

ENERGIA EÓLICA: UM ESTUDO DO ESTADO DA ARTE NO BRASIL

Gabriel Santos da Silva ¹

David Daniel e Silva ²

A energia eólica é obtida pela conversão da energia cinética dos ventos em energia elétrica. Este processo é realizado por estruturas chamadas aerogeradores, que são constituídos de hélices ligadas a um engenhoso sistema eletromecânico e, no final, à um gerador de energia. As crescentes preocupações com o aquecimento global e a produção de energia limpa aumentaram o interesse no desenvolvimento de fontes renováveis – como a eólica. O programa PROINFA é um exemplo dessa preocupação. (ELETROBRÁS, 2016).

O presente projeto é oriundo de Trabalho de Conclusão de Curso que visou a realização de um estudo do estado da arte sobre a energia eólica no Brasil. Durante o trabalho foi estudado a produção de energia eólica e seus possíveis impactos ambientais, o funcionamento, as vantagens e desvantagens, o histórico da geração e a capacidade instalada de energia eólica no Brasil.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi a pesquisa bibliográfica argumentativa de caráter exploratório. Neste caso, foi tomada uma postura sobre o tema com a finalidade de analisar e definir, dentro do elemento de estudo, a resposta para as questões elencadas.

A energia eólica, entre outras formas de produção de energia, pode auxiliar em fornecer soluções adequadas para as mudanças climáticas globais e a crise energética. Além disso, a utilização da energia eólica pode eliminar muito das emissões de gases de efeito estufa. Dentro do cenário atual, pode-se perceber que a energia eólica pode reduzir muito a dependência de combustíveis fósseis. Durante as últimas três décadas, um grande crescimento em energia eólica foi visto em todo o mundo. Em 2021 foi observado que existem 743 GW de capacidade de energia eólica em todo o mundo, ajudando a evitar mais de 1,1 bilhão de toneladas de CO₂ globalmente – o equivalente às emissões anuais de carbono da América do Sul. (GWEC-GLOBAL-WIND-REPORT, 2021).

Como uma das mais promissoras fontes de energia renovável, limpa e confiável, é altamente esperado que a energia eólica venha a assumir uma parcela muito maior na geração de energia no futuro. Estudos mostram que todas as emissões de CO₂ relacionadas à fabricação, instalação, e manutenção de uma turbina são geralmente reembolsados após os primeiros 3 a 9 meses de operação, comparado ao resto de sua vida útil. As turbinas operam sem produzir nenhum dos nocivos gases de efeito estufa que já estão ameaçando a vida. (LIMA, 2018), (SILVA, 2022).

No Brasil, foi batido um recorde de expansão da capacidade instalada de energia elétrica a partir de fonte eólica em 2021, de acordo com dados do Governo Federal. As usinas eólicas já respondem por 11% da matriz energética brasileira e constituem cerca de 20 GWatts de potência instalada. (ABEEólica, 2022)

A matriz energética brasileira é diversificada, entretanto, desde o ano de 2014 para os dias atuais, o crescimento do “Megawatt” (MWatt) de energia eólica, em termos comparativos com a produção total, é pequeno. Os aerogeradores podem produzir grandes quantidades de energia,

¹ Acadêmico do Curso de Bel. Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (CEAD/UDESC) - gabriel.sds@edu.udesc.br

² Orientador (DECT/CEAD/UDESC) - david.silva@udesc.br

porém, é dependente do vento, por esse motivo há lugares onde o rendimento será muito maior que em outros. (GOV.BR, 2014)

Do ano de 2014 para o ano de 2020, no Brasil, a energia eólica cresceu aproximadamente 700%. Segundo (ONSE, 2020), no ano de 2014 era produzido algo em torno de 2000 MW, em 2015 4000 MW, em 2016 6000 MW, dando um salto de 2000 MW por ano. E, a partir de 2017/2018, houve um aumento ainda maior na produção. Os dados da geração de energia eólica no Brasil estão apresentados na Figura-1, a seguir. (MME, 2022)

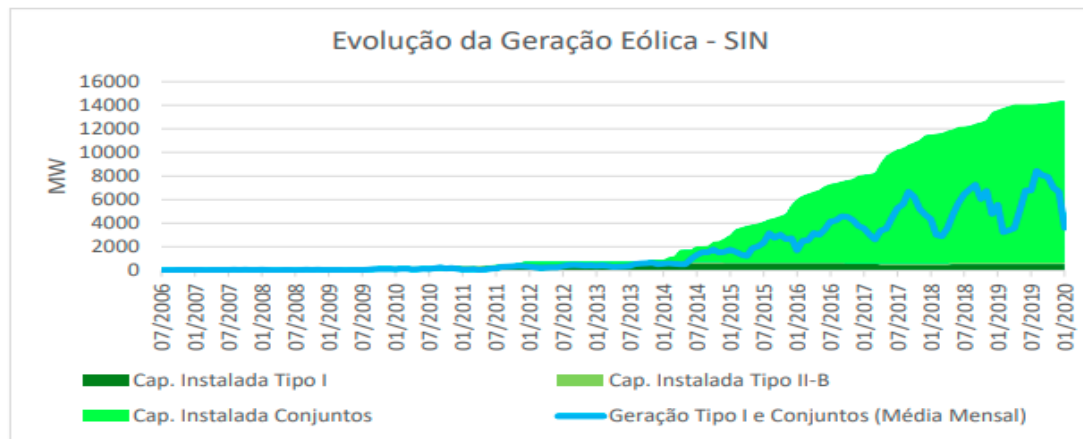


Figura-1: Evolução da capacidade instalada de usinas eólicas e geração eólica verificada no SIN¹. (ONSE, 2020)
(1 – Sistema Integrado Nacional. A capacidade instalada contempla apenas usinas em operação comercial).

