

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO SOB SECAMENTO PARCIAL DO SISTEMA RADICULAR DA MANGUEIRA CV. PALMER

L. W. F. LIMA¹; E. F. COELHO²; G. DA S. SANTANA³; E. B. SANTANA JÚNIOR⁴

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar o método do secamento parcial do sistema radicular para a mangueira cultivar Palmer nas condições semiáridas do norte de Minas Gerais. Os tratamentos foram instalados com base na redução de 50% da lâmina bruta calculada, isto é aplicação de água em apenas um lado da fileira de plantas no tempo equivalente a aplicação nos dois lados e com base na fase fenológica da cultura. Foram feitas duas análises: uma considerando a umidade média no perfil e a outra considerando a distribuição de umidade no perfil uma hora antes da irrigação. A distribuição da disponibilidade de água em todos os pontos dos perfis foi obtida utilizando o software Surfer 7.0 (Golden Software, Inc.), apresentando gráficos dos tratamentos estudados. O teor de água disponível ao longo do perfil do solo, monitorada nos dois lados da planta pela TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo), apresentaram valores compatíveis ao manejo com secamento parcial do sistema radicular.

PALAVRAS CHAVE: Irrigação, Déficit hídrico, Umidade do solo.

WATER DISTRIBUTION IN PARTIAL DRYING OF THE ROOT SYSTEM HOSE CV. PALMER

SUMMARY: The study aimed to evaluate the method of partial drying of the root system to grow hose Palmer in semi-arid conditions in northern Minas Gerais. The treatments were based on a 50% reduction from the calculated gross blade, or the application of water to one side of the plant row at a time equivalent to the application on both sides and on the basis of the phase cycle culture. Two analyzes were carried out: one based on the average moisture profile and the other considering the distribution of moisture profile within one hour before irrigation. The distribution of the availability of water at all points of the profiles was obtained using software surfer 7.0 (Golden Software, Inc.), which shows graphs of experimental treatments. The amount of water available in the whole soil rofile, monitored at both sides of the plant for TDR (Time Domain Reflectometry) the values presented for administration compatible with the partial drying of the root system.

KEYWORDS: Irrigation, water deficit, soil moisture.

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

² Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, e-mail: lenilsonlimaagro@gmail.com

³ Eng. Agr., pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

⁴ Engenheiro Agrônomo, Professor Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Catu, Bahia

⁵ Doutorando em ciências agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

INTRODUÇÃO

O insumo água é tão importante quanto qualquer outro, mas pouco se tem feito quanto ao seu uso racional. O manejo otimizado de irrigação requer um monitoramento sistemático da umidade no solo ou de dados meteorológicos para que as quantidades adequadas de água à planta e o tempo de irrigação necessário para fornecê-la sejam determinados (CARVALHO, 2011). As aplicações de água nos distritos de irrigação são, geralmente, realizadas em excesso; além do maior gasto de água, regas excessivas acarretam prejuízos à produção, maior incidência de doenças e impacto ambiental (LOPES et al., 2006).

Nas condições do semiárido brasileiro onde o dispêndio de água é ainda mais crítico são necessárias medidas para o uso eficiente da água, de forma a evitar perdas. Uma alternativa ao sistema de irrigação convencional, nessas circunstâncias, tem sido o uso da irrigação com déficit, na qual se propõe redução no uso da água com pequeno efeito na produtividade das culturas. A mangueira é uma cultura que pode resistir á deficiência de água no solo por um período de até oito meses, entretanto, necessita de água durante a floração, todavia essa necessidade não chega a ser crítica. Desta forma a cultura é relativamente tolerante a déficits hídricos do solo que pode ser trabalhada com métodos de redução de água de irrigação. Um desses métodos consiste no secamento parcial do sistema radicular – PRD (Partial Rootzone Drying), que consiste em aplicar parte da água requerida pela cultura de forma alternada em um dos lados da planta (SANTOS, 2012). Nas condições semiáridas da Bahia, alguns trabalhos foram desenvolvidos com resultados favoráveis ao método (ROSSINI, 2012; SAMPAIO et al., 2010).

