

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO EM MAMOEIRO IRRIGADO POR MICROASPERSÃO COM UM EMISSOR PARA QUATRO PLANTAS

E.F. COELHO¹, A.L. NASCIMENTO JUNIOR², J.A.V. SANT'ANA², E.B. SANTANA JUNIOR², J.J. SILVA JUNIOR

RESUMO: O objetivo foi avaliar a distribuição de água por microaspersores instalados entre quatro plantas de mamoeiro e a correspondente distribuição de umidade de forma a inferir a adequação do posicionamento desses emissores dentro das fileiras de plantas. O trabalho considerou diferentes sistemas de microaspersão em mamoeiro: microaspersores de 32 L/h, um emissor para quatro plantas (T1), microaspersores de 43 L/h, um emissor para quatro plantas (T2), microaspersores de 60 L/h, um emissor para duas plantas (T3) e microaspersores de 70 L/h, um emissor para quatro plantas (T4). Avaliou-se a distribuição radial da lâmina aplicada e da umidade do solo de 0-0,30 m de profundidade. A distribuição de água pelos microaspersores promoveu excesso na região externa ao sistema radicular (raio do microaspersor de 1,25 a 1,75 m) e um déficit de umidade na região do sistema radicular (raio superior a 1,25 – 1,75 m, conforme a vazão do emissor). Os resultados permitem reforçar a recomendação de fileiras duplas para o caso do uso de um emissor para quatro plantas, com espaçamento de 1,8 m entre plantas nas fileiras simples para vazões de microaspersores de até 43 Lh⁻¹ e de 2,0 m entre fileiras simples para vazões entre 50 e 70 Lh⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Microaspersão, distribuição de água, mamoeiro.

SOIL WATER DISTRIBUTION UNDER PAPAYA CROP IRRIGATED BY MICROSPRINKLER WITH ONE EMITTER PER FOUR PLANTS

SUMMARY: The objective to evaluate water distribution by microsprinkler installed among four papaya plants and the correspondent soil water distribution in order to indicate the placement of these emitters in between plant rows. The work regarded about four treatments: 32 L/h emitters with one emitter per four plants (T1), 43 L/h emitters with one emitter per four plants (T2), 60 L/h emitters with one emitter per two plants (T3) and 70 L/h emitters with one emitter per four plants (T4). Water depth and soil water content at 0-0.30 m depth were evaluated radially to the microsprinklers. The irrigation provided a excess of water outside root system limits (distance up to 1.25 m to 1.75 m from emitter) and a deficit inside root system limits (distances above 1.25 m to 1.75 m from emitter) in all treatments. Results allow

¹Eng. Agr., Embrapa Mandioca e Fruticultura, C.P. 07, Cruz das Almas 44380-000, BA. Bolsista CNPq. eugenio@cnpmf.embrapa.br

²Estudante Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, bolsista Fapesb. zinhojaves@yahoo.com.br

³Estudante Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA PET/Agronomia UFRB

to recommend spacing between plants of 1.8 m for microsprinkler flow rate up to 43 L h⁻¹ and 2.0 m between single rows for flow rates in the range 50 to 70 L h⁻¹.

KEYWORDS: Microsprinkler, water distribution, papaya.

INTRODUÇÃO

Na irrigação por microaspersão de fruteiras de densidade moderada de plantio tais como bananeira, mamoeiro e maracujazeiro muitas vezes os emissores são dispostos na área de plantio sendo um para quatro plantas. Tal disposição tem um lado econômico sendo atrativo a adoção pelo produtor. O uso da microaspersão nessas fruteiras entretanto deve estar em sintonia com o espaçamento entre as plantas. No caso do mamoeiro, a recomendação de espaçamentos no sistema de fileira simples varia de 3,0 a 4,0 m entre linhas e de 1,8 a 2,5 m entre plantas dentro das linhas; no sistema de fileiras duplas, o espaçamento entre duas fileiras varia de 3,6 a 4,0 m e de 1,8 a 2,0 m entre plantas dentro da fileira (Oliveira et al., 1995). A uniformidade de emissão de água de sistemas de microaspersão excede a 85% (Bernardo et al., 2006) em condições de campo e a eficiência de aplicação do sistema é próxima a 85% (Allen, 1992). No caso da microaspersão nas condições abordadas, a distribuição de água local é importante, uma vez que o perfil de distribuição de água dos microaspersores é desuniforme com concentração da aplicação da água próximo do emissor, reduzindo-se com a distância deste. Esta disposição dos microaspersores deve portanto ser avaliada para estas fruteiras de densidade de plantas moderada de forma a adequar o espaçamento do emissor e ou o das plantas visando maximização da eficiência de uso da água. O trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição de água por microaspersores instalados entre quatro plantas de mamoeiro e a correspondente distribuição de umidade entre as plantas de forma a inferir a adequação do posicionamento desses emissores dentro das fileiras de plantas do mamoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas – BA, (12°48'S; 39°06'W; 225 m), que apresenta uma pluviosidade média anual de 1.143 mm. O trabalho considerou diferentes tipos de sistemas de microaspersão em mamoeiro, com quatro tratamentos: microaspersores de 32 L/h, um emissor para quatro plantas (T1), microaspersores de 43 L/h, sendo um emissor para quatro plantas (T2), microaspersores de 60 L/h, sendo um emissor para duas plantas (T3) e microaspersores de 70 L/h, um emissor para quatro plantas (T4). Avaliou-se a lâmina e a umidade Durante um

