

PERCEPÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE UMA USINA EÓLICA OFFSHORE NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE/RS

MARIA CAROLINA GOMES SILVA E SILVA¹; MAELE COSTA DOS SANTOS²;
MARCOS PAULO MACHADO³; DAVI KUNDE LEMKE⁴; ROBERTO CALDEIRA⁵;
WILLIAN CÉZAR NADALETI⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – mariacarinagssilva@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – maeledossantoseq@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – marcos.machado@ufpel.edu.br*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – daviklemke@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – roberto_caldeira@live.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – williancezarnadaleti@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Em decorrência das mudanças climáticas presenciadas ao longo dos últimos anos, faz-se necessária a pesquisa e mudança de modos de vida, inclusive da matriz energética utilizada no país: mais de 50% é derivada da matriz hidrelétrica; 16% é proveniente da matriz eólica; 9% de biomassas; e o restante de outros meios (ABEEólica, 2022). Um dos exemplos de matriz energética renovável e limpa é a fonte eólica, podendo ser construída em terra - onshore - ou no oceano - *offshore* (Empresa de Pesquisa Energética, 2020).

A cidade de Rio Grande/RS é conhecida principalmente por possuir a maior praia do mundo em extensão - o Cassino; possuir uma reserva ecológica bem conceituada; e é o município mais antigo do estado do Rio Grande do Sul (Portos RS, 2019). Em virtude de sua localização costeira, um dos principais meios de sustento das famílias Riograndinas é a pesca de peixes e camarão, sendo o maior produtor do estado (IBGE, 2024).

Até 2030, pretende-se alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), incluindo o ODS 7 - energia limpa e acessível. De acordo com o sétimo artigo do objetivo, visa-se expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de energia, a fim de obter-se serviços de energia mais modernos e sustentáveis, principalmente em países em desenvolvimento (ONU, 2015).

Fazendas eólicas *offshore* são comumente conhecidas pela curiosidade despertada acerca dos impactos causados na sua construção e execução. De acordo com Stephen (2024), exclusão e deslocamento de práticas pesqueiras; criação de recifes artificiais; e ruídos de escavação; aumento de espécies exóticas; e diminuição da diversidade de aves na região são alguns impactos negativos causados pela construção de uma fazenda eólica *offshore*.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), alguns aspectos a serem considerados para a construção de uma usina *offshore* são velocidade dos ventos constantes; a área aproveitável - economia local, profundidade das águas, e distância da costa; a capacidade a ser instalada; e a energia total produzida (EPE, 2020).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é trazer uma avaliação com base em revisão de literatura sobre a construção de uma usina eólica *offshore* no município de Rio Grande/RS, a fim de alavancar o uso de uma matriz energética mais limpa e renovável.

2. METODOLOGIA

Esse trabalho baseou-se no referencial da pesquisa bibliográfica juntamente com estudos de casos de fazendas eólicas *offshore* e utilização de sites e softwares que auxiliassem na pesquisa.

Primeiramente, fez-se a leitura e compreensão de trabalhos relacionados a fazendas eólicas *offshore* e seus impactos, pesquisando-se no site *Scidirect*. Após, utilizou-se o site *Global Wind Atlas*, a fim de analisar a velocidade média dos ventos e a batimetria da área pensada para a construção do complexo, levando em consideração as atividades pesqueiras da região.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de energias renováveis e limpas vem crescendo a cada dia, em decorrência do foco em diminuir as emissões de gases de efeito estufa. Ademais, com a construção de complexos eólicos tem-se a gerar uma quantidade significativa de empregos, devido a ser uma construção demorada e detalhada, pois precisa-se de mão de obra para avaliar os recursos disponíveis; realizar projetos de construção e monitoramento; na revisão de trâmites jurídicos; e na execução (Almeida, 2021). Sendo assim, esse meio de energia não contribuiu apenas para o alcance dos ODS no âmbito ambiental, mas também no social e econômico.

Em relação ao impacto no deslocamento da pesca, na Alemanha, por exemplo, as pescas de arrasto de fundo que visam peixes demersais e arrastões de vara que objetivam pescar linguados são as mais afetadas com a construção a médio prazo. Contudo, em outros países da Europa, como a Dinamarca, Bélgica, e Reino Unido, diálogos e relações de cooperação foram eficientes para o andamento da pesca juntamente com as usinas *offshore*. Na Dinamarca, há indenização para pescadores durante os meses da construção da usinas ou também há opção de contratação dos pescadores na construção e planejamento do complexo eólico, assim, provendo salários maiores que a indenização e oportunidade de emprego (European Parliament, 2020).

