

BOMBEAMENTO DE ÁGUA NO AGRESTE ALAGOANO ATRAVÉS DE ENERGIA EÓLICA

Flávia Dias Rabelo¹, Roberto F. F. Lyra²

¹Graduanda do Instituto de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas, UFAL, Maceió –AL. Fone: (0xx82) 3214-1370, flaviarabelo12@hotmail.com

² Orientador, Doutor – Professor Adjunto, Universidade Federal de Alagoas, UFAL, Maceió –AL

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: A energia eólica é uma das mais ecológicas alternativas para o bombeamento de água na agricultura. Logo o objetivo deste trabalho é calcular quantos hectares são possíveis irrigar com o bombeamento de água através da energia eólica. Os dados utilizados foram de velocidade do vento a trinta metros de altura durante o período de 01/09/2007 a 31/08/2008, no município de Girau do Ponciano, Alagoas. A velocidade média anual foi de $6,63 \pm 1,2$ m/s, capazes de bombear $1086 \text{ m}^3/\text{dia}$ de água a uma altura manométrica de dois metros. Suficiente para irrigar 27,15 ha.

Palavras Chave: fonte alternativa, vento, irrigação

ABSTRACT: PUMPING OF WATER WITH WIND POWER. The Wind Power is an alternative for farmers make water pumping. All of them, the wind power is the most environmental. Once the objective of this study is to calculate how many hectares are possible irrigating with wind mill. The data used in this study was wind velocity to 30 meters height, between 09/01/2007 and 08/31/2008, in Girau do Ponciano city, the Alagoas state. In this year the average was $6,63 \pm 1,2$ m/s, pumping $1086 \text{ m}^3/\text{day}$ of water for two meters height and irrigating 27,15 ha.

Key Words: alternative power, wind, irrigation

INTRODUÇÃO: A energia eólica vem crescendo bastante em todo o mundo, com isso é válido que se faça estudos sobre essa energia renovável. Na agricultura um importante fator é a utilização do solo simultaneamente com as turbinas eólica. A convivência de animais e plantas junto com as turbinas é pacífica. Segundo (JUNFENG, et al., 2007) comparada com fontes de geração convencionais, a energia eólica é a que provoca menos efeitos ambientais. Outra boa contribuição para a agricultura é o bombeamento de água que através dos ventos facilita a irrigação. Como normalmente é difícil o acesso da energia elétrica no agreste, devido à distância de grandes centros urbanos, a eólica facilita essa integração. O objetivo deste trabalho é calcular quantos hectares são possíveis irrigar através do bombeamento de água com a energia dos ventos em Girau do Ponciano –AL.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados dados de velocidade do vento coletados em Girau do Ponciano, Alagoas ($36^{\circ}78'51''\text{W}$; $9^{\circ}76'62''\text{S}$; 410m) no âmbito do projeto “ATLAS EÓLICO E DISSEMINAÇÃO DA TECNOLOGIA EÓLICA EM ALAGOAS” (ELETROBRAS, 2008). A torre anemométrica de 50m (ver figura 1), foi equipada com Anemômetros A100L2 e Windwane W200P ambos da Vector (Inglaterra). A velocidade do vento foi medida em dois níveis (30 e 50m) e

a de direção do vento a 50m. A aquisição de dados foi feita por um Datalogger (CR800 da Campbell Scientific, USA). As medidas são realizadas a cada 1 segundo e armazenadas a cada 10 minutos. Os dados utilizados neste trabalho foram os de velocidade do vento a 30m, no período entre 01/09/2007 e 31/08/2008.



Figura 1: Vista da torre anemométrica.

Foram utilizadas as seguintes fórmulas para o cálculo da quantidade de água que se é possível bombear. Segundo (SILVA, et.al, 2003.- ARAÚJO, 1990) a Potência Hidráulica, é calculada pela seguinte equação:

$$P_{hidr} = 0,1 * A * V^3 \quad (1)$$

P_{hidr} - Potência hidráulica (W);

A - Área da pá (m^2);

V - Velocidade média (m/s).

Após a determinação da potência hidráulica verificou-se a vazão de água bombeada, contra altura manométrica. É dado pela seguinte equação:

$$Q_m = \frac{3600 \cdot P_{hidr}}{\rho_a \cdot g \cdot H_m} \quad \text{ou}$$

$$Q_m = \frac{P_{hidr}}{2,725 \cdot H_m} \quad (2)$$

Q_m - Vazão (m^3/h);

P_{hidr} - Potência hidráulica (W);

ρ_a - Densidade da água (1000 kg/m^3);

g - Aceleração da gravidade ($9,8 \text{ m/s}^2$);
 H_m - Altura manométrica (m).

Utilizando as médias mensais de velocidade do vento calculadas as seguintes Potência Hidráulica e Vazão, para dois e vinte metros de altura manométrica e diâmetro da pá de 3,28m.

