

O USO DE AEROGERADORES OFFSHORE NO CONTEXTO BRASILEIRO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gabriela Silva Bonugli, gabriela.bonugli@acad.ufsm.br¹

Giuliano Demarco, giuliano.demarco@ufsm.br¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica, Prédio 10, Bairro Camobi. CEP 97105-900 - Santa Maria, RS.

Resumo. A tendência mundial da substituição energética para fontes renováveis de energia promove a demanda da busca de novas formas de produção de energia, e a produção de energia eólica offshore se destaca neste contexto. A geração de energia eólica offshore consiste na construção de parques eólicos no mar, aproveitando a força do vento em alto-mar, onde possui velocidade maior e mais constante, ideal para turbinas eólicas de eixo vertical. Este trabalho tem como objetivo unir informações sobre a evolução das turbinas eólicas e tendências brasileiras no uso deste tipo de energia.

Palavras chave: Energia eólica. Offshore. Contexto brasileiro.

1. INTRODUÇÃO

O Protocolo de Quioto estabelece a redução de emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa de acordo com os impactos antrópicos nos países. O Brasil não possui compromisso com o protocolo, mas possui programas de aumento do uso de fontes renováveis de energia (TECNOLOGIA, 2015).

O Brasil já possui uma matriz energética predominantemente renovável, representando 78,1% da oferta interna de eletricidade. Destes, 10,6% são referentes à energia eólica, alcançando 72,3 TWh em 2021 (BEN,2022).

No país, o potencial de produção de energia eólica onshore foi estimado em 146 GW, porém, naturalmente, não é possível aproveitar este potencial em sua totalidade por problemas de relevo e impactos ambientais, por exemplo. Com isso, a energia eólica offshore se torna um grande alvo de desenvolvimento, com potencial estimado de até 606 GW para a margem brasileira até 100m de profundidade (ORTIZ, 2011).

2. HISTÓRIA

O uso da energia eólica como possível fonte de energia começou em 1891 quando o engenheiro James Blyth criou e aperfeiçoou a primeira turbina de eixo

vertical do mundo (GIPE, 2022). Durante muitos anos esse produto foi estudado e melhorado, chegando no Brasil apenas em 1992 com uma parceria com um instituto dinamarquês em Fernando de Noronha/PE, sendo considerado o primeiro aerogerador instalado.

O primeiro parque eólico no Brasil foi construído no Ceará em 1999 e possui capacidade de 5MW (GOUVÊA, 2018).

3. TURBINAS EÓLICAS

Turbinas Eólicas podem ser classificadas conforme orientação do seu eixo, VAWT (Turbina Eólica de Eixo Vertical) e HAWT (Turbina Eólica de Eixo Horizontal).

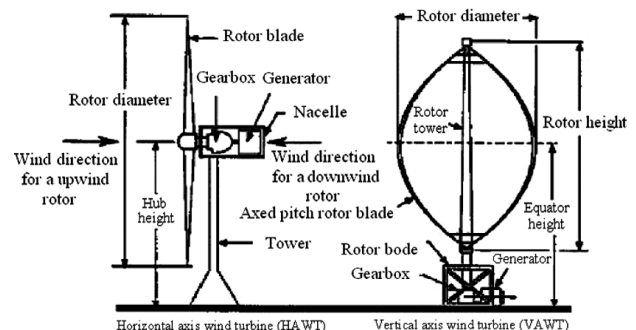


Figura 1. Esquema de turbinas HAWT e VAWT.

As turbinas de eixo horizontal devem ser posicionadas na direção do vento para obter máxima eficiência,

enquanto as VAWT não tem essa necessidade (BALAT, 2009). A VAWT representada no esquema é uma do tipo Darrieus e no caso da imagem, ambas turbinas utilizam da força de sustentação para girar (TUMMALA, 2016).

Ainda, pode ser feita uma classificação conforme potência e diâmetro do motor. As divisões são feitas em pequeno porte (subdivididas em micro, mini e doméstica), comercial pequena, comercial média e comercial grande. Turbinas Eólicas de grande porte podem chegar a um rotor de 100 metros de diâmetro e 3MW de potência, enquanto turbinas de pequeno porte equivalem a rotores de até 10 metros e potência de até 16kW. Turbinas de pequeno porte geram uma energia mais cara em comparação aos outros tamanhos, mas se tornam opções em locais que necessitam de alta confiabilidade e distantes da rede elétrica (TUMMALA, 2016).

