

PROBABILIDADES DE OCORRÊNCIA DOS VENTOS EM QUIXERAMOBIM-CE.

Renilson Targino DANTAS¹; Vicente de Paulo Rodrigues da SILVA²; José FIDELES FILHO³; José Queiroga NÓBREGA⁴.

RESUMO

Utilizou-se dados de velocidade do vento de Quixeramobim(05^o07'S ;39^o11'W;211m) no período de 1961 a 1980 nos horários de 09:00hs, 15:00hs e 21:00hs. Na determinação das probabilidades, utilizou-se a distribuição Weibull e considerou-se ventos fracos($V \leq 2$ m/s), ventos moderados($2\text{m/s} < V \leq 5\text{m/s}$) e ventos fortes($V > 5\text{m/s}$). No horário de 09:00hs, o mês de agosto é o mais favorecido para ocorrência de ventos moderados, com probabilidades superiores a 90%. Para o horário das 15:00hs, isto ocorre provavelmente em outubro com probabilidade de aproximadamente 97%, e às 21:00hs, pode ocorrer ventos fortes no trimestre setembro-outubro-novembro, com probabilidades em torno de 70%.

Palavras-chave: Probabilidades, distribuição de Weibull, ventos variáveis.

INTRODUÇÃO

O vento pode ser considerado como o principal responsável pelo equilíbrio termodinâmico da atmosfera, causando em períodos diferentes, para locais diferentes a compensação da energia oriunda do sistema terra-solo. Como veículo de transporte de massa, presente em todos os pontos da superfície terrestre, e acima desta, controla fluxos convectivos e advectivos, e seus efeitos junto ao solo, são de caráter normalmente turbulento, e a extrema variabilidade na natureza da superfície faz com que as camadas de ar em contato com o solo, freqüentemente mostrem consideráveis trocas diurnas no gradiente da massa específica.

De modo geral, observa-se que a maior quantidade de energia utilizada diariamente, é proveniente de combustíveis fósseis e carvão vegetal, sendo que estas fontes vêm sendo exauridas com velocidade bastante acentuada nos últimos anos(Mishra e Sharma, 1992). Nesse sentido é muito importante a determinação do potencial eólico de um local ou região, visando assim, o melhor aproveitamento dessa fonte alternativa de energia, principalmente para a agricultura. Dantas e Silva(1998) determinaram que em Botucatu-SP, os meses de setembro e outubro representam a melhor época para aproveitamento da energia eólica, tendo em vista que os mesmos apresentam probabilidades em torno de 90%, de que a velocidade do vento nesta época, seja superior a 200 km/dia.

Alguns métodos são usados na estimativa dos valores extremos da velocidade do vento; Destes destaca-se a distribuição de Weibull, que deve ser empregada em função da disponibilidade dos dados e

¹ -Dr., Professor Adjunto. Departamento de Ciências Atmosféricas, CCT/UFPB. 58109-970, Campina Grande, PB.
E-mail:renilson@dca.ufpb.br.

²-MSc., Professor Assistente. Departamento de Ciências Atmosféricas, CCT/UFPB. 58109-970, Campina Grande, PB.
E-mail:vicente@dca.ufpb.br.

³- Dr., Pesquisador. Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba. 58117-000, Lagoa Seca, PB.

⁴- MSc., Pesquisador. Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba. 58117-000, Lagoa Seca, PB.

da sofisticação desejada(Justus et al.,1978). O objetivo deste trabalho foi aplicar a distribuição de Weibull na determinação das probabilidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de velocidade do vento da estação de Quixeramobim-CE(0507'S;39°11';211m) no período compreendido entre 1961 e 1980 nos horários de 09:00 hs, 15:00 hs e 21:00 hs local.

No cálculo de probabilidades do vento exceder determinado valor “X”, empregou-se a distribuição de Weibull, sob forma:

$$P(V>X) = e^{-(x/c)^k} \quad (1)$$

Onde, $P(V>X)$ = probabilidade da velocidade do vento ser maior que “X”.

$c = V^* / \Gamma(1+1/k)$, em que “ Γ ” é a função gama

e $k = (s/V^*)^{-1,086}$, em que “s” e “ V^* ” são o desvio padrão e a velocidade média respectivamente.

Neste caso, “c” e “k” são denominados fatores de escala e de forma respectivamente(Justus et al., 1976).