Para a conversão da vazão de água bombeada em irrigação diária foi utilizada a seguinte tabela:

Tabela 1: Estimativa de consumo de água. Fonte: BUENO E SOUZA, 2004

Consumidor	Estimativa de consumo (l/dia)
Meio Rural – por pessoa	70 a 100
Equinos – por animal	35 a 50
Bovinos – por animal	30 a 35
Suínos + Higiene – por animal	12 a 15
Caprinos – por animal	4 a 5
Irrigação (hortas e jardins) – por metro quadrado	3 a 5
Aves – por animal	0.2 a 0.3

De acordo com a Tabela 1 foi utilizada a média de 4 litros/dia d'água necessária para irrigação de um m^2 , para uma cultura em geral. Com esses valores obteve-se a área irrigável através da velocidade do vento mensal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: As médias mensais da velocidade do vento são mostradas na Tabela 2. Ela variou entre 4,90 e 8,59m/s com média de 6,63m/s e desvio padrão de 1,2.

Tabela 2: Média mensal da velocidade do vento (m/s) a trinta metros de altura

set/07	out/07	nov/07	dez/07	jan/08	fev/08
7,16	7,95	8,59	8,01	7,69	6,28
mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08
5,46	5,28	4,90	6,01	6,15	6,12

A capacidade de irrigação varia de acordo com a velocidade do vento, pois o diâmetro da pá é constante. O pico ocorreu no mês de novembro de 2007 com 58,87 ha e o mínimo no mês de maio com 10,97 ha. Esses valores serão compatíveis com a necessidade de cada agricultor, dependendo da área da propriedade. Sendo necessário podem ser instalados dois cata-ventos, desde que não estejam próximos para não haver interferência na produtividade deles.

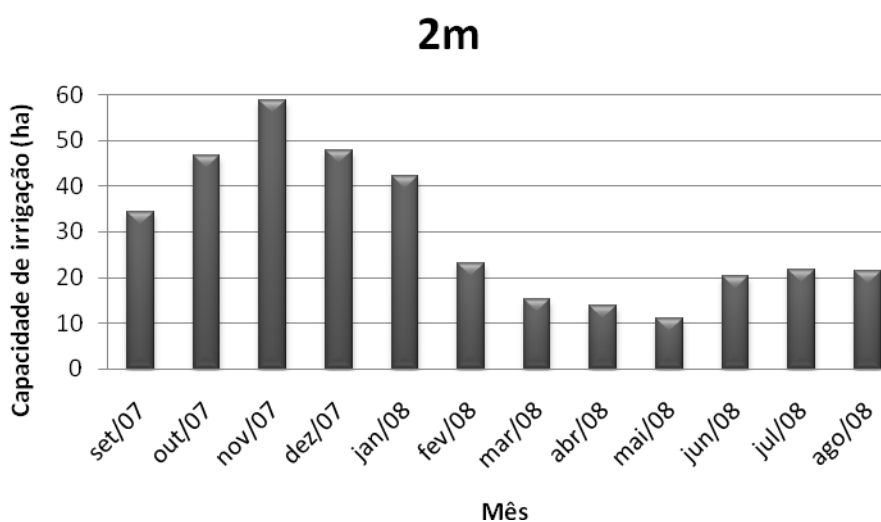


Figura 2: Gráfico da capacidade de irrigação ao longo do ano

Utilizando a velocidade do vento obteve-se a média anual (6,63 m/s) para calcular o volume de água bombeada pelo cata-vento. Esse volume variou de 1086 a 106 m³/dia para as alturas manométricas de 2 a 20m, respectivamente. Observa-se também, que os meses com maior capacidade de irrigação são aqueles da estação seca. E é justamente neste período que há a maior necessidade de água para irrigação.

O moinho de vento vai variar de acordo com as necessidades da fazenda, pois existem de diversos tamanhos e materiais. O preço do sistema completo, com moinho e parte hidráulica, varia entre 3.000 e 22.000 dólares (da Aermotor Windmill Company)

CONCLUSÕES: A energia eólica é uma boa alternativa para os agricultores realizarem o bombeamento de água. Com a média anual de 6,63 m/s é possível bombear de 1086 a 106 m³/dia de água em função da altura manométrica de 2 a 20m, respectivamente. Com esse valor é possível irrigar de 27,15 a 2,72 ha. Vale salientar que o maior volume bombeado é justamente na época mais seca da região. Assim a maior disponibilidade do bombeamento é no período de maior necessidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUENO, J. E.; SOUZA, T. M.; **Bombeamento de Água e Geração de Energia Utilizando Cata- vento.** Planilha eletrônica, 2004

JUNFENG, L.; HU, G.; PENGFEI, S.; JINGLI, S. LINGJUAN, M.; HAIYAN, Q. YANQIN, S. **China Wind Power Report**. China Environmental Science Report, 2007.

SILVA, C. D.; SERAPHIM, O. J.; TEIXEIRA, N. M. **Potencial Eólico para Bombeamento de Água na Fazenda Lageado**. Anais do Encontro de Energia no Meio Rural, 2003