

# AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ENERGÉTICA DE UM PROJETO EÓLICO OFFSHORE NO LITORAL FLUMINENSE

**José Francisco Moreira Pessanha**

Professor adjunto do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) e Pesquisador do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel).  
*E-mails:* pessanha@ime.uerj.br; francisc@cepel.br.

**Luis Alberto Medrano**

Professor adjunto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).  
*E-mail:* lmedrano@ufrj.br.

**Mário Jorge Mendonça**

Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea).  
*E-mail:* mario.mendonca@ipea.gov.br.

**Albert Cordeiro Geber de Melo**

Professor adjunto do Instituto de Matemática e Estatística da Uerj.  
*E-mail:* albert.melo@ime.uerj.br.

**Maria Elvira Piñeiro Maceira**

Professora adjunta do Instituto de Matemática e Estatística da Uerj. *E-mail:* melvira@ime.uerj.br.

**Victor Andrade de Almeida**

Pesquisador do Cepel. *E-mail:* andrade@cepel.br.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2982-port>

O aproveitamento da energia eólica para a geração de energia elétrica é um dos principais recursos disponíveis para a redução da dependência de combustíveis fósseis que contribuem para as emissões de gases de efeito estufa e o aquecimento global. Segundo a edição mais recente do *Global Wind Report* (GWEC, 2023), em termos globais, as usinas eólicas instaladas em 2022 adicionaram cerca de 78 GW, o que aumentou a capacidade instalada em usinas eólicas para 906 GW, crescimento anual da ordem de 9%. No Brasil, cerca de 4 GW foram adicionados em 2022, o que totalizou uma capacidade instalada da ordem de 26 GW em eólicas – *i.e.*, 12,5% da capacidade total da matriz elétrica brasileira, mas que ainda representa uma pequena parcela do potencial eólico brasileiro *onshore*, estimado em 522 GW.

As eólicas *offshore* atraíram vários investidores, conforme ilustrado pelos 74 complexos eólicos *offshore* com processos de licenciamento ambiental abertos no Ibama e que, juntos, somam uma capacidade instalada de 182 GW. Os custos de investimento e operação de parques eólicos *offshore* são mais elevados que seus congêneres *onshore*. Adicionalmente, a avaliação do potencial eólico dos projetos eólicos *offshore* é mais complexa. Com vistas a contribuir com o tema, este trabalho apresenta uma metodologia para avaliar o fator de capacidade (FC) de um projeto eólico *offshore*, a partir de estimativas fornecidas pelo *Atlas do Potencial Eólico Brasileiro* – Apeb (Cepel 2017), medições de velocidade do vento e parâmetros técnicos da turbina eólica.

O fator de capacidade é um dos principais parâmetros de desempenho de uma fonte

# SUMEX

geradora, pois, a partir destes, obtém-se a estimativa da produção energética (MWh) de um parque eólico para dado período e para dada capacidade instalada (MW). Na metodologia proposta, optou-se pelo emprego de uma abordagem bayesiana (Paulino *et al.*, 2003), pois esta permite combinar o conhecimento prévio sobre os ventos na região de um parque eólico com dados ou medições locais da velocidade do vento, com o objetivo de obter estimativas do FC, sem a necessidade de longas séries de medições de velocidade de vento (Khan e Ahmed, 2022). Por exemplo, Wilkie e Galasso (2022) aplicaram uma abordagem bayesiana na avaliação do fator de capacidade de parques eólicos *offshore* no Reino Unido. A aplicação da metodologia proposta é ilustrada por meio do estudo de caso de um parque eólico situado no litoral norte do estado do Rio de Janeiro (Ibama, 2023).

Tendo-se em vista que o fabricante das turbinas inclui nas especificações o valor do fator de carga, então qual seria a justificativa para calcular esse indicador? Existem pelo menos dois motivos para que isso seja feito. Primeiro, o fabricante dá o valor em condições controladas. Assim, é preciso escolher o modelo de turbina que melhor case com as condições locais de vento; nessa avaliação, entra o cálculo do fator de capacidade. Em segundo lugar, estimar o fator de FC além do valor fornecido pelo fabricante é prática comum para garantir que as projeções de produção de energia sejam mais realistas e confiáveis, considerando-se as condições locais e os fatores que podem influenciar o desempenho da turbina eólica. Por fim, tem-se observado que o fator de capacidade calculado a partir da distribuição de Weibull tem correspondido bastante àqueles realmente obtidos nas centrais eólicas.

## REFERÊNCIA

GWEC – GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. **Global Wind Report 2023**. Bruxelas: GWEC, mar. 2023. Disponível em: [https://gwec.net/wp-content/uploads/2023/04/GWEC-2023\\_interactive.pdf](https://gwec.net/wp-content/uploads/2023/04/GWEC-2023_interactive.pdf).