O uso dessas estratégias ocasiona, parcialmente, déficit hídrico no solo e este déficit induz a produção de hormônio ácido abscísico (ABA) pelas raízes que se translocam pelo eixo vascular, concentrando-se na parte aérea. Este hormônio promove o fechamento parcial dos estômatos, o controle do crescimento vegetativo e, conseqüentemente, redução das perdas de água para atmosfera. Sob condições de baixos potenciais de água, quando os níveis de ABA estão altos, o efeito geral é uma aumento da razão raiz/parte aérea (TAIZ e ZEIGER, 2009).

O trabalho teve como objetivo avaliar o método do secamento parcial do sistema radicular para a mangueira cultivar Palmer nas condições semiáridas do norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental pertencente a Unidade regional do Norte de Minas-Epamig localizada no município de Jaíba, norte de Minas Gerais, no pomar de mangueira ‘Palmer’ de cinco anos apresentando espaçamento de 8,0 m x 6,0 m (208 plantas ha⁻¹). O solo da área experimental é de textura média com umidade a 10 kPa de 0,2684 cm³ cm⁻³ e a 1.500 kPa de 0,2122 cm³ cm⁻³.

O sistema de irrigação foi por gotejamento com duas linhas laterais, por fileira de plantas, com seis gotejadores de vazão $4,0 \text{ L h}^{-1}$ por emissor, sendo três de cada lado. Os tratamentos foram instalados com base na redução de 50% da lâmina bruta calculada, com aplicação de água em apenas um lado da fileira de plantas (lado esquerdo ou direito) e com base na fase fenológica da cultura. A fase 1 correspondeu a fase de floração até o pegamento dos frutos; a fase 2 ao período de crescimento linear dos frutos, a fase 3 correspondeu ao período de estabilização dos frutos. Os tratamentos ficaram da seguinte forma: T1- LB total na fase 1, redução de 50% com alternâncias de 7 dias nas demais fases; T2-LB total na fase 1, redução de 50% com alternâncias de 21 dias nas demais fases; T3-redução de 50% da LB sem alternância, ou seja, com irrigação fixa em um só lado da fileira de plantas e T4-LB total em todas as fases (controle). A LB foi calculada com base na evapotranspiração da cultura (ETc) determinada a partir da evapotranspiração de referência obtida pelo método de Penman-Monteith modificado (ALLEN, 1998).

A umidade no perfil do solo foi computada por meio de sondas instaladas em um plano na direção da linha lateral. A configuração da malha de sensores foi instalada com as seguintes características: disposições horizontais de 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00 m, no sentido planta-gotejadores; disposições verticais de 0,15, 0,30, 0,45, 0,60 e 0,75 m de profundidade. A instalação das sondas foi feita por meio da abertura de trincheiras de 0,8 m de largura, 1,25 m de comprimento e 1,00 m de profundidade, sendo uma trincheira para cada lado da planta, para cada tratamento.

Na coleta de dados de umidade do solo foram utilizados oito multiplexadores SMDX, em comunicação com o sistema de aquisição e armazenamento de dados, composto por uma TDR 100 (Campbell scientific) e um Datalogger CR10X. As leituras nos tratamentos ocorreram simultaneamente, com intervalos de 20 minutos, mensurando o teor de água no do solo entre os eventos de irrigação. De posse aos dados de umidade os mesmos foram ajustados por meio da curva de calibração ($y = 1E-05x^3 - 0,0009x^2 + 0,0305x - 0,2392$), transformadas em água disponível e posteriormente, selecionada três repetições para uma hora antes da irrigação.

