

Efeito da esteira de aerogeradores sobre a produção do parque eólico de Beberibe

Franciene I. P. de Sá¹, Júlio C. Passos², Yoshiaki Sakagami³, Reinaldo Haas⁴, Pedro A. A. Santos⁵, Frederico De Freitas Taves⁶.

1. Estudante de mestrado do POSMEC, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
2. Professor do Depto.de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; *julio.passos@ufsc.br
3. Professor do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, e doutorando do POSMEC - UFSC
4. Professor do Depto.de Física, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
5. Pesquisador na área de energia eólica, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
6. Engenheiro-gerente de projeto de P&D, Tractebel Energia

Palavras Chave: *Efeito esteira, energia eólica, influência do vento.*

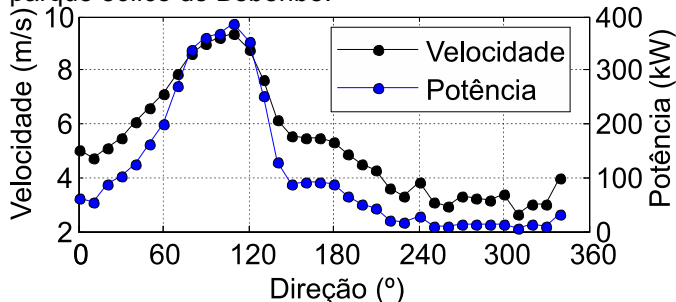
Introdução

Em um parque eólico é comum que um aerogerador (AG) opere, parcial ou completamente, na esteira de outro [1]. Como consequência, a produção de energia do AG que está atrás, ou seja, na esteira do anterior, será menor [2]. Dependendo da distância entre os AGs, a produção de energia do parque pode sofrer uma diminuição de 2 a 20% [3]. Uma forma de se evitar ou reduzir o efeito esteira é avaliar a distância entre os AGs, a direção do vento e o *layout* do parque. Por este motivo, foi realizado um estudo sobre o efeito esteira gerado no parque eólico de Beberibe, de propriedade da Tractebel Energia e localizado na cidade de Beberibe-CE, na costa do nordeste brasileiro. Ele conta com 32 AGs da Wobben Windpower, modelo E-48 e potência nominal de 800 kW, dispostos de acordo com o esquema (Figura 3).

Resultados e Discussão

Como resultados da avaliação da influência da direção do vento sobre a velocidade, a potência e a distância entre os AGs, para o período de um ano, observou-se que a velocidade média do parque e, conseqüentemente, a potência média aumentam, conforme a direção, alcançando os valores máximos em 110°. A partir desta direção, ambos começam a cair (Figura 1).

Figura 1. Velocidade média e potência média para o parque eólico de Beberibe.



Observou-se que todos os AGs possuem o mesmo comportamento do parque (Figura 1), porém, quando estes estão na esteira de outro AG, a sua potência apresenta uma queda em relação aos demais (Figura 2). Este fato é mostrado, na Figura 3, que apresenta a esteira de cada aerogerador, de acordo com o ângulo de incidência do vento, e para uma distância de 10 diâmetros do rotor do AG (10D). Comparando as Figuras 2 e 3, percebe-se que os AGs situados na parte de trás (A3, A4, A5, A6 e A8), possuem um comportamento diferente dos demais, pois ocorrem várias quedas na potência entre os ângulos de 60° e 120°. Isto se deve ao fato de que eles

entram nas esteiras dos AGs A1, A2, A7 e A10. Na Figura 3, observa-se que para o ângulo de 120° praticamente todos os aerogeradores do parque entram em esteira.

Figura 2. Potência x direção para o setor 1

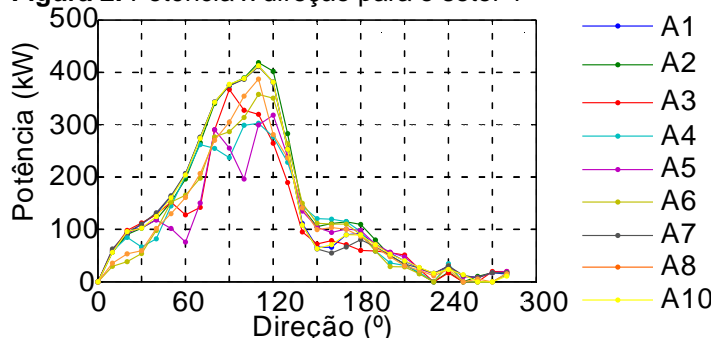
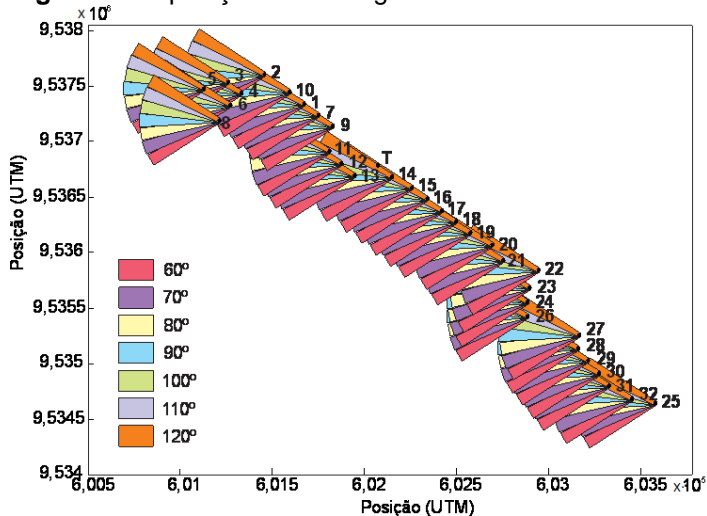


Figura 3. Disposição dos aerogeradores e suas esteiras



Conclusões

Os aerogeradores situados na parte de trás, no lado esquerdo (Figura 3), sofrem com o efeito da esteira em praticamente todas as direções do vento, enquanto que para a maioria dos aerogeradores do parque, este efeito é sentido apenas entre 110° e 120°.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da ANEEL e da empresa Tractebel Energia, do CNPq e da Capes.

- [1] Burton, T. et al. **Wind Energy Handbook**. John Wiley & Sons Ltd, 2002.
- [2] MARTÍNEZ, A.C. Principios de Conversión de la Energía Eólica. In: AMENEDO, J. L. R.; DÍAZ, J. C. B.; GÓMEZ, S. A. **Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica**. Madrid: Rueda, S.L., 2003. p. 27-95.
- [3] JAIN, Pramond. **Wind Energy Engineering**. Mc Graw Hill, 2011.