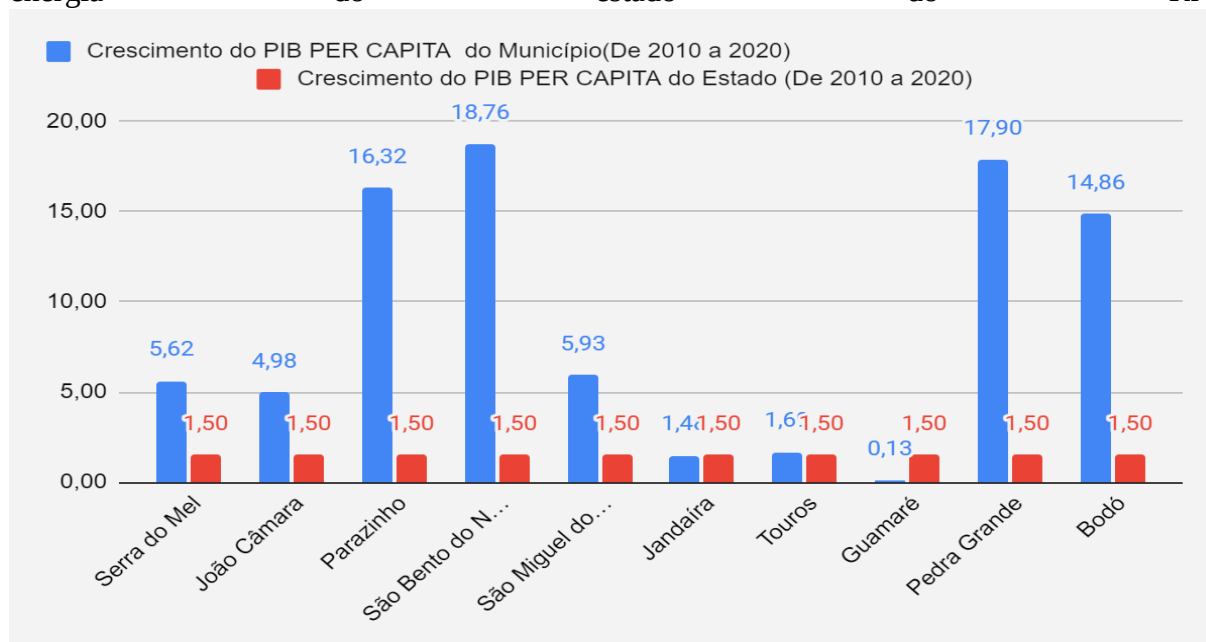
A questão dos valores de imóveis e disponibilidade de habitação também é enfatizada pelos autores.

Ainda segundo Gouveia e Silva (2018), “em relação ao meio ambiente, os impactos potenciais, compreendem a ameaça às espécies, em particular, o choque de aves nas pás, os danos à vegetação e o ruído dos aerogeradores” e a “atividade de construção é a maior geradora de empregos diretos. Nessa atividade, em particular, há grande potencial para criação de empregos temporários para as comunidades nas quais o parque eólico está sendo instalado, pois há demanda por mão de obra menos qualificada.”

O estado do RN conta, atualmente, com 56 empreendimentos em construção distribuídos no setor eólicos, distribuídos em 21 municípios. Retornado ao Gráfico 6, é possível observar que os municípios de Lajes, Pedro Avelino e Currais Novos são os que possuem um maior potencial para sofrer impactos socioeconômicos e ambientais nos próximos anos devido ao

setor eólico do estado do RN. O Gráfico 7 mostra em azul o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) per capita entre os anos de 2010 e 2020 dos municípios que até 2022 aparecem como os 10 maiores produtores de energia eólica do estado, em vermelho está o crescimento médio do estado.

Gráfico 7 - Crescimento do PIB per capita ao longo de 10 anos dos maiores produtores de energia do estado do RN.



Fonte: IBGE (2023).

Enquanto o estado teve um aumento de 1,5 do valor do PIB per Capita no período de 10 anos, os 10 maiores produtores do estado tiveram um aumento médio de 8,7, ou seja, 5,8 superior.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como discutido no decorrer deste artigo, o estado do Rio Grande do Norte vêm sofrendo uma transformação na sua produção de energia eólica nunca antes vista, saltando durante o período de 2012 a 2022, ou seja em 10 anos, de uma produção de 0,71 GW para 6,86 GW, o que corresponde a um aumento de quase 10 vezes, o que conduziu que o estado se tornasse o maior produtor de energia eólica do Brasil.

