

## DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO SOB IRRIGAÇÃO LOCALIZADA EM MAMOEIRO

Gian Carlo de Carvalho<sup>1</sup>, Eugênio Ferreira Coelho<sup>2</sup>, Afranio dos Anjos Santos Mendes da Silva<sup>3</sup>, Arthur José Mendes Pamponet<sup>4</sup>

**RESUMO-** Os sistemas de irrigação localizada condicionam a distribuição espacial de água na região do solo no entorno da planta, conforme a distribuição que caracteriza o sistema. Assim são esperadas distribuições de umidades distintas conforme o sistema de irrigação objetivou-se avaliar a distribuição da água no volume molhado do solo para monitoramento da umidade ou tensão da água no manejo da irrigação do mamoeiro cultivar Sunrise Solo irrigado por sistemas de irrigação por gotejamento e microaspersão. Os sistemas de irrigação em estudo foram microaspersão com vazões de emissores de 32 e 43 L h<sup>-1</sup> (T1 e T2) e gotejamento com uma linha lateral (T3 e T5). Sondas de TDR, foram instaladas horizontalmente nas trincheiras às distâncias 0,15; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 m da planta e às profundidades 0,05; 0,20; 0,40; 0,60 e 0,80 m. Os dados de umidade foram usados para o cálculo dos valores de água disponível nos diversos pontos do perfil. Os resultados permitiram concluir que a distribuição de água com aplicação de 32 Lh<sup>-1</sup> por microaspersão foi suficiente para manter a camada de até 0,35 m de profundidade com água disponível igual ou superior a 100%, com redução da disponibilidade de água a partir dessa profundidade. A água disponível se manteve acima da capacidade de campo em todos os pontos do perfil amostrado, mostrando a suficiência de umidade nas regiões de maior concentração de raízes.

Palavras Chaves: dinâmica de água no solo, água disponível.

## INTRODUÇÃO

A irrigação supre os déficits hídricos que ocorrem nas áreas produtoras, promove aumento na produtividade do mamoeiro, favorecendo os processos de crescimento, floração e frutificação da planta (Sanches & Dantas, 1999). Os sistemas de irrigação localizada tem sido os mais recomendados para a cultura do mamoeiro. Na área de irrigação, a maioria dos estudos tem sido voltados para avaliação das necessidades hídricas do mamoeiro (Coelho et al., 2010; Espindula Neto, 2007; Almeida et al., 2003), com poucos estudos referenciando os sistemas de irrigação, isto é, o desempenho da cultura, das condições da água do solo sob diferentes sistemas de irrigação (Espindula Neto, 2007). A reflectometria no domínio do

<sup>1</sup>Pós graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.  
[carvalhogian@yahoo.com.br](mailto:carvalhogian@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo Bahia.

<sup>4</sup>Pós Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

tempo é uma técnica de avaliação da umidade do solo que apresenta vantagens, principalmente pela precisão, possibilidade de multiplicação de leituras, repetição sem destruição da amostra de solo e automação na coleta de dados (OR;e WRAITH, 1997;TOPP et al., 1980). Essa técnica tem sido usada a fim de determinar a evapotranspiração das culturas, nos padrões de distribuição de água para irrigação localizada, nos estudos de extração de água pelas plantas, além do monitoramento da água no solo para manejo da irrigação (Coelho & Arruda, 2001). Os sistemas de irrigação localizada condicionam a distribuição espacial de água na região do solo no entorno da planta, conforme a distribuição que caracteriza o sistema. Assim são esperadas distribuições de umidades distintas conforme o sistema de irrigação, sendo que tais distribuições influem diretamente na distribuição do sistema radicular, cuja atividade está limitada em faixas de umidade dentro da disponibilidade de água do solo. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a distribuição da água no volume molhado do solo para monitoramento da umidade ou tensão da água no manejo da irrigação do mamoeiro cultivar Sunrise Solo irrigado por sistemas de irrigação por gotejamento e microaspersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em um Latossolo Amarelo Álico de textura média, de classificação franco arenoso entre 0 e 0,20 m de profundidade e franco argilo arenoso entre 0,20 e 0,70 m de profundidade, sendo a densidade média do solo ( $\rho_s$ ) de  $1,66 \text{ kg dm}^{-3}$  e água disponível média (AD) de  $0,06015 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada de 0-0,40 m e na camada de 0,40 m – 0,70 m  $\rho_s$  foi de  $1,43 \text{ kg dm}^{-3}$  e AD foi  $0,051 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ . O mamoeiro cultivar Sunrise Solo foi plantado em espaçamento de 3,6 m x 1,8 m x 2,0 m. Os tratos culturais, de correção do solo, aplicação de fertilizantes e defensivos foram realizados de acordo com as recomendações para as condições dos Tabuleiros Costeiros (TRINDADE, 2000). O turno de rega foi variável e o cálculo da lâmina foi feito com base na evapotranspiração de referência obtida pela equação de Penman-Monteith modificada (FAO 56), sendo utilizados os valores de coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) de acordo com o recomendado por Coelho Filho et al., (2003), e o coeficiente de localização recomendado por Fereres et al., (1981). Os tratamentos utilizados foram: T1 – microaspersão

