

## POTENCIAL EÓLICO PARA A CIDADE DE PATOS NA PARAÍBA

Arlindo Garcia de S.B. Neto<sup>1</sup>  
Virginia Mirtes de Alcântara Silva<sup>2</sup>  
Victor Herbert de Alcântara Ribeiro<sup>3</sup>

### Energias Renováveis

### RESUMO

A avaliação do potencial eólico de uma região requer trabalhos sistemáticos de coleta e análise de dados sobre a velocidade e o regime de ventos. Segundo a Organização Mundial de Meteorologia, em apenas 13% da superfície terrestre o vento apresenta velocidade média igual ou superior a 7 m/s, a uma altura de 50 m. Tecnicamente para que a energia eólica seja considerada aproveitável, é necessário que sua densidade seja maior ou igual a 500w/m<sup>2</sup>, a uma altura de 50m, o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s. A disponibilidade eólica nos seis continentes do planeta é suficiente para suprir o consumo mundial de energia em quatro vezes o nível atual de consumo. Como o Nordeste brasileiro é influenciado pelos ventos alísios e eles oscilam de intensidade e direção entre o oceano e o continente, tais estudos devem caracterizar a variabilidade do potencial existente entre a zona costeira e a zona continental. Quanto à relevância do seu caráter não poluente, considere-se que a geração de 1.649 GW h de energia extraída dos ventos, em substituição a outras fontes convencionais, evitaria o lançamento de 1,3 x 10<sup>6</sup> de CO<sub>2</sub> na atmosfera terrestre, o que representaria contribuição de grande importância para o ambiente global. A região Nordeste insere-se com um potencial eólico principalmente em regiões do sertão paraibano. Assim, objetivou-se avaliar a velocidade do vento para a cidade de Patos.

**Palavras-chave:** velocidade média, Nordeste, ventos alísios

### Introdução

A 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP21), realizada em Paris em 2015 juntamente com vários representantes de 190 países, visou apresentar estratégias e projetos visando a redução de gases de efeito estufa diante do desafio das mudanças climáticas. Assim, verifica-se a importância das pesquisas sobre as fontes renováveis de energia pois a mesma está intrinsecamente relacionada com as mudanças climáticas na redução de gases de GEE.

O Brasil comprometeu-se a reduzir essas emissões em 37%, em 2025, e em 43%, em 2030, em relação aos níveis de 2005 (EPE, 2016). Uma das estratégias para atenuar os gases do efeito estufa na atmosfera provenientes das atividades humanas é o incentivo ao uso dos recursos renováveis de energia, como é o caso da geração eólica (Crate e Nutall, 2016).

Quanto à relevância do seu caráter não poluente, considere-se que a geração de 1.649 GW h de energia extraída dos ventos, em substituição a outras fontes convencionais, evitaria o lançamento de 1,3 x 10<sup>6</sup> de CO<sub>2</sub> na atmosfera terrestre, o que representaria contribuição de grande importância para o ambiente global (Garcia et al., 1998).

<sup>1</sup>Prof. do IFPB – Campus Esperança. arlindo@ifpb.edu.br.

<sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da UFCG – virginia.mirtes2015@gmail.com

<sup>3</sup>Mestrando em Ciências Agrárias (Agroecologia) UFPB – victor\_herbert\_cg@hotmail.com

O uso da energia eólica reduz cada vez mais os níveis de dióxido de carbono emitidos na atmosfera diminuindo cada vez mais a presença dos combustíveis fósseis e dos minerais radioativos nas matrizes energéticas nacionais.

Segundo Greenpeace (2007), a disponibilidade eólica nos seis continentes do planeta é suficiente para suprir o consumo mundial de energia em quatro vezes o nível atual de consumo. Dentre as fontes energéticas “limpas” – fontes de energia que não acarretam a emissão de gases do efeito estufa (GEE) – a energia mecânica contida no vento vem se destacando e demonstra potencial para contribuir significativamente no atendimento dos requisitos necessários quanto aos custos de produção, segurança de fornecimento e sustentabilidade ambiental.

O vento como fonte de energia é extremamente variável, por isso no momento da escolha do local de instalação de turbinas eólicas, faz-se necessário levar em consideração alguns critérios, como a velocidade média do vento, variações diárias e sazonais, níveis de turbulência e ventos extremos (Grah et.al, 2014).

Segundo Safari e Gasore (2010) para projetos envolvendo sistema de conversão eólica é requerido estimar a velocidade do vento em várias elevações. No regime turbulento, em alturas mais elevadas a velocidade média tende a aumentar, já que mais próximo a superfície há uma força tangencial contrária ao deslocamento da parcela de ar retardando o movimento. A distribuição da velocidade do vento predominantemente determina o desempenho dos sistemas de energia eólica. Uma vez que a distribuição de velocidade do vento é conhecida, o potencial de energia eólica e, portanto, a viabilidade econômica pode ser facilmente obtido (ZHOU et.al, 2006)

Uma vantagem bastante significativa na geração de energia por meio dos ventos, é que não é vulnerável a pressões econômicas e políticas, como é o petróleo e o gás natural.

O vento observado na costa Nordeste do Brasil está associado a circulações de média e grande escala, circulação tipo brisa (marítima/terrestre), ventos alísios que estão associados à Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). Neste contexto, verifica-se um crescente interesse na utilização de energias limpas e renováveis, em especial a energia eólica. Para tanto, se faz necessário conhecer as características da velocidade do vento da região em épocas diferentes do ano, assim como, em diferentes anos.

De acordo com Grubb;Meyer,1993,tecnicamente para que a energia eólica seja considerada aproveitável, é necessário que sua densidade seja maior ou igual a  $500\text{w/m}^2$ , a uma altura de 50m, o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s.

