

ESTUDO CLIMATOLÓGICO DO VENTO EM PORTUGAL E ANÁLISE REGIONAL DA PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA

CLIMATOLOGICAL STUDY OF WIND POTENTIAL IN PORTUGAL AND REGIONAL ANALYSIS OF ENERGY PRODUCTION BY WIND TURBINES

Claudia Victoria Campos Rubio⁽¹⁾, Sergio Pires Leitão⁽²⁾, Lourdes Bugalho⁽³⁾,
Mário Gonzalez Pereira^(1,4)

- ⁽¹⁾ Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Inov4Agro, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal, claudia.campos.rubio@gmail.com, gpereira@utad.pt
- ⁽²⁾ Departamento de Engenharias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal, sleitao@utad.pt
- ⁽³⁾ Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P., Rua C do Aeroporto, 1749-077 Lisboa, Portugal, lourdes.bugalho@ipma.pt
- ⁽⁴⁾ Instituto Dom Luiz (IDL), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, gpereira@utad.pt

SUMMARY

Portugal's climate allows the country to invest in different forms of renewable energy, namely hydroelectric, solar and wind. This study is focused on wind energy and its main objective is to support management and decision-making in the process of converting wind energy into electricity and help Portugal in its transition to a more sustainable energy system. Specifically, the project's specific objectives are to improve the characterization and understanding of on and offshore wind potential as well as to evaluate the different technologies available on the market. Wind data measured at IPMA meteorological stations and ERA5 reanalysis will be used for a climatological period of 30 years. Power profiles of different turbines will also be used to identify those most suitable for the conditions of each region. The results of the climatological analysis of the wind and the suitability of the turbines in each location, obtained based on data from reanalysis and wind observations, will be presented and discussed.

A procura de formas de energia limpas e renováveis para estimular o crescimento económico sustentável e diminuir a dependência de combustíveis fósseis tem caracterizado a história de Portugal. Uma das opções estratégicas tem sido a energia eólica, havendo a referir investigação científica e utilização do potencial eólico ao longo dos anos (Pacheco, 2018). Este estudo tem como objetivo geral melhorar o conhecimento sobre o potencial eólico em Portugal Continental. O aproveitamento da energia eólica com vista à conversão em energia elétrica depende de vários fatores incluindo o conhecimento do campo do vento (Rubio et al., 2023) e das soluções tecnológicas para a conversão da energia eólica em elétrica. O primeiro objetivo específico do estudo consiste em caracterizar o potencial eólico por meio da análise climatológica do campo do vento, visando identificar sua distribuição espaço-temporal. O segundo objetivo específico busca analisar a produção de energia eólica nestes locais a partir de turbinas eólicas disponíveis no mercado e habitualmente utilizadas. Esta análise terá em conta as características específicas de um vasto conjunto de turbinas, do campo do vento e das variáveis eólicas em cada local, visando perceber a capacidade de conversão da energia eólica em eletricidade nestes locais.

Para a realização da análise climatológica do campo do vento este estudo é baseado em bases de dados de velocidade do vento (*Wind Speed*, WS) de grande dimensão espaço-temporal e de grande confiança. Esta base de dados é a de WS a 100 metros do ERA5, que é a reanálise de quinta geração do *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF), para o clima e condições meteorológicas globais nas últimas 8 décadas (Hersbach et al., 2020). Os dados estão disponíveis em rede, com resolução espacial de $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$ (cerca de 31 km). O ERA5 contém dados a partir de 1940, mas a análise será realizada para períodos de estudo climatológico de 30 anos de duração. O foco será o período 1991 – 2020, tendo em vista que o período de 30 anos é considerado adequado pela Organização Meteorológica Mundial (WMO, 2017). Para efeito de comparação e de adequação às condições locais será também utilizada a base de dados de WS em estações meteorológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), localizadas na costa, no interior e em regiões montanhosas.

Com base nos resultados da análise anterior, o estudo permitirá identificar o perfil eólico regional, avaliando a probabilidade de ocorrência de determinados valores WS ao longo de diferentes períodos de produção. Essa análise é fundamental para determinar a adequação das turbinas eólicas, uma vez que a variabilidade de potência elétrica de cada turbina está diretamente ligada ao perfil da WS. A informação sobre o perfil de potência das turbinas será recolhida nas fichas técnicas das várias turbinas disponíveis no mercado, A análise de adequação das turbinas consistirá num estudo comparativo da energia produzida por cada turbina em cada local/região.

Serão apresentados e discutidos os resultados obtidos na análise climatológica do vento, incluindo a distribuição espacial e temporal (intra-anual e inter-anual) bem como da energia elétrica potencialmente produzida em cada local por cada uma das turbinas avaliadas. O estudo permitirá ainda comparar resultados obtidos com dados localmente observados, nas estações meteorológicas, habitualmente utilizados em engenharia, e de reanálises, com cobertura uniforme do país e maior resolução espacial, habitualmente utilizados pelos climatologistas. Estes resultados irão contribuir para apoiar a gestão e decisão estratégica com vista ao crescimento da energia eólica em Portugal Continental.

REFERÊNCIAS

- Hersbach, H. et al. (2020): *The ERA5 global reanalysis*. Q. J. R. Meteorol. Soc., 146(730), 1999-2049.
<https://doi.org/10.1002/qj.3803>
- Pacheco, L. M. T. (2018): *Energia eólica em Portugal*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão. <http://hdl.handle.net/10400.5/18056>.
- Rubio, C.V.C, Bugalho, L., Pereira, M. G. (2023): *Evaluation of Eolic Potential in Portugal*. In *Advances in Meteorology and Geophysics 2023*. Edited by M. G. Pereira, R. Oliveira, P. Navarro, L. Bugalho, 29 – 34. CITAB-Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Vila Real, Portugal. ISBN: 978-989-704-543-1.
<https://doi.org/10.60620/he5s-8x66>.
- WMO (2017): WMO guidelines on the calculation of climate normals. WMO Technical Report

Agradecimentos

Este trabalho é apoiado/financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do projeto UIDB/04033/2020.