

# PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE VENTOS FRACOS SOB CONDIÇÕES DE CERRADO EM REGIÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO

Sérgio Antônio Veronez de SOUSA<sup>1</sup>; Jarbas Honório de MIRANDA<sup>2</sup>; Osvaldo José de OLIVEIRA<sup>3</sup>; Marcos Vinícius FOLEGATTI.<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi determinar por meio de simulações, as probabilidades de ocorrência de dias consecutivos com vento fraco para uma região do estado do Mato Grosso. Considerou-se como dia de vento fraco aquele em que a velocidade do vento foi  $\leq 172,8$  Km/dia. As simulações foram feitas com o uso de um programa computacional, baseado na metodologia Monte Carlo. De modo geral, a probabilidade de ocorrência de uma seqüência longa de dias com vento fraco é baixa, pois as maiores freqüências simuladas foram para seqüências curtas, ou seja, inferiores a 4 dias. O trimestre de agosto à outubro foi o que apresentou as maiores seqüências simuladas de dias consecutivos com vento fraco, porém, com altos períodos de retorno para as maiores seqüências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ventos fracos, simulação, Monte Carlo

**ABSTRACT:** The aim of this work it was to estimate by simulations the probability of occurrence of consecutive days with mild wind speed for a site of State of Mato Grosso. Wind speed lower than 172 Km/day it was considered mild. The simulations were done using a computer program based on a Monte Carlo methodology. Overall, the probability of occurrence for long sequence of days were low, once the major frequencies were simulated for sequences lower than 4 days. The trimester from August to October was the one that presented the longer simulated sequences of consecutive days of mild wind speed, despite to the higher recurrence intervals for longer sequences.

**KEYWORDS:** Mild wind, simulation, Monte Carlo

**INTRODUÇÃO:** O transporte de massa de vapor de água e outros constituintes atmosféricos numa comunidade vegetal tem como principal agente o vento. A característica principal determinante deste processo é a velocidade de deslocamento do mesmo o que permitirá uma condição laminar ou turbulenta de fluxo como também a distribuição vertical das velocidades. Desta forma, os ventos caracterizados pela sua intensidade e duração, desempenham papel muitas vezes indesejáveis num dossel vegetal, seja pelo incremento na demanda atmosférica de vapor de água (componente aerodinâmica) seja pela arquitetura dos cultivos que os colocam mais propenso ao tombamento. Detalhes dos processos físicos dos

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. M. Sc. Aluno Pós-graduação *Irrigação e Drenagem*. DER / ESALQ / USP. Av. Pádua Dias 11, C. Postal 09 13418-900 Piracicaba - SP. Bolsista CNPq.

<sup>2</sup> Eng. Agr. Aluno Pós-graduação *Irrigação e Drenagem*. DER / ESALQ / USP. Bolsista CNPq.

<sup>3</sup> Eng. Agr. M. Sc. Aluno Pós-graduação *Irrigação e Drenagem*. DER / ESALQ / USP. Bolsista CAPES.

<sup>4</sup> Professor Doutor. DER/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP

ventos e transporte de momento podem ser vistos em Pereira (1996). Considerado como o fator meteorológico mais importante na irrigação (método aspersão), sua intensidade desempenha significativo papel na eficiência de aplicação de água. Sua direção deve ser levada em conta nas disposições das tubulações em campo. Assim, critérios com base neste fator meteorológico tem sido propostos para o manejo da irrigação por exemplo; irrigar em períodos do dia em que a velocidade do vento não ultrapasse  $2,5 \text{ m.s}^{-1}$  (Ferreira, 1976);  $1,3 \text{ m.s}^{-1}$  (Christiansen, 1942). Gomide (1978), analisando coeficiente de uniformidade de distribuição da água em sistemas de irrigação por aspersão num modelo único de aspersor, ajustou equação de regressão múltipla ( $R^2 = 0,96$ ), onde percebe-se expressivo efeito dos ventos em velocidades acima de  $2,0 \text{ m.s}^{-1}$ . Face as estas considerações o estabelecimento de períodos com ocorrência de ventos fracos assumem importância no planejamento de cultivos irrigados e principalmente na experimentação agrícola em estudos de lâminas de água (eficiência no uso de água). Este trabalho teve como objetivo, estabelecer períodos de ocorrência de ventos fracos ( $\leq 172,8 \text{ km.dia}^{-1}$ ), por meio de simulações com base no método Monte Carlo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Utilizou-se de dados meteorológicos de velocidade do vento referente a um período de 17 anos coletados na Estação Meteorológica Principal de São Vicente da Serra (vinculada ao 9º Distrito de Meteorologia - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Várzea Grande-MT), dado pelas coordenadas geográficas  $15^{\circ}50'$  latitude sul;  $55^{\circ}34'$  longitude oeste e altitude igual a 650 metros. Utilizou-se um programa computacional desenvolvido por Sousa & Peres (1996). O modelo baseia-se no método Monte Carlo (Hillier & Lieberman, 1988) aplicado a distribuição de probabilidade empírica. O programa foi adaptado para a utilização de dados de dias consecutivos de vento fraco, pois o mesmo foi desenvolvido para a simulação de ocorrência de veranicos. Simulou-se a frequência relativa e o período de retorno da ocorrência de dias consecutivos de ventos fracos, de diferentes durações, para a região considerada. Para alimentar o modelo são necessários os dados relativos a frequência observada de dias consecutivos com vento fraco, para um determinado mês, obtidos de uma série histórica. Assumiu-se como dia de vento fraco, os dias em que a velocidade do vento foi menor ou igual a  $172,8 \text{ km.dia}^{-1}$  ( $2,0 \text{ m/s}$ ).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados da simulação da ocorrência e duração de ventos fracos, no período e região em estudo, são apresentados na Figura 1. Pela análise da Figura 1 pode-se verificar que, de modo geral, a probabilidade de ocorrência de uma seqüência longa de dias com vento fraco é baixa, pois as maiores frequências simuladas, e menores períodos de retorno, foram para seqüências curtas, ou seja, inferiores a 4 dias. Os demais eventos tiveram uma frequência simulada inferior a 10%. O mês de setembro foi o que apresentou a maior seqüência de dias consecutivos sem vento, 17 dias, porém com período de retorno elevado, 12,67 anos. Nos meses de março, abril e agosto a maior seqüência simulada foi de 13 dias, com períodos de retorno de 17,46; 8,20 e 11,90 anos. Considerando-se meses consecutivos, o trimestre de agosto à outubro foi o que apresentou as maiores seqüências simuladas de dias consecutivos com vento fraco, porém, com altos períodos de retorno para as maiores seqüências.

