

ANALISE DA VELOCIDADE DO VENTO EM DOIS MUNICÍPIOS DA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ – JERICOACOARA E BEBERIBE

Inaiá Viana de CARVALHO (1) José Sergio dos SANTOS (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Rua Adolfo Moreira de Carvalho 226, CEP 60.811-740, e-mail: inaia_vc@hotmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), e-mail: engsergiosantos@gmail.com

RESUMO

A crise do petróleo, no século XX, e o maior foco aos problemas ambientais motivaram os investimentos em novas tecnologias relacionadas com energias renováveis, para que essas sejam capazes de contribuir significativamente com o abastecimento da demanda mundial de energia. Dentre as diversas energias renováveis encontra-se a eólica, energia proveniente dos ventos. Assim, passou-se a observar e estudar mais esse elemento da natureza. Esse estudo é para se verificar e comparar as velocidades médias do vento em dois municípios da costa do Estado do Ceará – Jericoacoara e Beberibe. As velocidades do vento utilizadas nesse estudo foram conseguidas na Plataforma de Coleta de Dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Através de cálculos simples, realizados através das medições feitas por anemômetros utilizadas para o estudo, foi observado que a velocidade média do vento em Jericoacoara, 4,8 m/s, é superior a de Beberibe, 3,1 m/s. E um dos motivos que justifica esse fato é que o município de Jericoacoara possui maior frequência de ventos com velocidades superiores a 10 m/s do que o município de Beberibe.

Palavras chave: Vento; Velocidade; Eólica.

INTRODUÇÃO

A necessidade de ampliação da geração de eletricidade vem se intensificando com o tempo. Essa necessidade junto com os problemas ambientais que vem, cada vez mais, sendo motivo de discussões entre as nações, serviu para que o mundo buscasse fontes de energia alternativas que causam menos impactos ao meio ambiente em geral e são renováveis.

Essas energias alternativas não são capazes de mover o mundo sozinhas, assim elas vêm não com o objetivo de substituir as atuais fontes, que são os combustíveis fósseis, mas sim para complementar o setor energético mundial.

Com o foco na diminuição de impactos e a busca por suprimento da demanda energética mundial, dentre as diversas fontes de energias renováveis, como solar, biomassa, das ondas e outras, destacasse a eólica, energia cinética contida no vento.

Assim, há algum tempo a Europa, por exemplo, vem estabelecendo metas de energia através do vento, e a taxa de crescimento anual da instalação de energia eólica de 1993 à 1999 foram de aproximadamente 40% (Zervos, 2000 apud Burton, 2001).

No Brasil, as fontes alternativas vêm tendo destaque devido ao Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) descrito no decreto nº 5.025, de 2004, que, segundo o Ministério de Minas e Energia, tem como objetivo aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Integrado Nacional (SIN).

Assim, a indústria de energias renováveis no País deverá crescer mais do que a média mundial, estimada entre 15 e 20% (Leal, 2010).

O potencial eólico brasileiro é estimado em 143 mil MW, sendo que mais da metade desse montante está na Região Nordeste, ou seja, 75 mil MW. No Ceará estão aproximadamente 25% do potencial energético do país e tem condições para alcançar a auto-suficiência com a energia produzida pelos ventos, sem falar na solar e na energia das ondas. (SEINFRA, 2010).

Devido ao interesse na área de geração de energia elétrica através da eólica e visando ainda mais investimentos no setor foi realizado o presente estudo que servirá para verificar as “condições” do vento da costa do Estado do Ceará através da análise e quantificação dos dados da velocidade média do vento dos Municípios de Jericoacoara e Beberibe.

DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

O Estado do Ceará possui um considerável potencial eólico, que se dá, principalmente, devido a sua localização no globo.

Por está próximo ao Equador, no segundo semestre do ano, a Zona de Convergência Intertropical migra para uma posição mais ao norte e nessa época a influência dos Alísios se torna mais intensa sobre o Estado (Camelo et al., 2008) e por ter uma extensa faixa litorânea os ventos sofrem também grande influência das brisas marinhas, pois os ventos sobre o mar sopram 40% mais rápido do que aqueles sobre a terra, e a extensão dessa brisa é de cerca de 10 a 20 km com a velocidade do vento inferior a 10m/s (Pearce, 2002).