4. CONTEXTO BRASILEIRO

O Brasil possui hoje 812 parques eólicos somando uma capacidade instalada de 22 GW com mais de 9200 aerogeradores (ABEEólica, 2022). Segundo o Governo Federal (2022), no dia 8 de julho de 2022 a energia eólica foi responsável por produzir 14.167MW de energia, e ainda neste ano é esperado um acréscimo de 2.900MW de energia eólica na matriz energética brasileira.

Tendo em vista o potencial da geração eólica de energia, a construção de parques offshore também foi se desenvolvendo. Em 2009 havia apenas 2.000MW instalados em todo mundo (ESTEBAN et al., 2011) e em 2015 foi atingida a produção de 39TWh (DÍAZ; SOARES, 2020).

É importante ressaltar que, os parques offshore possuem grandes vantagens como o vento intenso e uniforme e mais áreas livres compatíveis (ESTEBAN et al., 2011). Tendo isso em vista, a magnitude do vento do Brasil variando entre 7 e 12 m/s (ORTIZ; KAMPEL, 2011) e considerando a margem brasileira de até 100 metros de profundidade, totaliza um potencial de 606 GW.

O Brasil ainda não possui nenhum parque eólico pois até 2022, não possuía nenhuma regulamentação quanto à instalação deste tipo de geração de energia. O decreto nº10.946 entrou em vigência dia 15 de junho de 2022 e regulamenta a geração de energia eólica a partir de parques eólicos offshore no Brasil e descreve o procedimento a ser seguido para obter cessão.

Uma das etapas para obter esta cessão é o licenciamento ambiental emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Em agosto de 2022, estavam em processo de licenciamento 68 parques eólicos offshore. O processo

inclui um envio de projeto de forma detalhada, com sinalização de todos impactos previstos e caracterização de atividades.

5. CONCLUSÃO

As fontes renováveis de energia são a opção essencial na luta contra as emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa. A produção de energia eólica, no entanto, é uma com grandes vantagens e espaço já consolidado no Brasil, sendo uma das principais fontes de energia em sua matriz energética. A produção de energia eólica offshore é uma consequência da evolução desta energia, uma vez que apresenta potencial de geração superior à onshore.

6. REFERÊNCIAS

- ABEEólica. Energia eólica: Os bons ventos do brasil. ABEEólica, 2022. Acesso em 13 out. 2022. Disponível em: <<https://abeeolica.org.br/>>.
- BALAT, M. A review of modern wind turbine technology. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects, v. 31, 2009. ISSN 15567036.
- BRASIL. Decreto nº 10.946, de 25 de janeiro de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2022. ISSN 1677-7042. Acesso em 15 out. 2022. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10946.htm> .
- DÍAZ, H.; SOARES, C. G. Review of the current status, technology and future trends of offshore wind farms. Ocean Engineering, v. 209, 2020. ISSN 00298018.
- EPE, E. de P. E. Balanço energético nacional - ben 2021. Empresa de Pesquisa Energética, 2021.
- ESTEBAN, M. D. et al. Why offshore wind energy? Renewable Energy, v. 36, 2011. ISSN 09601481.
- GIPE, P.; MÖLLERSTRÖM, E. An overview of the history of wind turbine development: Part ithe early wind turbines until the 1960s. Wind Engineering, p. 0309524X221117825, 2022.
- GOUVÊA, R. L. P.; SILVA, P. A. da. Desenvolvimento do setor eólico no brasil. Revista BNDES, v. 25, 2018.
- Governo Federal. Energia eólica registra primeiro recorde de geração instantânea de 2022: O total produzido corresponde ao suficiente para atender todo o nordeste durante um minuto. Governo Federal, 2022. Acesso em 13 out. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/noticias/energia/08/energia-eolica-registra-primeiro-recorde-de-geracao-instantanea-de-2022>> .

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama. Mapas de projetos em licenciamento - Complexos Eólicos Offshore: Licenciamento ambiental federal de complexos eólicos offshore. Governo Federal, 2022. Acesso em 16 out. 2022. Disponível em:<<http://www.ibama.gov.br/laf/consultas/mapas-de-projetos-em-licenciamento-complexos-eolicos-offshore>> .

ORTIZ, M.; KAMPEL, G. P. Potencial de energia eólica offshore na margem do Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011.

TECNOLOGIA, M. da Ciência e. Protocolo de Quioto. Protocolo de Quioto. O Brasil e a Convecção - Quadro das Nações Unidas, I, p. 29, 2015. ISSN 0102-8529. Disponível em:<<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/855>> .

TUMMALA, A. et al. A review on small scale wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 56, 2016. ISSN 18790690.