

# EFEITO DO VENTO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POR MICROASPERORES SOB DIFERENTES CONDIÇÕES OPERACIONAIS

MARCO ANTÔNIO FONSECA CONCEIÇÃO<sup>1</sup>; RUBENS DUARTE COELHO<sup>2</sup>

Escrito para apresentação no  
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

**RESUMO:** A ação do vento pode modificar a distribuição de água nos sistemas de microaspersão, fazendo com que parte da água precipite fora da região radicular das culturas. No presente trabalho é estudado, através de simulação computacional, o efeito do vento sobre a distribuição de água de microaspersores sob diferentes condições operacionais. O programa computacional empregado nas simulações foi o SIRIAS (SImulación de RIego por ASpersión). Foram consideradas no estudo as distribuições de água para diferentes velocidades de vento, ângulos de lançamento do jato e alturas de instalação do microaspersor. Observou-se que a relação entre o volume que precipitou fora da área original (sem vento) e o volume total aplicado pelo microaspersor aumenta de forma potencial em relação à velocidade do vento e de forma linear em relação ao ângulo de lançamento do jato e à altura de instalação do microaspersor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência de aplicação, Irrigação, Simulação computacional

## WIND EFFECT ON MICROSPRINKLER WATER DISTRIBUTION UNDER DIFFERENT OPERATIONAL CONDITIONS

**ABSTRACT:** Wind effect can modify microsprinkler water distribution by making part of the applied volume to precipitate outside the plant root area. The present work presents a computer simulation about this effect under different microsprinkler operational conditions. It was used the SIRIAS software. The study was carried out testing different wind speeds, jet angles and microsprinkler distances above the soil. It was observed that the relations between the water volume precipitated outside the original no wind area and the applied volume increase potentially with the wind speed and linearly with the jet angle and the emitter distance from the soil.

**KEYWORDS:** Application efficiency, Computer simulation, Irrigation

**INTRODUÇÃO:** A ação do vento pode modificar a distribuição de água nos sistemas de irrigação por microaspersão reduzindo a eficiência de aplicação, uma vez que parte da água poderá precipitar fora da região radicular das culturas. Essa ação está diretamente relacionada à intensidade do vento e às condições operacionais dos microaspersores, como altura sobre o solo e ângulo de lançamento do jato. Devido às dificuldades de se avaliar sistemas em condições de campo sob diferentes arranjos operacionais, o uso de modelos matemáticos tem sido adotado como um meio de avaliação quantitativa e, principalmente, qualitativa da distribuição de água em sistemas de aspersão, podendo ser empregados, também, em microaspersores (Conceição & Coelho, 2003). O presente trabalho apresenta um estudo sobre o efeito do vento na distribuição de água por microaspersores sob diferentes condições operacionais, empregando-se, para isso, simulação computacional.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O programa computacional empregado para fazer as simulações foi o SIRIAS (SImulación de RIego por ASpersión), desenvolvido para aspersores convencionais por Carrión et al. (2001) e ajustado para microaspersores por Conceição (2002). Foram estudadas as distribuições de água para quatro velocidades de vento (1,0 m s<sup>-1</sup>, 2,0 m s<sup>-1</sup>, 3,0 m s<sup>-1</sup> e 4,0 m s<sup>-1</sup>), quatro alturas de instalação dos microaspersores (0,18 m, 0,38 m, 0,58 m e 0,78 m sobre o solo) e quatro ângulos de lançamento do jato (2°, 7°, 12° e 17°). Os valores simulados com vento foram comparados aos obtidos na ausência de vento (SV) para microaspersores instalados a 0,38 m sobre o solo e com ângulo de lançamento de jato igual a 17°. Essas foram as condições experimentais utilizadas para o ajuste do modelo (Conceição, 2002). Nas avaliações referentes às alturas de

1- Engenheiro Civil, Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho - E.E. Viticultura Tropical, Embrapa, Jales-SP, (17)3622-7111, marco@melfinet.com.br

2- Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor, ESALQ/DER, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP

instalação e aos ângulos de lançamento do jato, os valores simulados foram comparados aos obtidos com velocidade média do vento igual a 3,2 m s<sup>-1</sup>, que foi a velocidade empregada experimentalmente no ajuste do modelo.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Até uma velocidade de 1,0 m s<sup>-1</sup> o deslocamento do perfil de distribuição é muito pequeno, aumentando de forma que com uma velocidade de 4,0 m s<sup>-1</sup> o raio de alcance atinge quase o dobro do raio do microaspersor em condições sem vento (Figura 1). Enquanto que para uma velocidade de vento igual a 1,0 m s<sup>-1</sup> o volume de água que caiu fora da área original sem vento (VF) foi igual a 1,1% do volume aplicado pelo microaspersor (VA), com uma velocidade de 4,0 m s<sup>-1</sup> o valor de VF correspondeu a 32,0% de VA (Tabela 1). Isso mostra que em regiões com alta intensidade de vento deve-se utilizar sistemas de microaspersão apenas em horários em que a velocidade do vento seja baixa, de preferência menor que 1,0 m s<sup>-1</sup> ou promover a implementação de quebra-ventos temporários durante a fase de formação do pomar. Para uma mesma velocidade do vento (3,2 m s<sup>-1</sup>) o deslocamento dos perfis de distribuição é tanto maior quanto maior é ângulo de lançamento do jato (Figura 2). Assim, para ângulos de 2° e 17° os valores de VF representaram 1,6% e 20,9% de VA, respectivamente (Tabela 1). Dessa forma, em condições de vento, deve-se adotar microaspersores com menor ângulo de lançamento, mesmo que isso represente uma redução da área molhada por emissor. Com relação à altura de instalação sobre o solo, observa-se que mesmo alturas pequenas proporcionaram um deslocamento marcante do perfil de distribuição (Figura 3). A relação entre VF e VA variou entre 8,7%, para uma altura de 0,18 m, até 56,1%, para uma altura de 0,78 m sobre o solo. A redução da altura de instalação dos microaspersores pode ser, por sua vez, uma estratégia necessária em regiões com alta incidência de ventos. Na Figura 4 verifica-se que a relação entre VF e VA aumenta de forma potencial em relação à velocidade do vento e de forma linear em relação ao ângulo de lançamento do jato e à altura de instalação do microaspersor.

Tabela 1 – Relação entre o volume de água precipitado fora da área original sem vento (VF) e o volume de água aplicado pelos microaspersores com vento (VA) para diferentes velocidades de vento, ângulos de lançamento do jato e altura sobre o solo.

VELOCIDADE (m s <sup>-1</sup> )	VF/VA (%)	ÂNGULO (graus)	VF/VA (%)	ALTURA (m)	VF/VA (%)
1,0	1,1	2	1,6	0,18	8,7
2,0	7,0	7	6,1	0,38	21,0
3,0	20,9	12	13,0	0,58	39,8
4,0	32,0	17	20,9	0,78	56,1

