

## **INFLUÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DOS MICROASPERSORES NO PERFIL DE EXTRAÇÃO DE ÁGUA PELAS RAÍZES DA LIMA ÁCIDA 'TAHITI'**

WELSON L. SIMÕES<sup>1</sup>, EUGÊNIO F. COELHO<sup>2</sup>, MAURO A MARTINEZ<sup>3</sup>, MAURICIO A. COELHO FILHO<sup>2</sup>, EDIO L. COSTA<sup>4</sup>, DIMÁRIA.A.F DIAS<sup>5</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o padrão de extração de água no solo pela lima ácida Tahiti, em função de diferentes disposições de microaspersores, em solo um arenoso. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições. As zonas de extração de água foram monitoradas em 3 plantas de cada tratamento em uma malha de 0,25 m x 0,25 m em planos bidimensionais limitados pela distancia de 2,5 m da planta e pela profundidade de 1,0 m. A extração de água foi avaliada em três tratamentos: T1 – um microaspersor por planta entre plantas ao longo da fileira, com vazão 35 L h<sup>-1</sup>, T2 – um microaspersor para duas plantas ao longo da fileira, com vazão 70 L h<sup>-1</sup> e T3 – um microaspersor por planta com vazão 35 L h<sup>-1</sup>, a 0,3 m da planta. O monitoramento de umidade foi realizado no período antes de uma irrigação até antes do inicio da próxima, com intervalos de 10 minutos. Para os três tratamentos testados, 85% da água foi extraída até a profundidade de 0,625 m. O tratamento T2 apresentou maior extração nas camadas mais profundas que os tratamentos T1 e T3.

**Palavras chaves:** microaspersão, absorção

**ABSTRACT-** This work had as objective to evaluate the water extraction patters in the soil by acid lime Tahiti as a function of different arrangements of microsprinklers in a sand soil. The experimental design was a in random block, with three treatments and three repetitions. The water extraction zones were monitored in three plants of each treatment in a grid of 0.25 m x 0.25 m in bi-dimensional planes limited by the distance from plant of 2.5 m and depth 0f 1.0 m. The water extraction was evaluated in the three treatments: T1 - one emitter per plant between plants throughout the row, 35 L h<sup>-1</sup> flow rate, T2 - one emitter per two plants throughout the row, 70 L h<sup>-1</sup> flow rate and T3 - one emitter per plant with 35 L h<sup>-1</sup> flow rate at the 0.3 m from trunk. The soil water content monitoring period was performed since before irrigation untill before the beginning of the next one, with 10-minutes interval. 85% of the extracted water took place in the depth s from soil surface to 0.625 m. Treatment T2 showed larger extraction in deeper layers than T1 and T3 treatments.

**Keywords:** Microsprinkler, water extraction.

<sup>1</sup>Engº Agrônomo, Doutorando em Irrigação e Drenagem, UFV, Viçosa-MG, Fone: (31) 3891-0566, [welsimoes@yahoo.com.br](mailto:welsimoes@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Engº Agrônomo, Pesquisador, EMBRAPA CNPMF, Cruz das Almas-BA

<sup>3</sup>Engº Agrícola, Prof. Depto. de Engenharia Agrícola UFV, Viçosa – MG

<sup>4</sup>Engº Agrícola, Pesquisador EPAMIG, Janauba-MG

<sup>5</sup>Graduando em Agronomia, Unimontes, Janauba-MG

**INTRODUÇÃO:** No Brasil o cultivo de espécies cítricas é comum em sistemas de irrigação com alta frequência, que priorizam a manutenção da umidade principalmente nas camadas superficiais do solo. Um fator que pode influenciar no aproveitamento da água pela cultura é a localização do emissor de água no cultivo, que pode alterar o formato do bulbo molhado e interferir na interação entre o sistema radicular, solo e água. No caso de plantas cítricas, 80% da extração de água ocorre entre 0 e 60 cm de profundidade no perfil do solo Coelho *et al.* [2]. A absorção de água pelas plantas é influenciada por inúmeros fatores naturais, dentre os quais podemos destacar a extensão, profundidade, superfície e permeabilidade do sistema radicular, atividade metabólica da planta, umidade relativa do ar, disponibilidade de radiação solar, vento e temperatura do ar, além de umidade, capacidade de água disponível, condutividade hidráulica, temperatura, aeração e salinidade da solução do solo Reichardt [3]. No caso de fruteiras irrigadas sob sistema de microaspersão, as características naturais do equipamento de irrigação e a sua localização em relação à planta, influenciam o perfil de distribuição de água disponível alterando sua absorção Pizarro [4]. Para Coelho & Arruda [5] a técnica do TDR tem sido usada em manejo de irrigação, na determinação dos padrões de distribuição de água no volume molhado sob irrigação localizada, em estudos de absorção de água e nutrientes pelo sistema radicular e avaliação do fluxo de água no solo, além do monitoramento do estado da água no solo para definição do momento da irrigação e do quanto de água a aplicar. O conhecimento do padrão de extração de água pela planta permite o uso mais adequado de práticas de cultivo, tais como manejo e fertilização do solo, além de constituir requisito para elaboração de projetos e execução do manejo de irrigação Coelho *et al.*, [6]. Desta forma, no presente trabalho, objetivou-se avaliar a conformação do sistema de absorção de água no solo pela lima ácida Tahiti, em função de diferentes disposições de microaspersores, em solo arenoso da região norte do estado de Minas Gerais.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), situada no extremo norte do Estado de Minas Gerais e inserida no zoneamento do projeto de irrigação Jaíba. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwH (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. A cultura utilizada foi a lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka), enxertada sobre limão cravo, com quatro anos de idade, plantada no espaçamento de 5 x 7 m e irrigada por sistema de microaspersão, com turno de rega diário. O solo do local é o Neossolo Quartzarenico e o delineamento

experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e três repetições: T1 – um microaspersor por planta, entre plantas ao longo da fileira, com vazão 35 L h<sup>-1</sup>, T2 – um microaspersor para duas plantas, entre plantas ao longo da fileira, com vazão 70 L h<sup>-1</sup> e T3 – um microaspersor por planta, a 0,3 m da planta e vazão 35 L h<sup>-1</sup>. Foram adotadas as práticas rotineiras de um pomar comercial e irrigações realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), calculada pelo método de Penman-Monteith, a partir de dados diários de uma estação meteorológica, instalada no local do experimento. O coeficiente de cultivo para determinação da ET<sub>c</sub> foi definido conforme Doorembos & Pruitt [7]. Para monitoramento das zonas de extração de água selecionou-se uma planta para cada tratamento nas quais foram instaladas uma bateria de sensores de umidade do solo, guias de onda de TDR (Reflectometria no domínio do tempo), de 0,10 m de comprimento de hastes, na posição longitudinal à fileira de plantas. Cada bateria de sensores foi instalada obedecendo-se à configuração de uma malha, com a seguinte disposição: 0,25; 0,50; 0,75; 1,0; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,25 e 2,50 m de distância horizontal da planta e a 0,05; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 m de profundidade no perfil do solo. As leituras foram realizadas antes de uma irrigação até antes do início da próxima, com intervalos de 10 minutos. Para que fosse computada apenas a extração da água do solo pelas raízes da cultura, por meio da transpiração, a região onde foram realizadas as leituras de umidade foi coberta com um plástico após cada irrigação, de modo a evitar a evaporação de água do solo. Para avaliar a perda de água por percolação, calculou-se a variação de umidades coletadas à profundidade de 1,0 m a cada 1 hora e o somatório da percolação diária foi retirado da extração da camada anterior do solo. A extração foi calculada da seguinte forma:

$$\tau_j(r,z) = \theta_d - \theta_f - \theta_p$$

Em que  $\tau_j(r,z)$  - extração de água pelas raízes, m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>;  $\theta_d$  - umidade do solo uma hora depois da irrigação, m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>;  $\theta_f$  - umidade do solo imediatamente antes da irrigação subsequente, m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> e  $\theta_p$  - umidade percolada durante o dia, m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>. O cálculo com os teores de água a 1 hora após a irrigação, foi para minimizar o efeito da redistribuição de água no bulbo molhado. Os valores de  $\tau(r,z)$  foram usados em gráficos de contornos (isolinhas) das zonas de extração. O percentual da água disponível à planta, após uma hora de irrigação, foi calculado pela seguinte equação:

$$AD = \left( \frac{\theta - \theta_{pmp}}{\theta_{cc} - \theta_{pmp}} \right) * 100$$