<sup>1</sup>Pós graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.  
[carvalhogian@yahoo.com.br](mailto:carvalhogian@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo Bahia.

<sup>4</sup>Pós Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

com um emissor de 32 L h<sup>-1</sup> para quatro plantas, com uma lateral entre duas fileiras de plantas; T2 – microaspersão com um emissor de 43 L h<sup>-1</sup> para quatro plantas com uma lateral entre duas fileiras de plantas; T4 – Gotejamento com quatro emissores de 4 L h<sup>-1</sup> por planta, sendo uma lateral por fileira de plantas; T5 – Gotejamento com oito emissores de 4 L h<sup>-1</sup> por planta, tendo duas laterais por fileira de plantas. Foi escolhida uma planta em cada tratamento para o monitoramento de água no solo. Para isso foi aberta uma trincheira por planta longitudinalmente a fileira de plantas nos tratamentos irrigados por gotejamento e radialmente a planta nos tratamentos irrigados por microaspersão. Sondas de TDR, construídas conforme Silva et al., (2005) foram instaladas horizontalmente nas trincheiras às distâncias 0,15; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 m da planta e às profundidades 0,05; 0,20; 0,40; 0,60 e 0,80 m. As leituras de umidade do solo foram feitas simultaneamente em 64 sondas as quais foram conectadas a oito multiplexadores que por sua vez eram conectados à TDR e este ao datalogger para a aquisição e armazenamento dos dados, coletados em intervalos de 10 minutos. Os dados de umidade foram usados para o cálculo dos valores de água disponível (equação 1) em cada posição das sondas e, posteriormente, foram elaborados gráficos de água disponível e de extração no perfil do solo utilizando o software Surfer 8.0.

$$AD_{(ri,zi)} = \left( \frac{\theta_{(ri,zi)} - \theta_{pmp}}{\theta_{cc} - \theta_{pmp}} \right) \times 100$$

em que:  $AD_{(ri,zi)}$  - Percentagem de água disponível em um ponto (ri,zi) do perfil do solo;  $\theta_{(ri,zi)}$  - Umidade volumétrica em um ponto (ri, zi) do perfil do solo (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>);  $\theta_{pmp}$  - Umidade do ponto de murcha permanente (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>);  $\theta_{cc}$  - Umidade à capacidade de campo (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3 tem-se os gráficos de água disponível para os tratamentos irrigados por sistema de microaspersão com vazão de 32 L h<sup>-1</sup> para quatro plantas com uma lateral entre duas fileiras de plantas (T1) (A e C) e um microaspersor com vazão de 43 L h<sup>-1</sup> para quatro plantas com uma lateral entre duas fileiras de plantas (T2) (B e D), seis horas após ser realizada a irrigação (A e B) e antes da próxima irrigação (C e D). Os valores de água disponível no tratamento T1 seis horas após a irrigação encontram-se acima dos 100% ou

<sup>1</sup>Pós graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.  
[carvalhogian@yahoo.com.br](mailto:carvalhogian@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo Bahia.