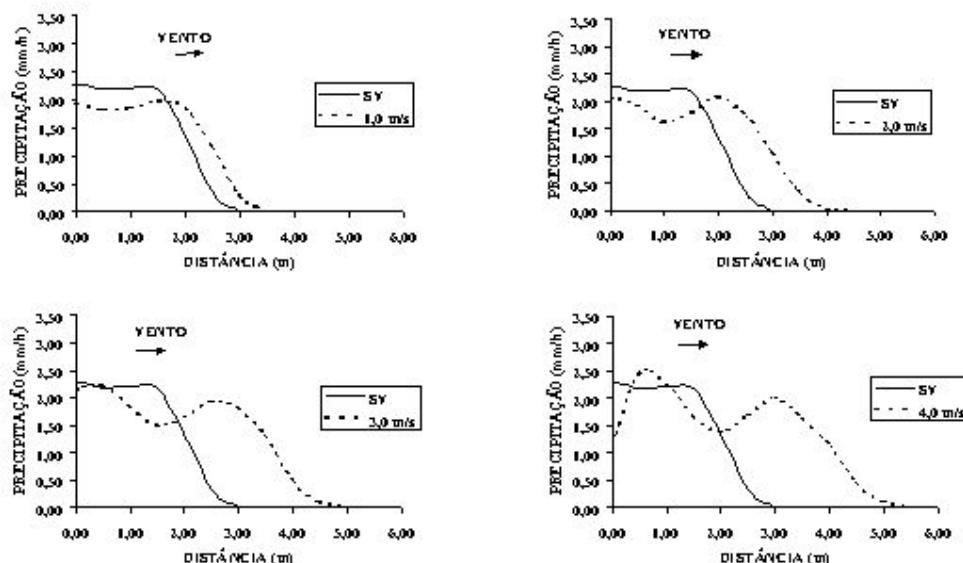


FIGURA 1 - Perfis de distribuição de água para microaspersores com diferentes velocidades de vento.

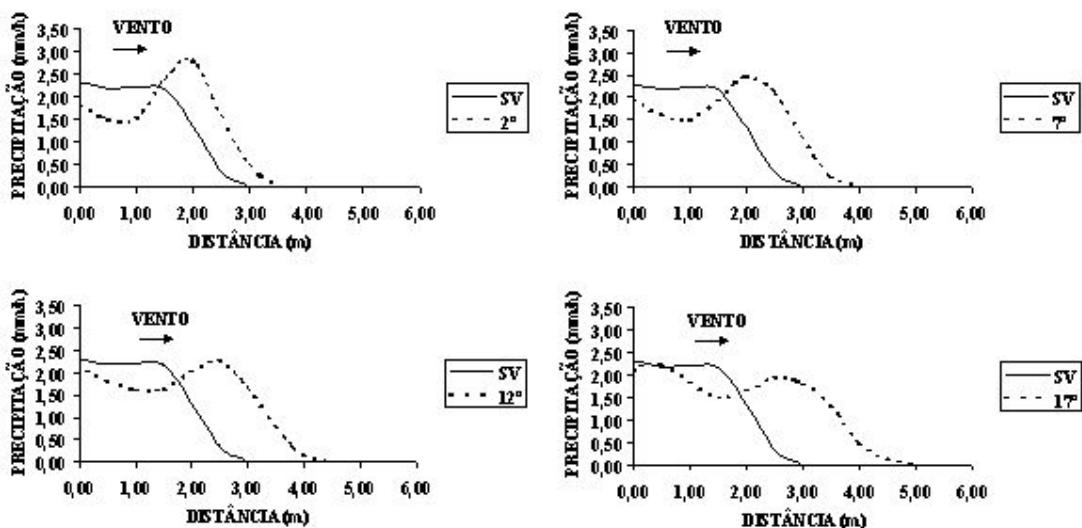


FIGURA 2 – Perfis de distribuição de água para microaspersores com diferentes ângulos de lançamento do jato.