A análise foi realizada usando dados individuais da umidade de todos os pontos da malha do perfil, tomados uma hora antes da irrigação de todos os tratamentos. A distribuição da disponibilidade de água em todos os pontos dos perfis foi obtida utilizando o software Surfer 7.0 (Golden Software, Inc.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figura 1, 2, 3 e 4 são apresentados os dados de distribuição da umidade no perfil do solo uma hora antes da irrigação, por gotejamento, no perfil longitudinal à fileira de plantas com a utilização da técnica do PRD.

Verificou-se que apenas o tratamento 4 (Figura 4), lado direito, apresentou água disponível abaixo da faixa segura de manejo da mangueira de 40% da água disponível, estando com déficit de 76,52% de Água disponível (Adi) para a cultura, no entanto o lado esquerdo apresentou valores de 198,76% de Adi no perfil. Os teores de água ao longo do perfil do solo, monitorada nos dois lados da planta pela TDR, apresentaram valores compatíveis ao manejo com déficit hídrico, caracterizando os tratamentos aplicados. Observam-se valores variando em cada lado do sistema radicular entre a capacidade de campo e o ponto de murcha, dependendo da estratégia de déficit hídrico adotada.

As isolinhas da Figura 1 demonstram o perfil da distribuição de água no solo para o tratamento 1 (T1- LB total na fase 1, redução de 50% com alternâncias de 7 dias nas demais fases), no qual podemos verificar que no período de 7 dias ocorre uma distribuição uniforme da água dentro dos lados, mostrando que o perfil ao longo do período mantém um teor considerável de água disponível. No entanto podemos verificar que os valores de água no perfil neste período de 7 dias é suficiente para levar este valor a índices abaixo da capacidade de campo, situação similar encontrada por Sampaio et al. (2012) ao trabalhar com a técnica de PRD em lima ácida Tahiti.

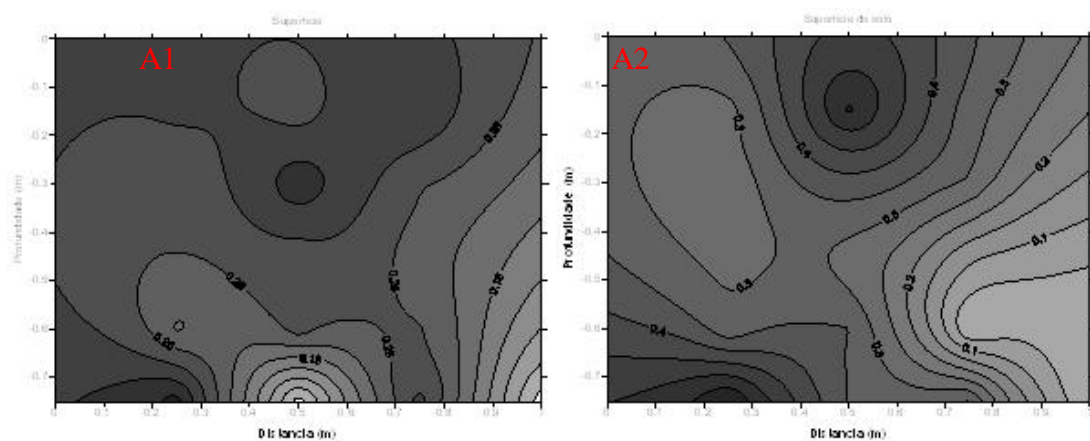


Figura 1: Isolinhas de teores de água no solo ($m^3 m^{-3}$) do tratamento 1 lado direito (A) e lado esquerdo (A) da mangueira Palmer.

A distribuição de água disponível no perfil do tratamento 2 (T2-LB total na fase 1, redução de 50% com alternâncias de 21 dias nas demais fases) está apresentada na Figura 2. Como esperado neste tratamento, em que o sistema radicular foi submetido a um maior tempo de secamento e umedecimento em um mesmo lado do sistema radicular refletindo nos valores de umidade. Podendo ser verificado quando os valores de umidade no lado direito (Figura 2B), ao longo do período de secamento de 21 dias decrescem ao longo do perfil de 0,32 a 0,18 m enquanto o lado esquerdo apresenta valores superiores a capacidade de campo ($0,2684 cm^3 cm^{-3}$)