período de deficit hídrico na região (14/04/2008), quando as plantas estavam sendo irrigadas sistematicamente, foi feita uma coleta de dados de umidade antes de uma irrigação e após a irrigação com uma sonda de TDR de 0,30 m de comprimento de haste próximo das posições dos coletores de lâminas de água. Os coletores de área 0,00385 m² foram dispostos na direção de duas plantas de mamoeiro, espaçados de 0,50 m, com o emissor no centro da linha de coletores. A planta ficou a 1,90 m do emissor sendo que os coletores foram dispostos até a distância de 2,25 m do emissor. As umidades coletadas representaram um valor integrado de 0-0,30 m de profundidade. As plantas nessa ocasião tiveram altura média de 1,65m, diâmetro de caule médio de 0,28 m e área foliar média de 3,93 m². A lâmina calculada requerida pela cultura com base na evapotranspiração potencial, coeficiente de cultura e coeficiente de localização foi de 5,0 mm. A coleta de dados de umidade e de lâmina foi feita com quatro repetições para fins de análise de variância em quatro posições entre 1,75 m e a 2,25 m do emissor, representando a umidade próxima de quatro plantas irrigadas pelo emissor. A avaliação da distribuição de água na superfície do solo e abaixo da mesma no entorno do microaspersor foi feita pela lâmina e umidades antes e após a irrigação, sendo os valores tomados como médias das posições em quatro raios ou distâncias do microaspersor na direção da planta de 0 m a 2,25 m, com incrementos de 0,50 m. As umidades $u(x)$ e as lâminas aplicadas $L(x)$ foram modeladas em função das diferentes distâncias do microaspersor seguindo um modelo polinomial cúbico, isto é, L ou $u(x) = ax^3 + bx^2 + cx + e$. A umidade (u_m)

$$u_m, L_m = \int_{x_1}^{x_2} L(x) dx \quad (1)$$

ou lâmina média (L_m) entre duas posições x_1 e x_2 foi determinada pela equação:

Os dados de umidade antes e depois de uma irrigação, bem como da lâmina aplicada foram submetidos a uma análise de variância em esquema fatorial, com quatro sistemas de irrigação por microaspersão (vazões dos emissores) x quatro posições de molhamento referente às quatro plantas irrigadas por um emissor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não mostrou efeito dos sistemas de irrigação (variável independente) nas variáveis dependentes umidade antes da irrigação e na lâmina média aplicada no entorno das quatro plantas irrigadas pelo emissor, tendo sido significativa para a lâmina aplicada pelos sistemas de microaspersão, umidade do solo antes e após a irrigação e umidade nas quatro posições (entorno das plantas) após a irrigação (Tabelas 1 e 2). Estes resultados eram esperados dadas as variações dos tratamentos serem maiores que as variações

da distribuição de água no entorno das quatro plantas irrigadas pelo microaspersor. Mesmo assim, após a irrigação ocorre variação na umidade do solo nas quatro posições avaliadas favorecendo as posições 2 e 4 situadas contra o sentido do vento.

Tabela 1. Lâminas aplicadas e umidade média do solo antes e depois da irrigação referente a cada sistema de microaspersão avaliado.

Sistema de microaspersão	Umidade média antes da irrigação ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	Umidade média depois da irrigação ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	Lâmina média aplicada mm
2	0,3532	0,3208	2,12a
1	0,2778	0,3394	1,33ab
3	0,3136	0,3424	2,48 b
4	0,2667	0,3877	4,24 c

Tabela 2. Lâminas aplicadas e umidade média do solo antes e depois da irrigação referente a cada sistema posição (entorno das quatro plantas irrigadas por um microaspersor).