Quando observamos a potência instalada em cada Estado brasileiro, pode-se dizer que em algumas regiões há um avanço muito alto da capacidade instalada na produção de energia eólica, porém, há Estados que ainda estão com seu potencial inexplorado ou muito baixo. A Figura-2 apresenta o potencial instalado de usinas de energia eólica, por Estado do Brasil, sem relacionamento com o Operador Nacional do Sistema (ONS), conforme o banco de informações da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. (ONS, 2021)

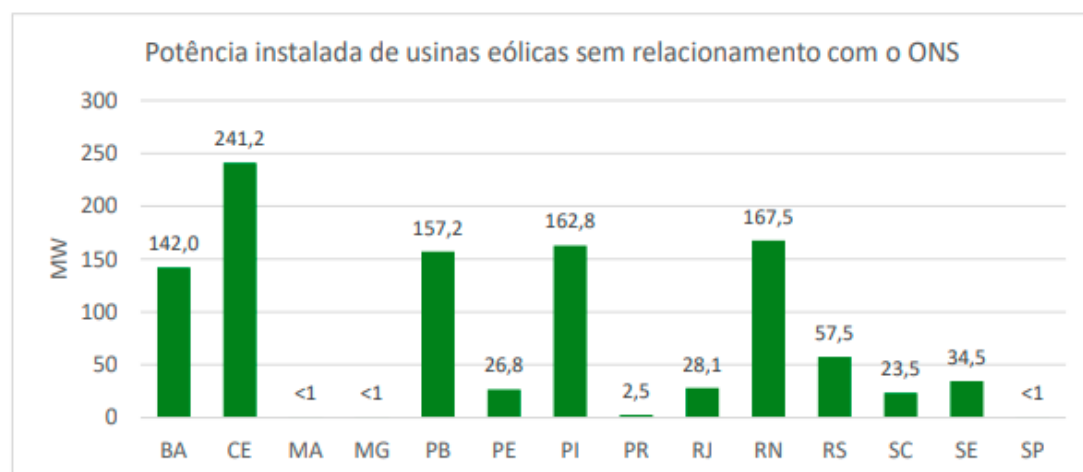


Figura 2 - Potência instalada de usinas eólicas, por estado, conforme banco de informações de geração da ANEEL (ONSE, 2020)

Conforme pode ser observado na Figura-2, a Região Nordeste é a que mais apresenta potencial energético instalado em energia eólica, enquanto Estados como o de Santa Catarina, Rio de Janeiro, entre outros, ainda estão muito aquém da capacidade instalada que possivelmente

possam ter. Nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Maranhão estão com essa forma de geração de energia apenas “engatinhando”. Em alguns Estados do Nordeste, como Sergipe e Pernambuco, há ainda muito o que ser feito para chegar a níveis de produção como o Estado do Ceará, por exemplo. Alguns Estados sequer aparecem no gráfico, o que nos parece haver falta de uma política nacional e também estadual voltadas para a produção de energia renovável e limpa. (ONSE, 2020), (RBE, 2022).

Considerada energia limpa, existe uma importância social, econômica e ambiental, relevante na utilização de aerogeradores. Estudar o estado da arte significou contribuir com pesquisa voltada para o conhecimento do potencial energético, o crescimento da matriz energética no Brasil e os impactos provocados no campo econômico-social e ambiental. Assim, este trabalho também contribui para estudos futuros e para a divulgação da importância de se buscar fontes limpas de energia.

Palavras-chave: Aerogeradores. Energia eólica. Energia limpa.

Referências:

ABEEólica - **Associação Brasileira de Energia Eólica**. Linha do Tempo 1992 a 2022. Visto em <https://abeeolica.org.br>. Último acesso em outubro de 2022.

ELETROBRÁS. **Programa de Incentivos a Fontes Alternativas de Energia** – PROINFA, 2016.

GWEC-GLOBAL-WIND-REPORT. “GLOBAL WIND REPORT 2021”. Disponível em: <https://gwec.net/global-wind-report-2021/> . Acesso em: 10/06/2022.

GOV.BR. **Brasil bate recorde de expansão de usinas eólicas em um ano**; marca anterior era de 2014. “GOV.BR”, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/brasil-bate-recorde-de-expansao-de-usinas-eolicas-em-um-ano-marca-anterior-era-de-2014> . Acesso em: 12/07/2022.

LIMA, E. C.et all. **Energia Eólica no Brasil: Oportunidades e Limitações para o Desenvolvimento Sustentável**, 2018.

MME - Ministério das Minas e Energias. **Resenha Energética Brasileira, ano base 2019**. Visto em <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/spe/publicacoes/resenha-energetica-brasileira/resenhas/resenha-energetica-2022.pdf/view> Último acesso em julho de 2022.

ONS - **Operador Nacional do Sistema Elétrico**. Boletim Mensal de Geração. Visto em <http://www.ons.org.br>. Último acesso em junho de 2021.

RBE - **Revista Brasileira de Energia**. Visto em <https://sbpe.org.br/index.php/rbe/issue/archive>. Último acesso em outubro de 2022.

SILVA, D. D. e. “**A Energia Eólica no Brasil**” – Projeto de Pesquisa. Departamento de Educação Científica e Tecnológica, Centro de Educação a Distância, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2022.