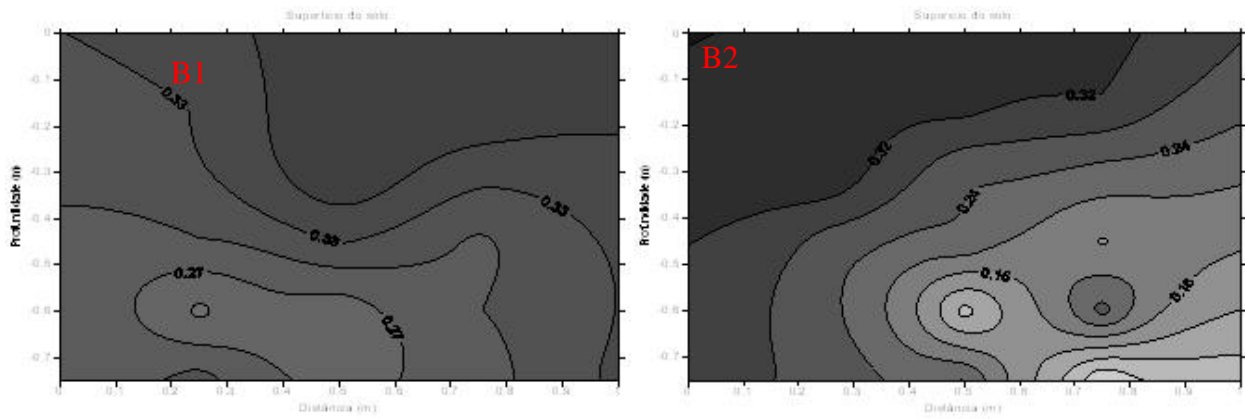


Figura 2: Isolinhas de teores de água no solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) do tratamento 2 lado direito (B1) e lado esquerdo (B2) da mangueira Palmer.

Na Figura 3 estão apresentados os dados de distribuição de água do tratamento 3 (T4-redução de 50% da LB sem alternância). Já para o tratamento de déficit fixo, T4, os teores de água no solo apresentaram-se constantes, lado direito, valores superiores ou próximos da capacidade de campo e do outro sempre abaixo do ponto de murcha.

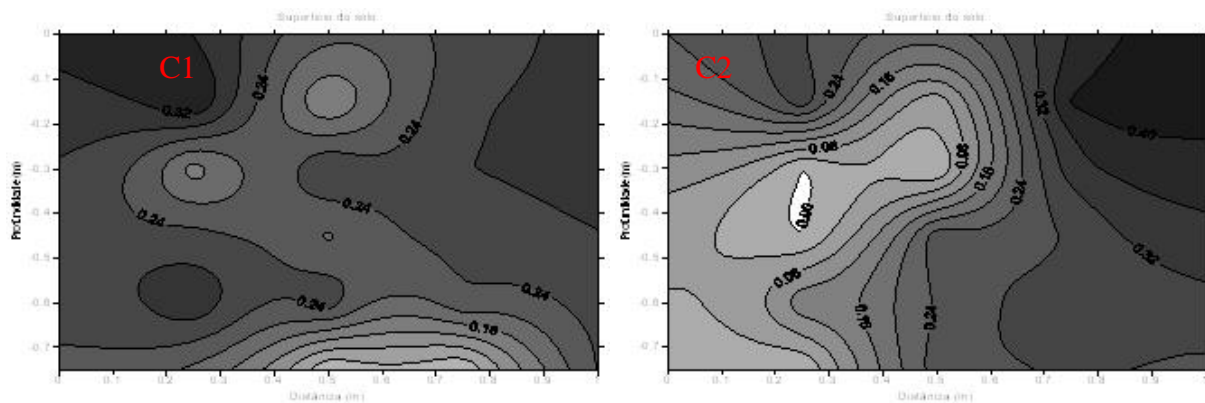


Figura 3: Isolinhas de teores de água no solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) do tratamento 3 lado direito (C1) e lado esquerdo (C2) da mangueira Palmer.