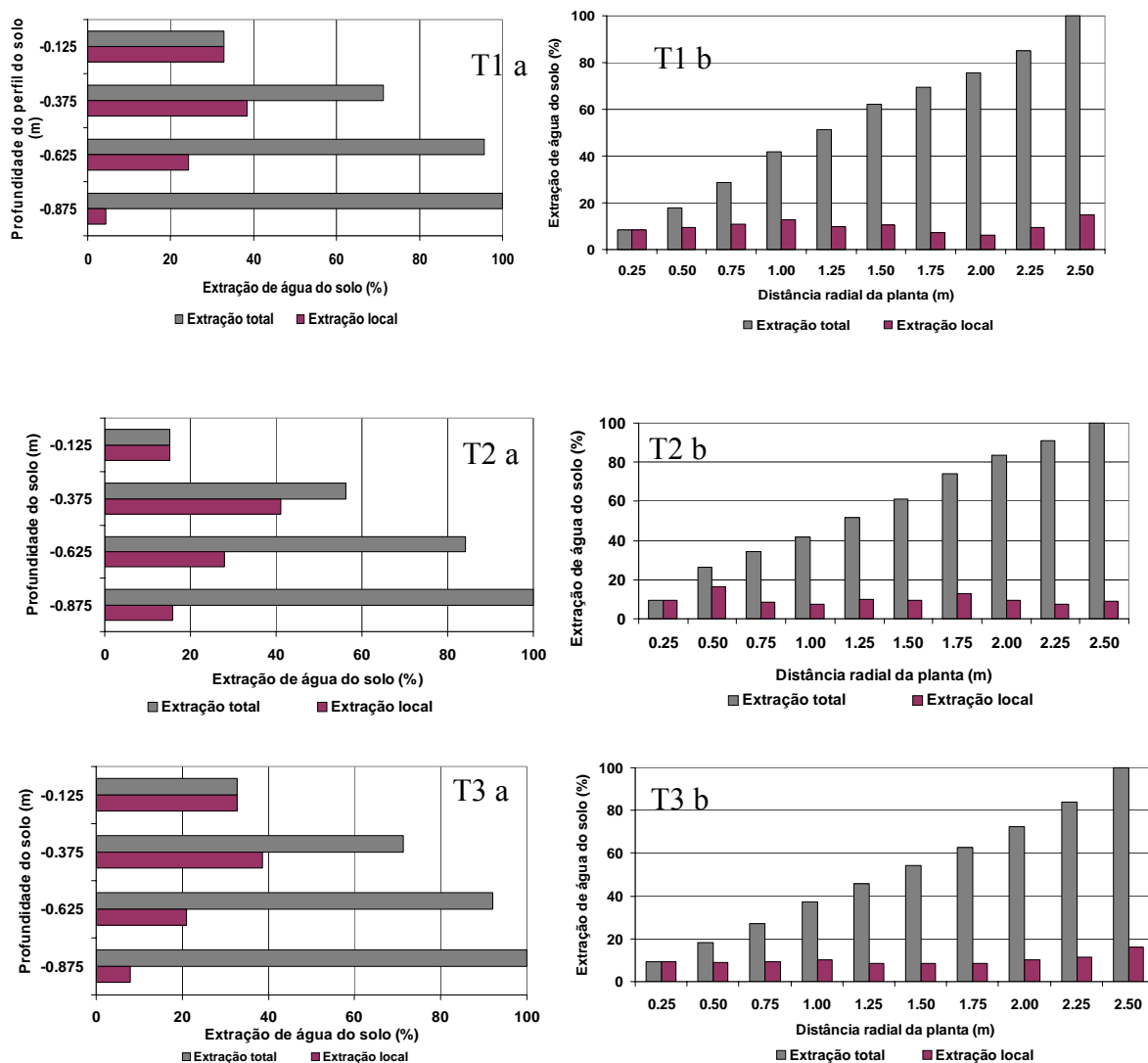
onde, AD – água disponível no perfil do solo (%);  $\theta$  – umidade do solo (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>);  $\theta_{pmp}$  – umidade equivalente ao ponto de murcha permanente (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>);  $\theta_{cc}$  – umidade na capacidade de campo (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As plantas dos tratamentos T1 e T3 apresentaram maior percentual de extração de água a até 0,125m de profundidade que o tratamento T2 (Figura 1). Nas camadas seguintes avaliadas: 0.125 - 0.375; 0.375 - 0.625 e 0.625 - 0.875 m o percentual de extração foi realizado de forma inversa ao anterior, ou seja, o percentual de extração pela planta do tratamento T2 foi superior a dos tratamentos T1 e T3. Até a profundidade de 0,375, o percentual de extração dos tratamentos T1 e T3 foram bastantes similares com um pequena superioridade para o tratamento T1 na camada de 0.375 - 0.625 e para o T3 na camada de 0.625 - 0.875 m. O aumento do percentual de extração do tratamento T2 nas camadas mais profundas em relação aos demais pode estar relacionado com a distribuição do percentual de água disponível para este tratamento nessas camadas. Na Tabela 1 observa-se que a média da disponibilidade de água para o tratamento T2 é superior aos demais, sendo maior que 100%, o que gera uma maior facilidade para extração pela planta nessas camadas.