Posição da planta em relação ao emissor	Umidade média antes da irrigação ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	Umidade média depois da irrigação ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	Lâmina média aplicada mm
1	0,3111	0,3206a	2,36
3	0,2954	0,3263ab	1,36
2	0,2651	0,3463ab	2,27
4	0,3457	0,4098 b	1,87

A Figura 1 ilustra a distribuição de água a partir do microaspersor para os quatro emissores, dados aos quais foram ajustadas funções polinomiais do terceiro grau.

Com base na Figura 1 e usando-se a equação 1, obteve-se as lâminas médias aplicadas radialmente ao microaspersor, onde se verificou que estas lâminas estiveram próximo da lâmina média calculada (L_c) que foi de 5,0 mm. Entretanto, a lâmina aplicada do microapensor até as imediações do sistema radicular a 1,10 m do microaspersor, apesar de inferior a lâmina calculada (em média 62,8% da L_c), não foi utilizada pelo sistema radicular (Tabela 3). Nessa região no entorno do microaspersor (distância radial até 1,10 m) a umidade do solo (Figura 2) superou a capacidade de campo em valores de 11 a 19,7%, o que indica perda por percolação nessa região, enquanto na região do sistema radicular compreendido entre 1,10 m e 2,25 m a L_c representou em média 37,1% da lâmina média aplicada em toda a área molhada o que correspondeu a déficits de umidade variando de 9 a 23% em relação a capacidade de campo.

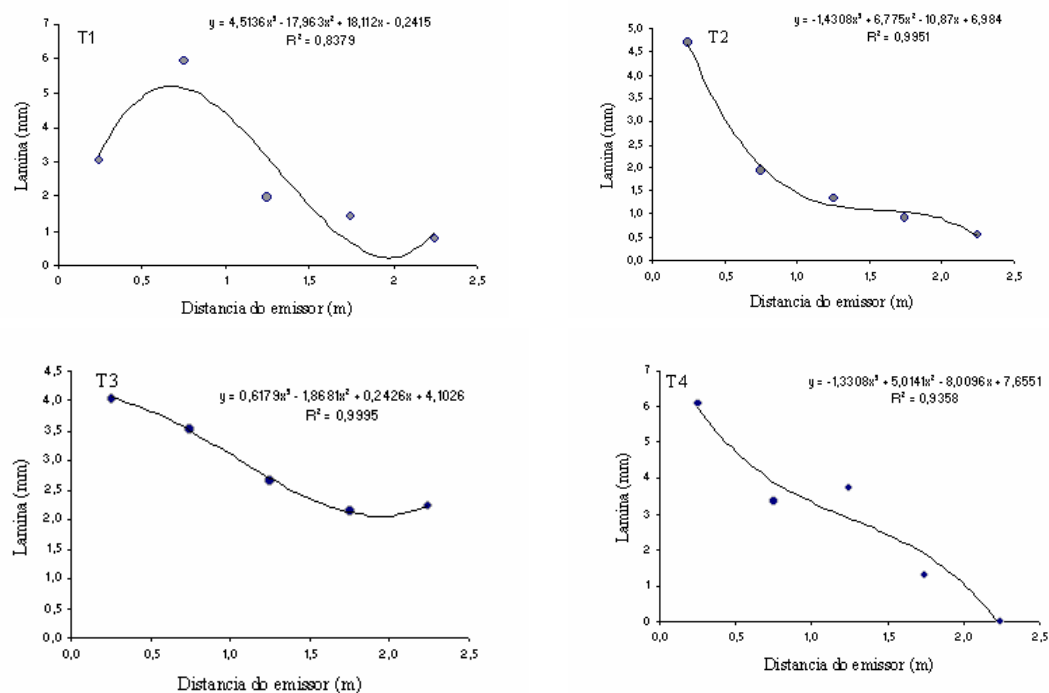


Figura 1. Funções polinomiais do terceiro grau ajustadas aos dados de lâminas de água aplicadas no entorno do microaspersor (entre o emissor e a planta).

A distribuição mais favorável, isto é, que manteve menores déficits de umidade próximo da planta foi o tratamento T3, com um microaspersor para duas plantas. Portanto, a baixa uniformidade de distribuição de água por um microaspersor, com disposição de um emissor para quatro plantas deve ser ponderada no uso de microaspersão para mamoeiro. A distribuição de água promoveu excesso na região externa ao sistema radicular (raio do microaspersor de 1,25 a 1,75 m) e um déficit de umidade na região do sistema radicular (raio superior a 1,25 m). Isso indica que o uso de cálculos de manejo deve ser acompanhado com avaliação do estado da água no solo principalmente no entorno da planta onde atua o sistema radicular, no caso do mamoeiro até a distancia de 0,70 m do tronco. Este trabalho permite reforçar a recomendação de fileiras duplas para o caso do uso de um emissor para quatro plantas, com espaçamento mínimo de 1,8 m entre plantas nas fileiras simples para vazões de microaspersores de até 43 Lh^{-1} e espaçamento de 2,0 m entre fileiras simples para microaspersores de vazões entre 50 e 70 Lh^{-1} .