Outro impacto significativo é a ocorrência de sons subaquáticos - ruídos - em decorrência da cravação de estacas de fundação. Esses ruídos podem ser responsáveis por causarem problemas ou lesões auditivas na fauna ecossistêmica se estiverem muito próximas ao local de escavação. Entretanto, atualmente já tem-se tecnologias eficazes para o silenciamento, como cortinas de bolhas, além do monitoramento de espécies sensíveis aos ruídos, a fim de não realizar as fundações quando a fauna estiver por perto (SEER, 2022).

Existem vários modelos de construções *offshore*, sejam as turbinas presas com estacas ou com cabos. O grande diferencial das turbinas *offshore* fixas com cabos é a dificuldade da formação de recifes artificiais, pois um modelo de turbina fixa com cabo, seria com o cabo enterrado no solo. Além de não haver recifes artificiais, o emaranhamento também torna-se praticamente nulo, devido a grande parte do cabo não ficar visível e não atrapalhar o transporte da fauna (EPE, 2020). Em contrapartida, a utilização desses cabos pode influenciar no aumento da temperatura, devido a corrente contínua de alta voltagem, logo, é importantíssimo um estudo de impacto ambiental e conhecimento do possível local de instalação (IBAMA, 2019).

De acordo com o *roadmap* realizado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a distância da costa até o complexo eólico *offshore* é bem variada a partir das fazendas eólicas já construídas. A maioria das fazendas são construídas de zero a cinquenta quilômetros de distância, mais concentradas nos primeiros vinte

quilômetros, mas também com profundidades de dez a vinte metros (EPE, 2020). Sendo assim, pensou-se na construção da fazenda eólica *offshore* no município de Rio Grande/RS a ser realizada a uma distância de dez quilômetros com profundidade de quinze metros.

A partir da escolha da distância da costa e da profundidade, é preciso escolher os possíveis modelos de fundação das turbinas eólicas. Para tecnologias de águas mais rasas - até 40 metros de profundidade, tem-se dois principais modelos: *monopile*; *gravity base* e *suction bucket*. O *monopile* é caracterizado por ser mais simples, e consequentemente mais barato, constituído por um tubo metálico. Já o *gravity* tem uma base de concreto para ajudar na estabilidade. O *suction* é cravado no solo com a utilização da diferença de pressão e do peso da fundação. Salienta-se que quanto mais distante da costa, mais cara torna-se a obra, devido ao transporte de hélices e mão de obra (EPE, 2020).

Após a escolha do local e da distância da costa, utilizou-se o site *Global Wind Atlas* a fim de analisar a constância dos ventos na praia do Cassino - praia pertencente ao município de Rio Grande. Observou-se que com dez quilômetros de distância da costa a velocidade média dos ventos é de 8,58 m/s (Figura 1 - A). Ademais, utilizou-se o site para analisar a profundidade do local escolhido, e viu-se que no mesmo ponto, há quinze metros de profundidade (Figura 1 - B), sendo uma propícia profundidade, pois há possibilidade de usar o modelo de turbina mais econômico e está entre os valores de profundidade mais utilizados para a construção de complexos eólicos no mundo (EPE, 2020).

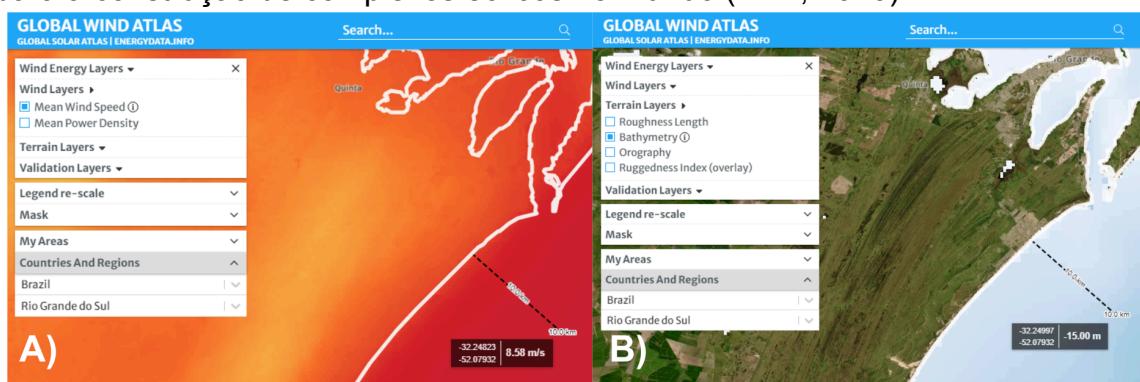


Figura 1. A) Velocidade média dos ventos; B) Profundidade das águas na praia do Cassino a dez quilômetros da costa. Fonte: Global Wind Atlas.