Nesse contexto e com a finalidade de contribuir com a discussão sobre este tema, a pesquisa tem como objetivo analisar a velocidade do vento para a cidade de patos no sertão paraibano.

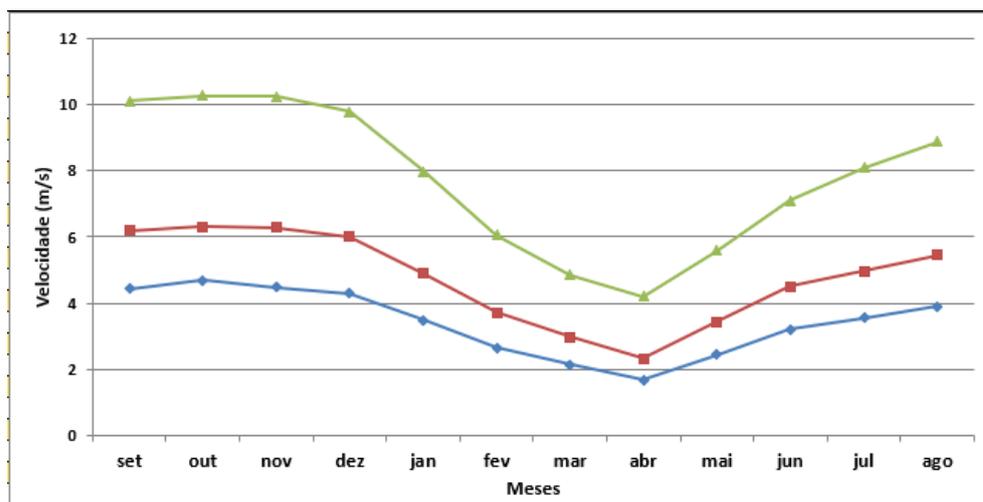
### Metodologia

Os dados utilizados nesta pesquisa são observações horárias de direção e velocidade do vento para um período de um ano, (setembro de 2017 a agosto de 2018,) oriundos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para a cidade de Patos, localizada no sertão paraibano. Desse modo foi extraído uma média mensal para o período.

### Resultados e Discussão

Os dados de vento foram medidos a 10 m de altitude. Por esta razão foi utilizada uma expressão logarítmica para estimar a velocidade do vento nas alturas de 30 m e 50 m. Eq. (1). Onde é descrita em (Manwell et al., 2002). Nela  $V(Z_r)$  é a velocidade na altura de referência 10 m,  $V(Z)$  é a Velocidade na altura desejada,  $Z$  altura desejada,  $Z_r$  altura de referência e  $Z_0$  é a rugosidade da região:

$$V(z) = V(z_r) \frac{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_r}{z_0}\right)} \quad (1)$$



De acordo com a Figura 1, observa-se que o comportamento do vento é mais intenso no período de setembro a dezembro, com velocidades acima de 10m/s, posteriormente, há uma

redução da velocidade média do vento até aproximadamente 4 m/s. Nos meses de abril inicia-se a intensificação da velocidade dos ventos. Entretanto, a média anual é 7,8m/s, o que já é suficiente para a geração de energia.

Barreto et al. (2002) analisaram o ciclo diário do vento em superfície em toda região Nordeste do Brasil usando dados de direção e velocidade do vento a 10 metros de altura de 77 estações meteorológicas do INMET. Os resultados obtidos mostraram que o vento intensificava-se nas áreas litorâneas no período diurno com alta intensidade sob influência da brisa marítima e ao escoamento médio de grande escala, no período noturno com a atuação da brisa terrestre, há uma diminuição da intensidade no final da noite e início da manhã.

## **Conclusões**

Este artigo teve como objetivo atender uma demanda de informações da comunidade acadêmica e do público em geral sobre o aproveitamento da energia eólica. Os dados mostraram que a velocidade média dos ventos analisados é relativamente alto para o aproveitamento eficiente de energia eólicas para região de Patos.

## **Agradecimentos**

Ao CNPq pela concessão da Bolsa de Pesquisa ao primeiro autor, ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) pelos dados cedidos e a Agência Executiva de Gestão das Águas do estado da Paraíba (AESA).

## **Referências**

GRAH, V.F.; PONCIANO, I.M.; BOTREL, T.A. 2014. Potencial for wind energy generation in Piracicaba, SP, Brazil. Rev. Bras. de Eng. Agrícola. v.18, n. 5, p. 559-564.

BENTLEY, R.W., Energ. Policy 30, 189 (2002)

MANWELL J. F., MCGOWAN J. F., ROGERS A. L. Wind energy explained. New York: Wiley, 2002. 569 p.

GELLER, H.S., Revolu,ção Energética: Políticas para um Futuro Sustentável (Relume Dumará, Rio de Janeiro, 2003)

SAFARI, B.; GASORE, J. 2010. A statistical investigation of wind characteristics and wind energy potential based on the Weibull and Rayleigh models in Rwanda. *Renewable Energy*. v. 35, n. 12, p. 2874–2880

ZHOU, W.; YANG, H.; FANG, Z. 2006. Wind power potential and characteristic analysis of the Pearl River Delta region, China. *Renewable Energy*. v. 31, n. 6, may, p. 739–753

GARCIA, A.; Torres, J.L.; Prieto, E.; De Francisco, A. Fitting wind speed distributions: A case study. *Solar Energy, Freiburg*, v.62, n.2, p.139-144, 1998.

GREENPEACE. Manifesto pela energia limpa. Disponível em . Acesso em: 09 de abril de 2007.