CONCLUSÕES

A distribuição de água pelos microaspersores promoveu excesso na região externa ao sistema radicular (raio do microaspersor de 1,25 a 1,75 m) e um déficit de umidade na região do sistema radicular (raio superior a 1,25 – 1,75 m, conforme a vazão do emissor). Os resultados

permitem reforçar a recomendação de fileiras duplas para o caso do uso de um emissor para quatro plantas, com espaçamento mínimo de 1,8 m entre plantas nas fileiras simples para vazões de microaspersores de até 43 Lh⁻¹ e espaçamento de 2,0 m entre fileiras simples para microaspersores de vazões entre 50 e 70 Lh⁻¹.

Tabela 3. Lâmina média aplicada a diferentes distâncias do microaspersor.

Distância do emissor (m)	Lamina média aplicada (mm)			
	T1	T2	T3	T4
< 2,25	5,60	3,32	5,60	5,70
<1,10	3,96	2,15	3,03	3,62
1,10 - 2,25	1,64	1,17	2,65	2,15

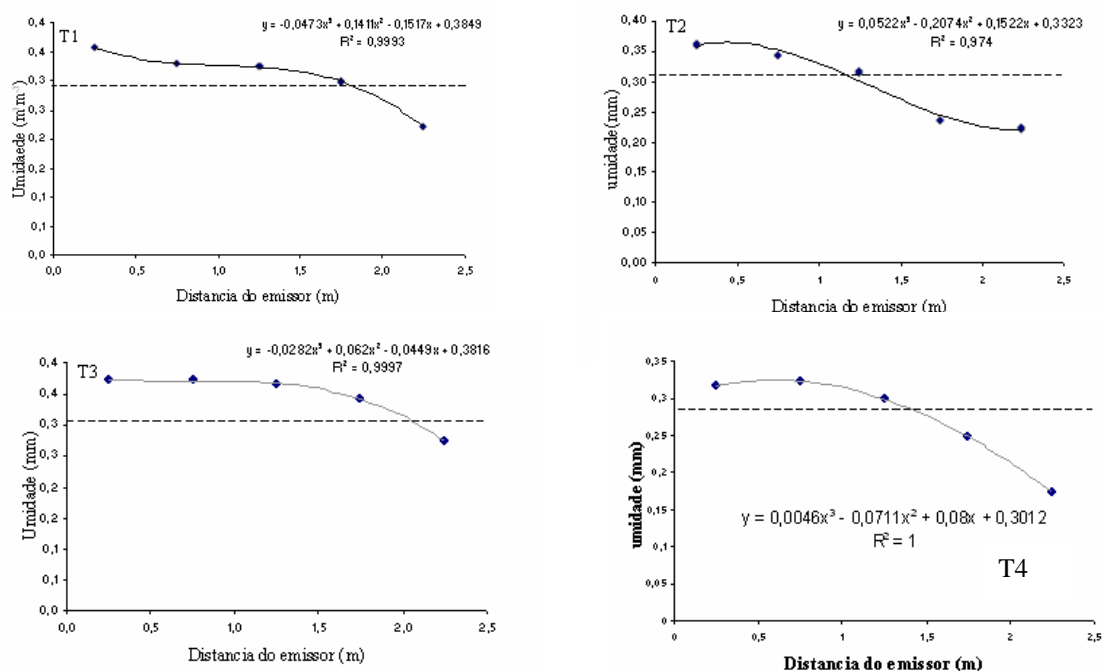


Figura 2. Funções polinomiais do terceiro grau ajustadas aos dados de umidade do solo entorno do microaspersor (entre o emissor e a planta).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALLEN, R.G. Irrigation engineering: Course lecture Notes Department of Agricultural Engineering, Utah State University, Logan, Utah. p.297. 1992
- BERNARDO, S. ; SOARES, A. A. ; MANTOVANI, E. C. . Manual de Irrigação. 08. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 625 p.
- OLIVEIRA, A. M. G. ; OLIVEIRA, M. de A. ; DANTAS, J. L. L. ; SANCHES, N. F. ; MEDINA, V.M. ; CORDEIRO, Z.J.M. ; SANTOS FILHO, H. P. ; CARVALHO, J. E. B. de. A cultura do mamoeiro. 1. ed. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMPF (EMBRAPA/CNPMPF. Circular Técnica, 21), 1995. 80 p.