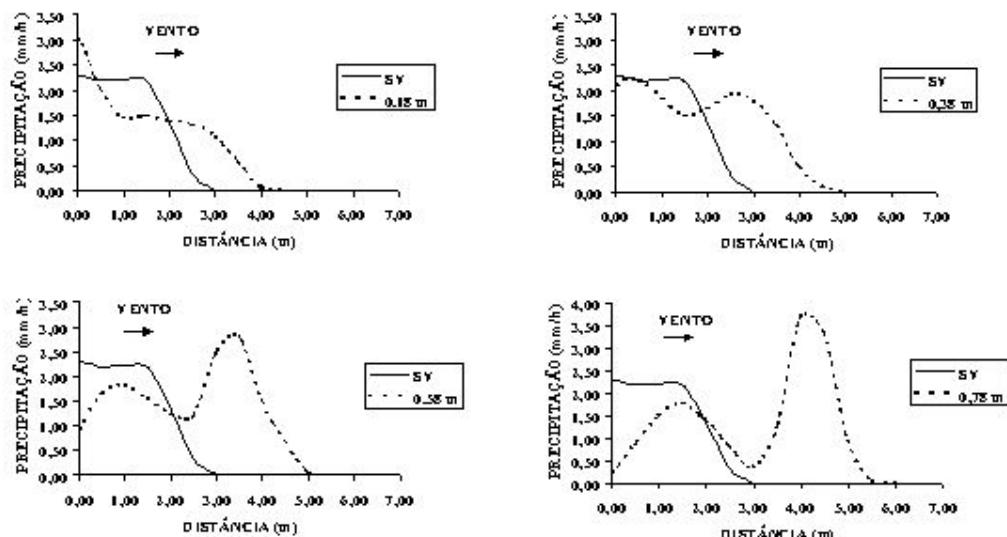


FIGURA 3 – Perfis de distribuição de água para microaspersores com diferentes alturas em relação ao solo.

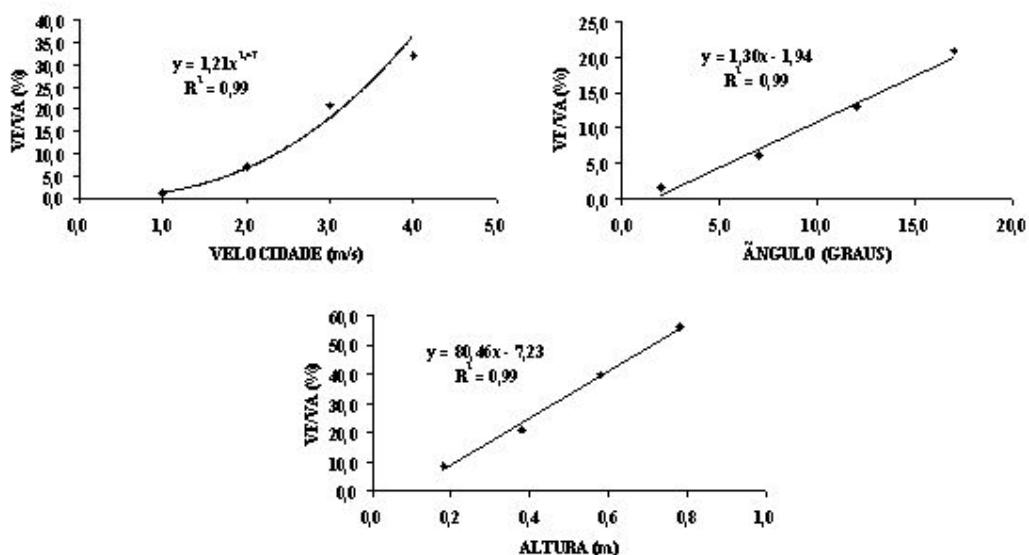


FIGURA 4 – Relação entre volume coletado fora da área original (VF) e volume aplicado (VA) para diferentes velocidades de vento, ângulos de lançamento do jato e altura sobre o solo.

**CONCLUSÕES:** As perdas de água por arraste em microaspersores aumentam com a velocidade do vento, com ângulo de lançamento do jato e com à altura de instalação do microaspersor.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- CARRIÓN, P.; TARJUELO, J.M.; MONTERO, J. SIRIAS: a simulation model for sprinkler irrigation. I. Description of the model. *Irrigation Science*, v.20, p.73-84, 2001.
- CONCEIÇÃO, M.A.F. Simulação da distribuição de água em microaspersores em condição de vento. Piracicaba: ESALQ/USP, 2002. 110p. Tese de doutorado.
- CONCEIÇÃO, M.A.F.; COELHO, R.D. Simulating wind effect on microsprinkler water distribution. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.60, n.2, p.205-209, 2003.