São apresentados na Figura 4 a distribuição do teor de água do tratamento 4 (T3-LB total em todas as fases (controle)). No entanto podemos perceber que no tratamento controle ocorreu uma desuniformidade de distribuição da umidade, podendo ter ocorrido por danos causados ao emissor.

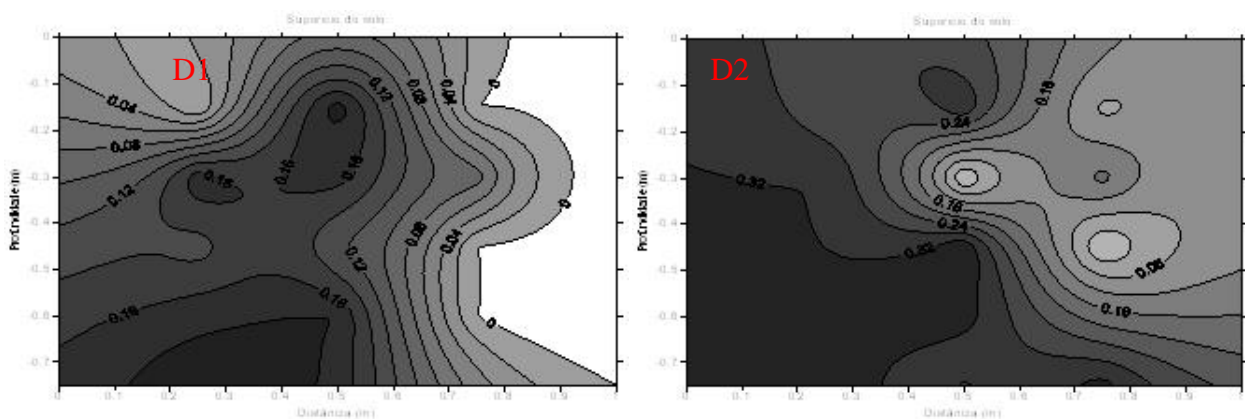


Figura 4: Isolinhas de teores de água no solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) do tratamento 4 lado esquerdo (D1) e lado direito (D2) da mangueira Palmer.

CONCLUSÕES

O teor de água disponível ao longo do perfil do solo, monitorada nos dois lados da planta pela TDR, apresentaram valores compatíveis ao manejo com secamento parcial do sistema radicular.

A alternância de 7 dias é suficiente para levar a umidade a valores inferiores ao ponto de murcha do solo. A medida que a alternância de molhamento dos lados aumenta este se mantém por mais tempo abaixo da capacidade de campo.

AGRADECIMENTOS

A Fapesb pela concessão da bolsa e a Embrapa pelo espaço cedido para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p.

CARVALHO, D. F. de. Aspectos práticos na utilização da técnica da TDR: Desafios e Aprendizagem. In_____.SOUZA, C. F.III Workshop de aplicações de técnicas eletromagnéticas para monitoramento Ambiental. Araras, 2011.

LOPES, C.A.; MAROUELLI, W.A.; CAFÉ FILHO, A.C. Associação da irrigação com doenças de hortaliças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**: Passo Fundo, RS, v. 14, p.151-179, 2006.

ROSSINI, D. Produtividade e eficiência de uso de água na cultura da mangueira sob secamento parcial de raiz em condições semiáridas. Cruz das Almas, BA, 2012. 40 f. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

SAMPAIO, A. H. R. Irrigação com déficit hídrico e eficiência do uso da água em lima ácida ‘Tahiti’ no semiárido baiano. Cruz das Almas, BA, 2010. 87 f. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

SANTOS, M.R. Irrigação com déficit controlado na cultura da mangueira (*mangifera indica* L.) no semiárido baiano Viçosa, MG, 2012.77 f. **Tese (Doutorado)**- Universidade Federal de Viçosa

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.