Para determinação das probabilidades considerou-se ventos fracos($V \leq 2$ m/s), ventos moderados(2 m/s < $V \leq 5$ m/s) e ventos fortes($V > 5$ m/s).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 01 estão apresentadas as probabilidades de ocorrência de ventos fracos, moderados e fortes às 09:00 horas. Em função do que se apresenta, os meses de janeiro, fevereiro, julho, setembro, outubro, novembro e dezembro se enquadram na faixa de 60% a 70% de probabilidade de ocorrerem ventos moderados. O trimestre março-abril-maio, neste horário, apresenta probabilidades que variam de 60% a 80% de ocorrerem ventos fracos. No mês de junho, praticamente tem-se a mesma probabilidade, em torno de 50%, de chegarem ventos fracos ou moderados, e finalmente, observa-se que neste mesmo horário, o mês de agosto é o mais favorecido para ocorrência de ventos moderados, com probabilidades superiores a 90%.

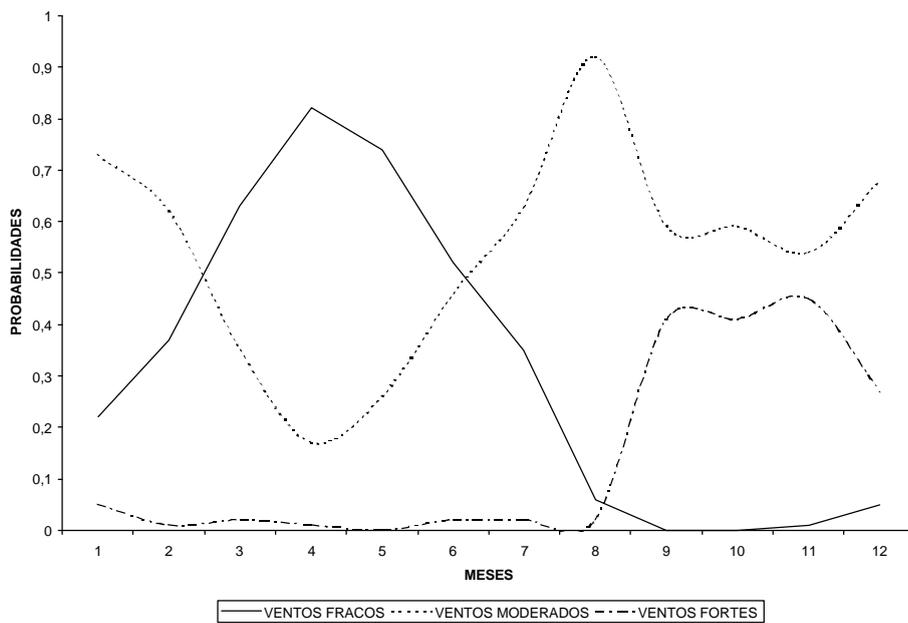


FIGURA 01- PROBABILIDADES DE OCORRÊNCIA DOS VENTOS ÀS 09:00 HORAS LOCAL.

Na Figura 02 encontram-se as probabilidades de ocorrência dos ventos fracos, moderados e fortes às 15:00 horas. Verifica-se que neste horário, os meses de janeiro, fevereiro, junho, julho e dezembro estão no intervalo de 60% a 75% de probabilidades de que os ventos sejam moderados. O trimestre março-abril-maio apresenta probabilidades que variam de 60% a 70% de ocorrerem ventos fracos. No período compreendido entre agosto e novembro as probabilidades são superiores a 85% dos ventos serem moderados, com destaque para o mês de outubro que chega a 97%.