Salienta-se a importância da média dos ventos serem maiores que 7 m/s e a profundidade ser de no máximo 50 metros, esses dados apontam o local como bom atrativo a construção de complexos eólicos *offshore* (EPE, 2020).

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a construção de fazendas eólicas *offshore* é uma alternativa viável, capaz de trazer benefícios ao planeta, como a diminuição das emissões de Gases de efeito estufa (GEE) através uma matriz energética renovável, reduzindo impactos ambientais como mudança do curso de um corpo hídrico, um problema relacionado à construção de hidrelétricas. Além disso, as fazendas eólicas *offshore* podem ser fonte para desenvolvimento de outras energias limpas, como o hidrogênio verde, por exemplo. Ademais, ressalta-se a importância da utilização de energias limpas e renováveis para o alcance do ODS 7 e 13 até 2030.

Por fim, torna-se viável a construção de uma fazenda eólica no município de Rio Grande, pois possui os aspectos mais importantes para a obra, como

adequada constância de ventos, profundidade adequada, e se bem dialogado, boa relação com a economia do município - pesca. Contudo, é necessário mais estudos e pesquisas prévias para não afetar significativamente a economia e a população do município.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, B. E. **Produção de alimentos: um estudo sobre o impacto ambiental das escolhas alimentares no município de Montes Claros - MG.** 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Agronômica) – Curso de Graduação em Engenharia Agronômica, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.ica.ufmg.br/tcc/2021/TCC-B%C3%A1rbaraEmanueladeAlmeida.pdf>. Acesso em: 08 out. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Energia eólica: os bons ventos do Brasil.** ABEEólica, São Paulo, 4 mar. 2022. Acessado em 16 set. Online. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/>.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Roadmap Eólica Offshore Brasil: perspectivas e caminhos para a energia eólica marítima.** Empresa de Pesquisa Energética, Brasília, 30 abr. 2020. Acessado em 16 set. 2024. Online. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes/Arquivos/publicacao-456/Roadmap_Eolica_Offshore_EPE_versao_R2.pdf.
- EUROPEAN PARLIAMENT. **The impact of the use of offshore wind and other marine renewables on European fisheries.** 2020. Estudo – European Parliament's Committee on Fisheries. Acessado em 08 out. 2024. Online. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652212/IPOL_STU\(2020\)652212_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652212/IPOL_STU(2020)652212_EN.pdf).
- IBAMA. **Estudo de viabilidade ambiental para a instalação de parques eólicos offshore no Brasil.** 2019. Acessado em 08 out. 2024. Online. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/publicacoes/2019-Ibama-UE-Estudo-Eolicas-Offshore.pdf>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rio Grande.** IBGE Cidades, Rio Grande, s/d. Ranking de dados. Acessado em 16 set. 2024. Online. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/rio-grande/pesquisa/18/16459?tipo=ranking>.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7: Garantir o acesso à energia elétrica, confiável, sustentável, moderna e a preço acessível para todos.** Organização das Nações Unidas, 2024. Acessado em 16 set. 2024. Online. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>.
- SUPERINTENDÊNCIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL. **Município de Rio Grande.** Portos RS, Rio Grande, s/d. Comunidade Portuária. Acessado em 16 set. 2024. Online. Disponível em: https://www.portosrs.com.br/site/comunidade_portuaria/rio_grande/municipio.
- (SEER) SÍNTESE DE PESQUISA DE EFEITOS AMBIENTAIS SOBRE VENTOS OFFSHORE DOS EUA. 2022. **Efeitos do Ruído Subaquático na Vida Marinha Associados a Parques Eólicos Offshore.** Relatório do National Renewable Energy Laboratory e do Pacific Northwest National Laboratory para o Departamento de Energia dos EUA, Wind Energy Technologies Office. Disponível em <https://tethys.pnnl.gov/seer>.