Mesmo diante da previsão de ser ultrapassado pela Bahia nos próximos anos, quando levado em consideração as diferenças nas dimensões territoriais entre os estados, é possível inferir que seu protagonismo norte-rio-grandense ainda será muito forte no que se refere a construção de uma matriz energética brasileira mais limpa, sustentável e menos dependente de ocorrência de chuvas.

É importante frisar que o estudo aqui apresentado trouxe um panorama da produção de energia eólica do tipo *onshore* no estado do RN, todavia, o estado caminha para uma nova fase de produção com a implementação em curso de sistemas *offshore*, isto só é possível graças ao enorme potencial no litoral setentrional. Segundo dados do Atlas Eólico do Estado (2023), o potencial eólico em áreas aptas de profundidades variando entre -2 a -50 metros é de 50 GW, ou seja, é maior que toda produção atual de energia eólica brasileira.

Os dados mostram que o município de Serra do Mel é o atual maior produtor, seguido por

João Câmara e Parazinho. No que se refere ao desenvolvimento da produção em escala municipal, destaca-se o grande crescimento esperado no município de Lajes, localizado na microrregião de Angicos, e da cidade de Currais Novos, a qual ainda não tem parque em operação.

Os dados apontam para uma forte relação entre a produção de energia eólica em um município e o aumento do PIB per capita da região como verificado por municípios que aparecem como os 10 maiores produtores. Contudo, é importante ressaltar que pode ser que a riqueza produzida esteja concentrada em poucas pessoas. Portanto, é importante a construção de novas pesquisas que investiguem como tais resultados impactam diretamente em outros parâmetros como o índice de desenvolvimento humano, o qual leva em consideração a distribuição da renda, a educação e a saúde.

REFERÊNCIAS

AESRN - Atlas Eólico e Solar do Rio Grande do Norte - Ano base 2022. Disponível em: Acesso em: <<http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/sedec/DOC/DOC000000000298278.PDF>> 16 de maio 2023.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica - Sistema de Informações de Geração. 2023. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOiR9>. Acesso em: 16 maio 2023.

AZEVEDO, F. F. et al. Novas estratégias de geração de energia no estado do Rio Grande do Norte – Brasil: O caso do setor eólico energético. In: III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE LA ELECTRIFICACIÓN, Ciudad de México, México, 2015. Anais... Ciudad de México: digital, 2015.

BEZERRA, Antônio. Brasil bate recorde na geração de energia renovável. Assembleia Legislativa do Estado do Piauí. Disponível em: <<https://www.al.pi.leg.br/tv/noticias-tv-1/brasil-bate-recorde-na-gerac>>. Acesso em: 16 maio. 2023.

CÂMARA, O. L.; ANDRADE, H. D.; LEMOS, Q. L. Trabalho de Conclusão de Curso. 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/3635>>.

CASTILHO, F. P.. Energia, guerra e transição: a Guerra da Ucrânia e os novos paradigmas do consumo energético. CONJUNTURA GLOBAL, v. 11, p. 63-78, 2022.

EPE– Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional (BEN) - Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2022 – ano base 2021. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados->

abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf>. Acesso em: 16 maio. 2023.

EPE– Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional (BEN) - WEBMAP interativo do sistema energético brasileiro. 2023. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/webmap-epe>>. Acesso em: 16 maio. 2023.

GLOBO. Maior parque eólico offshore do mundo entra em operação no Reino Unido. Disponível em: <<https://umsoplaneta.globo.com/energia/noticia/2022/09/07/maior-parque-eolico-offshore-do-mundo-entra-em-operacao-no-reino-unido.ghml>>. Acesso em: 16 mai 2023.

GWEC - Conselho Global de Energia Eólica - *Global Wind Report 2021*. Disponível em: <<https://gwec.net/global-wind-report-2021/>>. Acesso em: 16 mai 2023.

Instituto Brasileiro Geográfico e Estatística - IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn.html>>. Acesso em: 16 mai 2023.

SIMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. Estudos Avançados, São Paulo: Universidade de São Paulo , 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/RTVwH7KyhtcgdPMGvDrCC3G/>>. Acesso em: 16 maio. 2023.