**Tabela 1** – Percentual médio de água disponível no perfil do solo

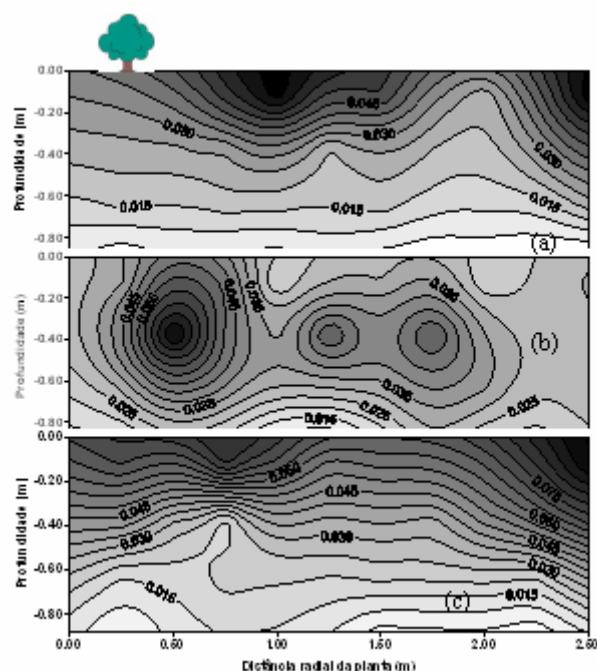
<b>Profundidade (m)</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
0 - 0.125	143.25	170.94	169.49
0.125 - 0.375	92.49	148.80	81.47
0.375 - 0.625	82.15	106.00	76.35
0.625 - 0.875	71.80	107.27	73.72

O percentual de água disponível maior que 100% para este tratamento, nas camadas avaliadas, está relacionado com a disposição de apenas um microaspersor para duas plantas, aplicando o dobro da vazão dos outros tratamentos e com o baixo valor de capacidade de campo para retenção de água nesse solo arenoso (em média  $0,15 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ ). Quanto a soma do percentual de extração em relação a profundidade pode-se observar que para todos os tratamentos mais de 85% da água foi extraída até a profundidade de 0,625 m, valor semelhante ao observado por Coelho *et al.* [2]. Estes autores sugerem que as plantas citricas apresentam 80% da extração de água entre 0 e 0,60 m de profundidade no perfil do solo e que os sensores devem ser instalados à profundidades entre 0,25-0,30 m; 0.50-0,60 m e 0,80-0,90 m. Em relação à distância da planta, observa-se nas Figuras 1 e 2 que os padrões de absorção foram similares, com um pequeno aumento próximo da planta para o tratamento T2 e próximo da copa das arvores a (2,5m) para os tratamentos T1 e T3. Este resultado difere do apresentado por Coelho *et al.* [2] onde a extração de água pelas raízes de limão se localizou na distância horizontal da planta de 0 a 1,2 m.



**Figura 1.** Extração de água pelo sistema radicular no perfil paralelo a fileira de plantas, nos tratamentos T1, T2 e T3, sendo: (a) profundidade do perfil do solo e (b) distância radial em relação à planta.

**CONCLUSÕES:** Para os três tratamentos testados, 85% da água foi extraída até a profundidade de 0,625 m. O tratamento T2 apresentou maior extração nas camadas mais profundas que os tratamentos T1 e T3. O processo de extração de água em relação à distância da planta apresentou relações similares entre os tratamentos, com um pequeno aumento próximo da planta para o tratamento T2 e próximo da copa das arvores a (2,5m) para os tratamentos T1 e T3.



**Figura 2.** Distribuição dos teores equivalentes à extração de água do solo ( $\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$ ) num perfil longitudinal a fileira à plantas, para o tratamento T1 (a), T2 (b) e T3 (c).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- COELHO, E. F.; ARRUDA, F. B. 2001. 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., Campinas, 2001, Aplicações da técnica de TDR na agricultura. Campinas: UNICAMP, FEAGRI, p. 129-145.
- COELHO, E.F.; OLIVEIRA, F.C.; ARAUJO, E.C.E.; VASCONCELOS, L.F.L.; LIMA, D.M. 2001. Distribuição do sistema radicular da mangueira sob irrigação localizada em solo arenoso de tabuleiros costeiros. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.2, p.250-256.
- COELHO, E. F.; MAGALHÃES A. F. J.; COELHO FILHO M. A. 2004. Irrigação e Fertirrigação em Citros. Cruz das Almas: EMBRAPA, 16 p. (circular técnica, 72)..
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. 1977. Crop water requirement. Rome: FAO, 144p. Irrigation and Drainage, 24.
- PIZARRO, F. 1990. Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF): goteo, microaspersión, exudación. 2.ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 471p.
- MACHADO, C. C.; COELHO, R. D. 2000. Estudo da distribuição espacial do sistema radicular do limão “Cravo” enxertado com lima ácida “Tahiti”. LARANJA, Cordeirópolis, v.21, n.2, p. 359-380,.