Os municípios Jericoacoara e Beberibe foram escolhidos para o estudo por ambos serem costeiros e estarem dispostos em faixas diferentes no litoral, um situado na Costa Sol Poente, que vai de Fortaleza a Oeste do estado, e o outro na Costa Sol Nascente, de Fortaleza a Leste do estado, respectivamente.

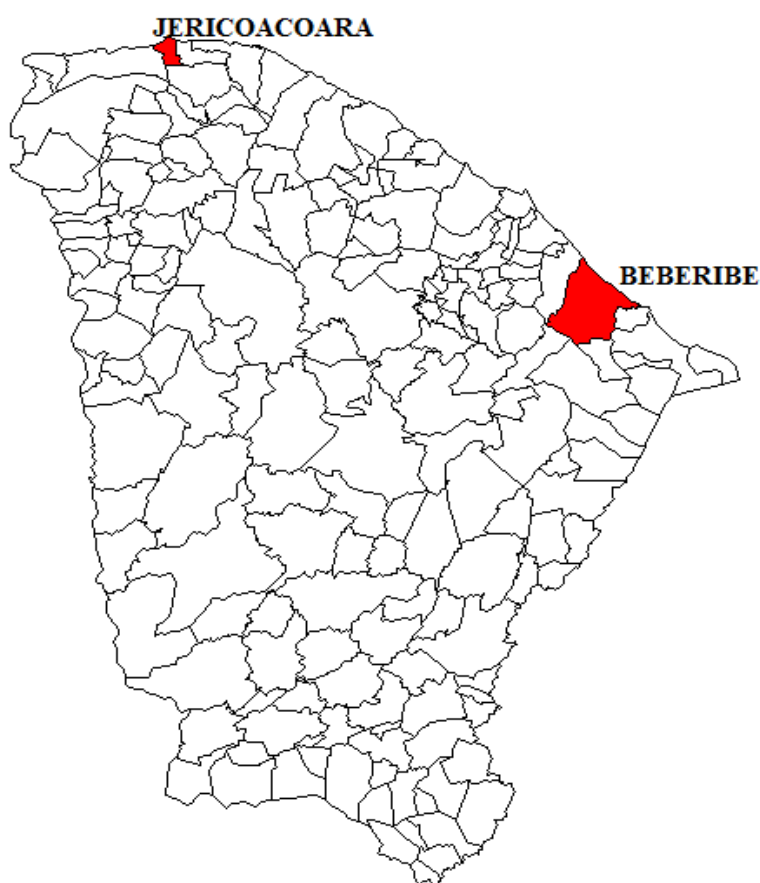


Figura 1: Mapa do Ceará

Fonte: Adaptado do Ficheiro SVG

METODOLOGIA

Foram utilizados para o estudo os dados de velocidade do vento, dos dois municípios escolhidos, disponíveis na Plataforma de Coleta de Dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Essas velocidades são medidas, por um aparelho chamado anemômetro, no intervalo de 3 horas, havendo assim 8 medições por dia, sendo essas as 00h00; 03:00; 06:00; 09:00; 12:00; 15:00; 18:00 e 21:00 horas.

As velocidades do vento utilizadas para o cálculo da velocidade média do vento em Jericoacoara foram medidas durante todo o ano de 2006, de 01/01/2007 a 29/05/2007 e de 25/04/2009 a 12/05/2010, totalizando 6152 medições, em aproximadamente 769 dias, e as de Beberibe durante todo o ano de 2008 e de 01/07/2009 a 28/02/2010, totalizando 4696 medições, em aproximadamente 587 dias.

Os dados analisados foram dispostos no programa Microsoft Office Excel 2007, onde se foi calculada a velocidade média dos ventos nos dois municípios.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analizando os resultados apresentados na tabela abaixo, verificasse que Jericoacoara apresenta velocidade média superior a Beberibe, mesmo os dois municípios tendo alcançado velocidades máximas de vento aproximadas, e isso pode ser justificado pelo desvio padrão da velocidade do vento também calculado.

Tabela 1: Dados do vento nos municípios de Jericoacoara e Beberibe

Município	Velocidade média (m/s)	Desvio Padrão da velocidade do vento (m/s)	Velocidade máxima (m/s)
Jericoacoara	4,8	2,85	15
Beberibe	3,1	2,04	14,8

Na literatura é posto que os ventos que são aproveitados pelos aero geradores são aqueles que atingem velocidades entre 4 m/s e 25 m/s, levando essa informação em consideração foi disposto na tabela seguinte em quantas das medições realizadas as velocidades do vento foram inferiores a 4 m/s e foi desconsiderada velocidade superior a 25 m/s já que as máximas alcançadas foram de 15 e 14,8 m/s já representadas na Tabela 1.

Receberam destaque também as medições que aparecem com velocidades de vento iguais a 0,0 m/s, pois considerasse que nessas houve falhas e/ou o anemômetro presente na área não realizou a leitura adequada.

Tabela 2: Quantidade de medições utilizadas para o estudo da velocidade do vento

Municípios	Total de medições	Medições com velocidades do vento inferiores a 4,0 (m/s)	Medições com velocidades do vento iguais a 0,0 (m/s)
Jericoacoara	6152	2863	142
Beberibe	4696	3147	196

A Tabela seguinte é representativa, tendo como objetivo apenas mostrar a quantidade de velocidades de vento superior a 10 m/s em cada um dos municípios.

Tabela 3: Medições de velocidades superiores a 10 m/s

Município	Quantidade de medições de velocidades de vento superiores a 10 m/s
Jericoacoara	280
Beberibe	2

CONCLUSÃO

Devido a sua localização geográfica o Ceará possui em seu regime de ventos grandes influências que fazem com que seus ventos atinjam, assim, velocidades médias bastante significativas.

Através do estudo realizado verificasse que a velocidade média dos ventos de Jericoacoara, 4,8 m/s, é maior que a de Beberibe, 3,1 m/s, mesmo nos dois municípios as velocidades máximas alcançadas tendo sido bem parecidas. Isso pode ser justificado pelo fato de que no município de Jericoacoara ventos com velocidades superiores a 10 m/s são mais freqüentes do que no município de Beberibe.

Quando se trata de potencial eólico, capacidade de geração de energia, não se pode concluir nada através do presente estudo, pois a relação entre a velocidade do vento e a potência eólica não é linear.

Porém acreditasse que o estudo sirva como incentivo para estudos e pesquisas mais complexas por meio da comunidade acadêmica e do poder público como um todo, pois mesmo com a expansão da energia eólica no Brasil e em destaque no Ceará, ainda há falta de pesquisas adequadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

BURTON, TONY; SHARPE, DAVID; JENKINS, NICK; BOSSANYI, ERVIN. **Wind energy – handbook**. 2001. 568 p.

CAMELO, H.N.; CARVALHO, P.C.M.; JUNIOR, J.B.V.L.; FILHO, J.B.P.A. **Análise estatística da velocidade de vento do estado do Ceará**. *Revista Tecnologia*, Fortaleza, v. 29, n. 2, p.211-223, dez. 2008.

FUNCEME. **Plataforma de Coleta de Dados**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/areas/monitoramento/pcd-plataforma-de-coleta-de-dados>> Acesso em: 07 de jun. de 2010.

LEAL, JOCÉLIO. Disponível em: <<http://opovo.uol.com.br/opovo/colunas/verticalsa/969897.html>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. O PROINFA, disponível em: <http://www.mme.gov.br/programas/proinfa>. Acesso em: 08 de jun. de 2010, as 15:26

PEARCE, FRED. **O aquecimento Global-série mais ciência**. Brasil. 2002. 72 p.

SEINFRA. Disponível em: <<http://www.seinfra.ce.gov.br/index.php/listanoticias/623-ceara-deverater-seus-14-parques-do-proinfa-funcionando-ate-o-final-de-abril>> Acesso em: 23 abr. 2010.