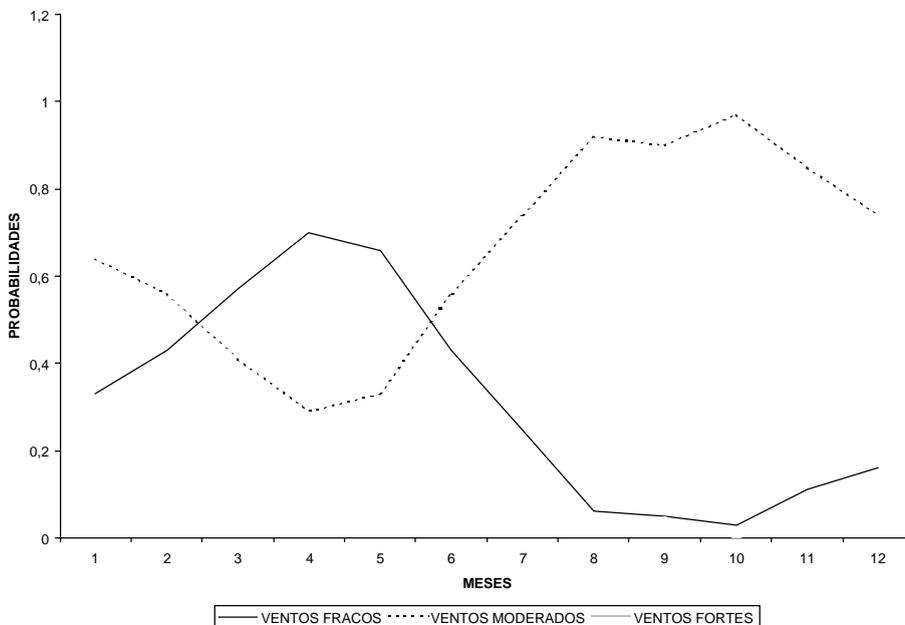


FIGURA 02- PROBABILIDADES DE OCORRÊNCIA DOS VENTOS ÀS 15:00 HORAS LOCAL.

A Figura 03 apresenta as probabilidades de ventos fracos, moderados e fortes às 21:00 horas. A mesma evidência que ventos fracos devem ocorrerem nos meses de março, abril, maio, junho e julho, com probabilidades em torno de 90%. Os meses de agosto e janeiro apresentam probabilidades de aproximadamente 70% de ocorrerem ventos moderados($2\text{m/s} < V \leq 5\text{m/s}$). Finalmente, observa-se através desta Figura que existe probabilidades próximas de 70% de ocorrerem ventos fortes($V > 5\text{m/s}$) neste horário, no trimestre setembro-outubro-novembro. Os meses de fevereiro e dezembro, neste mesmo horário, apresentam características diferentes, pois os mesmos podem diferirem de fracos a moderados e de moderados a fortes respectivamente, com probabilidades de aproximadamente 50%.

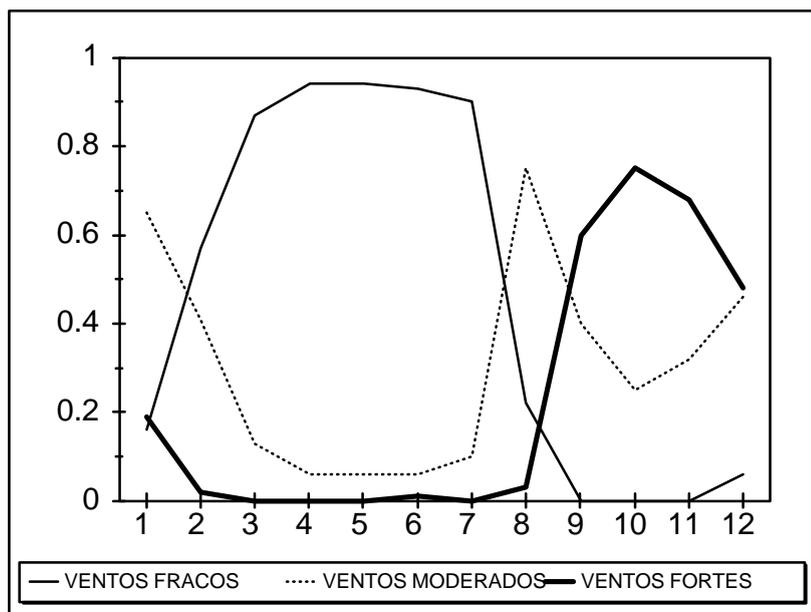


FIGURA 03- PROBABILIDADES DE OCORRÊNCIA DOS VENTOS ÀS 15:00 HORAS LOCAL.

CONCLUSÕES

- 1- O período de calmarías ($V \leq 2\text{m/s}$) deverá ocorrer nos meses de abril, maio, junho e julho às 21:00 horas local.
- 2- Ventos moderados ($2\text{m/s} < V \leq 5\text{m/s}$) deverão ocorrer nos meses de agosto a novembro às 15:00 horas, onde o mês de outubro revela o máximo ($P \approx 97\%$), e no mês de agosto às probabilidades são maiores que 90% destes ventos incidirem às 09:00 horas.
- 3- Ventanías ($V > 5\text{m/s}$) ocorrerão apenas no trimestre setembro-novembro, às 21:00 horas, com probabilidades de aproximadamente 70%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DANTAS, R.T.; SILVA, V.P.R. Estudo da velocidade do vento em Botucatu através da distribuição gama incompleta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA DE METEOROLOGIA, 10. Brasília. **CD Rom.....**Brasília, Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998.
- JUSTUS, C. G.; HARGRAVES, W.R.; MIKHAIL, A.; GRABER, D. Methods of estimating wind speed frequency distributions. **Journal Applied Meteorology**, v.17, p. 350-353.
- MISHRA, S.P.; SHARMA, K.N. Utility of windmill in Coastal Belt of Orissa. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, Amsterdam**, v.23, n.4, p. 47-49, 1992.