

Modelo de previsão do potencial eólico e geração de energia em curto prazo para parques eólicos

Adir A. B. Ferreira¹, Antônio G. O. Goulart¹,
Mauricio Sperandio¹, Marcelo R. Moraes¹, Davidson M. Moreira¹

¹Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
e-mail: adirferreira@unipampa.edu.br

1. Introdução

A energia é o que move o mundo. A matriz energética do Brasil aumentará, com a geração proveniente de fontes de energia alternativas e sustentável como a usinas eólicas. O enfoque maior será na geração eólica, onde aumentará de 1% para 7% [1].

O vento é um recurso praticamente inesgotável, no entanto apresenta bruscas variações na velocidade, conforme a estação climática, relevo e variação da pressão.

A falta de um modelo da previsão do vento com dados confiáveis pode produzir uma falsa estimativa na geração de energia [2].

Os dados geofísicos e meteorológicos referenciam ao extremo oeste do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Alegrete.

2. Software CALMET

O CALMET (California Meteorological Model) realiza modelo diagnóstico do campo de vento. Com três etapas: pré-processados de dados, a simulação e pós-processamento.

Os dados meteorológicos são configurados pelo software Weather Research and Forecast (WRF) que trabalha em mesoescala.

3. Determinando o potencial eólico e a geração de energia elétrica

O modelo eólico de previsão deve ser capaz de prever a quantidade de energia produzida em horários diferentes [3].

A potência total de vento disponível em uma dada corrente de ar de velocidade (V) é proporcional ao cubo da velocidade, dado pela equação (1) [4]:

$$P_t = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot V^3 \cdot C_p \quad (1)$$

Onde ρ é a densidade do ar em Kg/m^3 , A área de impacto em m^2 e V a velocidade do vento em m/s e C_p o coeficiente de potência da turbina.

4. Discussão dos resultados

Analisando os dados de vento produzidos pelo CALMET e PRTMET de hora em hora, vamos determinar o potencial eólico e a energia elétrica gerada em curto prazo em três pontos no domínio do campo de vento gerador 1, gerador 2 e gerador 3.

Substituindo na equação 1 é possível medir o quanto de energia elétrica é gerado hora a hora. Usando os seguintes valores para a massa específica do ar de $1,225 \text{ kg/m}^3$, área de 1000 m^2 e coeficiente de potência de $0,35$, sendo o valor teórico máximo de $0,593$ [3]. Obtemos a energia elétrica gerada hora a hora, conforme a Figura 1.

Analisando a energia gerada vemos que é máxima às 6h tanto para o G2 como G3, atingindo 316 kW .

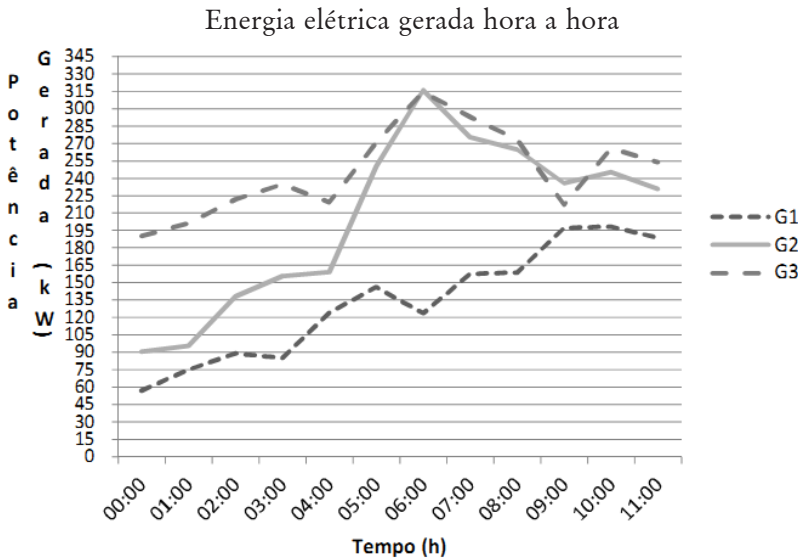


Figura 1. Energia elétrica gerada

5. Conclusões

A simulação do modelo diagnóstico CALMET e do programa WRF permitiu a análise do campo de vento na região de Alegrete.

A inconstância do vento na área de domínio é muito variada. Isso implica diretamente na produção de energia elétrica.

Para ser significativa a energia necessita que a produção de energia seja constante. Assim, poderá alimentar a malha energética de transmissão. Portanto, a previsão eficaz da geração de parques eólicos permite que seja realizada a coordenação do sistema de elétrico.

6. Referências

- [1] O. Machado. Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2020: Matriz energética terá aumento de participação das renováveis. Empresa de Pesquisa Energética, RJ, BR.
- [2] T. J. Hammons. Integrating renewable energy sources into European grids. *International Journal of Elect. Power and Energy Syst.*, vol 30, Issue 8, Oct 2008, pp. 462-475.
- [3] A. Kusiak, H. Zheng, Z. Song. (2009, Março). Models for monitoring wind farm power. *International Journal of Elect. Power and Energy Syst.*, vol 34, Issue 3, Mar 2009, pp. 583-590.
- [4] L. Wang, C. Hsiung. Dynamic Stability Improvement of an Integrated Grid-Connected Offshore Wind Farm and Marine-Current Farm Using a STATCOM. *IEEE Power Engineering Society.*, v. 26, no 2, pp. 690-698, mai. 2011.