<sup>4</sup>Pós Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

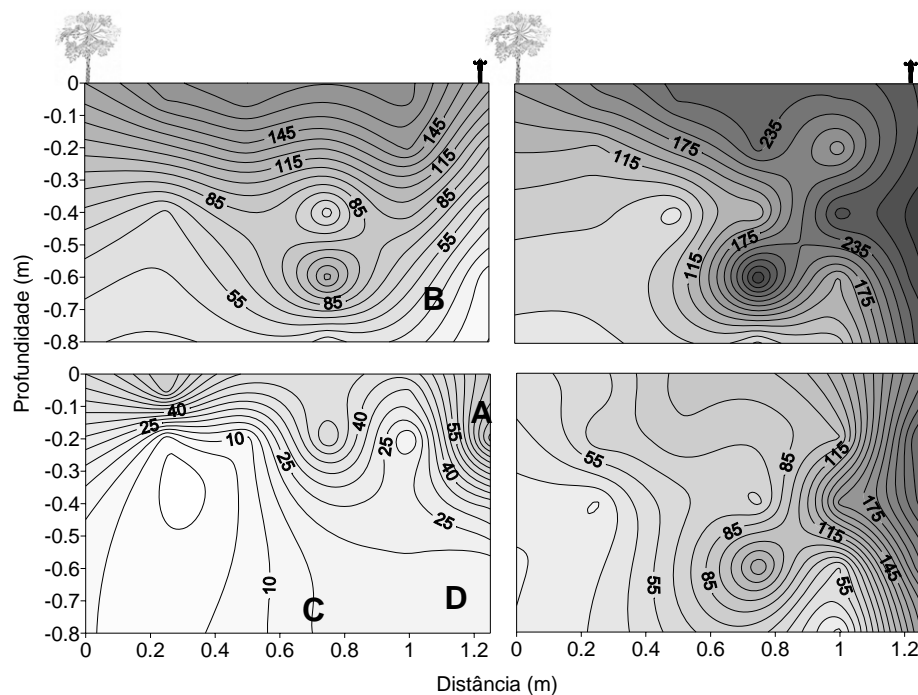
acima da capacidade de campo até o limite de 0,35 m de profundidade, mostrando dessa forma a suficiência de água para suprir as necessidades hídricas da planta. Ao fazer a análise da quantidade de água disponível para esse tratamento, nota-se claramente a diminuição dos valores em todos os pontos do perfil do solo, sendo mais acentuado justamente na zona de predominância do sistema radicular. A diminuição dos valores abaixo do sistema radicular pode ser devido ao volume insuficiente de água para umedecer essa camada. Ao analisar o comportamento da água disponível para o tratamento T2, observa-se que os valores são maiores que os encontrados no T1, atingindo inclusive as camadas mais profundas do perfil e principalmente nas regiões mais próximas ao microaspersor, o que se deve a maior vazão e raio de ação do emissor. As Figuras 4 A e 4 B ilustram a distribuição de água disponível no perfil do solo seis horas após a irrigação, respectivamente para o tratamento com quatro gotejadores por planta em uma linha lateral (T4) e oito gotejadores por planta em duas linhas laterais (T5). As Figuras 4 C e 4 D ilustram a distribuição de água disponível antes de ser realizada uma nova irrigação, respectivamente para o tratamento com quatro gotejadores por planta em uma linha lateral (T4) e oito gotejadores por planta em duas linhas laterais (T5). Tanto no perfil do solo do tratamento T4 como do T5, os valores de água disponível encontram-se em praticamente todos os pontos acima de 100%, ou seja, acima da capacidade de campo, mostrando a suficiência de umidade nas regiões de maior concentração de raízes. Verifica-se que o T5 apresenta maiores valores de água disponível, o que pode ser em decorrência do estado do solo antes de ser realizada a irrigação bem como pelo fato de esse tratamento possuir oito gotejadores, o que pode condicionar maior acúmulo de água principalmente nas camadas mais superficiais do perfil. Observa-se que a maior parte do perfil do solo do tratamento T4 encontra-se suprida de água, em decorrência do fato de o sistema de irrigação apresentar quatro gotejadores e o tempo de irrigação ser o dobro do T5, fazendo com que a água tenha maior infiltração e redistribuição no solo atingindo dessa forma as camadas mais profundas.

<sup>1</sup>Pós graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.  
[carvalhogian@yahoo.com.br](mailto:carvalhogian@yahoo.com.br).