**CONCLUSÕES:** Com base nos dados utilizados, e simulações realizadas, pode-se concluir que: De modo geral, a probabilidade de ocorrência de uma seqüência longa de dias com vento fraco é baixa. O trimestre de agosto à outubro foi o que apresentou as maiores

seqüências simuladas de dias consecutivos com vento fraco, porém, com altos períodos de retorno para as maiores seqüências.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CHRISTIANSEN, J.E. **Irrigation by sprinkling**. Berkeley: California Agricultural Station, 1942. 124 p. (Bulletin,. 670).

FERREIRA, E. **Relações entre métodos para determinação da uniformidade de distribuição em irrigação por aspersão**. Porto Alegre: UFRGS, 1976. 103 p. Tese de Mestrado.

GOMIDE, R.G. **Determinação e análise da uniformidade distribuição de água no sistema de irrigação por aspersão**. Viçosa: UFV, 1978. 87 p. Tese de Mestrado.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. São Paulo: EDUSP, 1988. 805 p.

PEREIRA, A. R. **Introdução à Micrometeorologia**. Departamento de Física e Meteorologia/ESALQ-USP, 1996 70p.(Mimeografado).

SOUSA, S.A.V.; PERES, F.C. Desenvolvimento de um programa computacional para simulação da ocorrência de veranicos e queda de produção **In Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 25**, Bauru, 1996, Anais. SBEA. CD\_ROM. 1996.

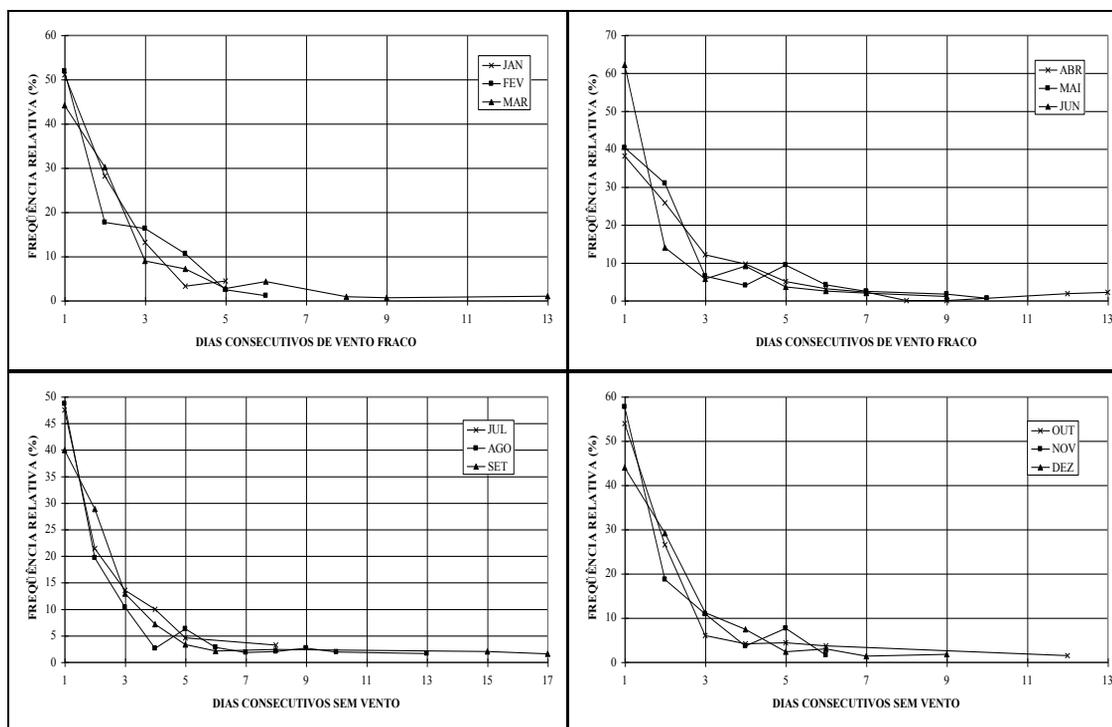


FIGURA 1 - Duração de dias consecutivos de ventos fracos e correspondente freqüência simulada, para os meses do ano, para a região de São Vicente da Serra.