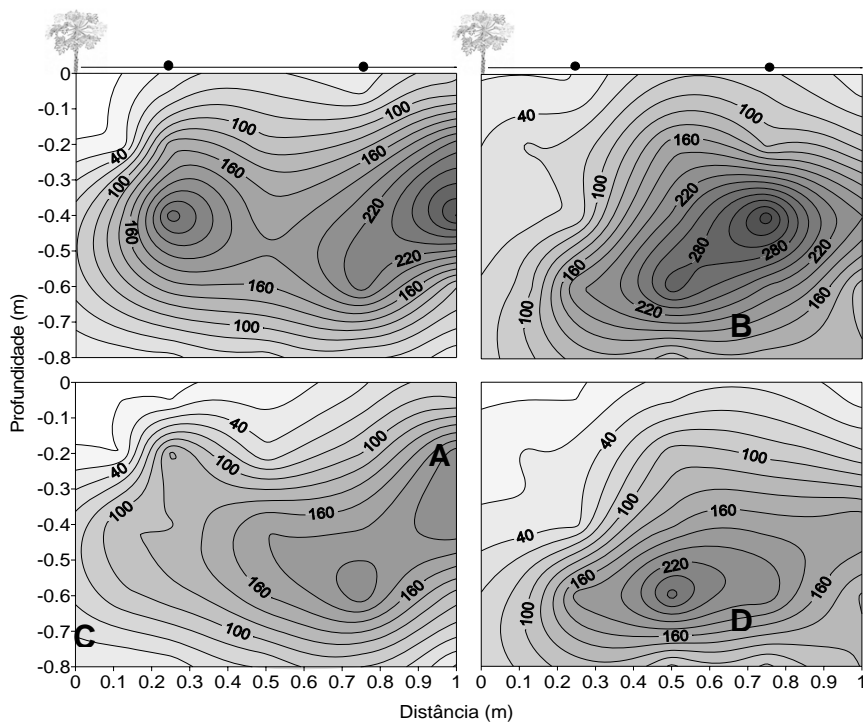
<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo Bahia.

<sup>4</sup>Pós Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



**Figura 3.** Água disponível para os tratamentos irrigados por microaspersão com um microaspersor com vazão de 32 L h<sup>-1</sup> (A e C) e um microaspersor de vazão de 43 L h<sup>-1</sup> (C e D), seis horas após a irrigação (A e B) e antes da próxima irrigação (C e D).



**Figura 3.** Água disponível para os tratamentos irrigados por gotejamento com quatro emissores por planta em uma linha lateral (A e C) e oito emissores por planta em duas linhas laterais (B e D), seis horas após a irrigação (A e B) e antes da próxima irrigação (C e D).

<sup>1</sup>Pós graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.  
[carvalhogian@yahoo.com.br](mailto:carvalhogian@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo Bahia.

<sup>4</sup>Pós Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

## CONCLUSÕES

A distribuição de água com aplicação de  $32 \text{ Lh}^{-1}$  por microaspersão foi suficiente para manter a camada de até 0,35 m de profundidade com água disponível igual ou superior a 100%, com redução da disponibilidade de água a partir dessa profundidade. A água disponível se manteve acima da capacidade de campo em todos os pontos do perfil amostrado, mostrando a suficiência de umidade nas regiões de maior concentração de raízes.

## REFERÊNCIAS

- COELHO, E. F. ; SIMÕES, W. L . Produtividade do mamoeiro, cultivar tainung n 1, sob diferentes manejos de irrigação nos tabuleiros costeiros do nordeste. *Magistra*<sup>JCR</sup>, v. 22, p. 35-40, 2010.
- COELHO, E. F.; ARRUDA, F. B. Aplicações da técnica de TDR: manejo da água no solo. In: WORKSHOP SOBRE APLICAÇÕES DA TÉCNICA DE TDR (REFLECTOMETRIA NO DOMÍNIO DO TEMPO) NA AGRICULTURA, 1., 2001, Campinas. **Aplicações da técnica de TDR na agricultura**. Campinas, SP: UNICAMP, FEAGRI, 2001. p. 129-145.
- COELHO, E. F.; SANTOS, D. B.; AZEVEDO, C. A. V. Sensor Placement for soil water monitoring in lemon irrigated by micro sprinkler. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 56-52, 2007.
- OR, D.; WRAITH, J. M. Agricultural and environmental soil physics. **Utah State University**, Logan, p. 218, 1997.
- SANTOS, D. B. **Extração de água pelo limão ‘Tahiti’ com porta enxerto Citrumelo ‘Swingle’ sob microaspersão nas condições semiáridas da Bahia**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2002.
- SILVA, T. S. M. da; COELHO, E. F., LIMA, D. M.; SANTOS, D. B. **Absorção de água pelo sistema radicular do mamoeiro irrigado por diferentes sistemas de microaspersão**. Fortaleza: XI CONIRD, ago., 2001, p.6 11.
- TOPP, G. C.; DAVIS, J. L.; ANNAN, A. Electromagnetic determination of soil water content: measurement in coaxial transmission lines. **Water Resources Research**, Washington, v. 16, p. 576-583, 1980.

<sup>1</sup>Pós graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco. [carvalhogian@yahoo.com.br](mailto:carvalhogian@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo Bahia.

<sup>4</sup>Pós Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia