

DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DA MANGUEIRA CV. PALMER SOB SECAMENTO PARCIAL¹

L. W. F. LIMA²; E. F. COELHO³; E. B. S. JÚNIOR⁴

RESUMO: Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do secamento parcial do sistema radicular sobre a distribuição do sistema radicular da mangueira cultivar Palmer nas condições semiáridas do norte de Minas Gerais. Os tratamentos foram instalados com base na redução de 50% da lamina 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 fonológica da cultura. 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; e 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). Para as profundidades dos diferentes tratamentos não ocorreu diferença para o T1 (alternância de 7 dias) e o T4 (Controle). Já para as distâncias do caule houve diferença para todos os tratamentos.

PALAVRAS CHAVE: Secamento parcial do Sistema radicular, distribuição de raízes, Manga

ROOT DISTRIBUTION HOSE CV. PALMER DRYING UNDER PARTIAL

ABSTRACT: In this context, the present study aimed to evaluate the effect of partial drying of the root system in the delivery hose root Palmer agriculture in semi - arid conditions in northern Minas Gerais. The treatments were based on a 50% reduction from the calculated gross blade, that is the application of water to one side of the plant row at a time equivalent to application on both sides and based on phonological phase of the culture. The treatments were as follows: Stage 1 Total T1 - LB, a 50% reduction seven days alternating with the other phases; Total Phase 1 T2 - LB, 50% reduction in 21-day alternations in the other phases; and T3 -50 % reduction in LB without alternating or fixed irrigation on one side of the plant row and total T4- LB in all phases (control). To the depths of the different treatments was no difference in T1 (alternating 7 days) and T4 (control). As the distance from the trunk was no difference between treatments.

KEYWORDS: Partial drying of the root system, The root distribution, Manga.

INTRODUÇÃO

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 Doutorando em ciências agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

A caracterização da distribuição do sistema radicular e o conhecimento da dinâmica da água no solo são fundamentais para a compreensão dos processos de transferência de água nesse sistema e para tomada de decisão no dimensionamento de sistemas de irrigação. O padrão de distribuição do sistema radicular da mangueira e de qualquer outra cultura é consequência da interação entre fatores genéticos inerentes à cultura e a disponibilidade de água e de nutrientes no solo (COTRIM, 2009).

Como a mangueira é uma cultura que pode resistir à deficiência de água no solo por um período de até oito meses. Sendo que o período crítico de demanda hídrica da mangueira ocorre após o estabelecimento dos frutos, principalmente, nas primeiras 4 a 6 semanas desta fase, quando a falta de irrigação por 30 dias é suficiente para reduzir o tamanho do mesmo em média 20% em comparação com uma cultura irrigada (COELHO et. al. 2001).

Desta forma a cultura é relativamente tolerante a déficits hídricos do solo que pode ser trabalhada com métodos de redução de água de irrigação. Sendo possível a adoção da técnica de secamento parcial do sistema radicular (*Partial rootzone drying* - PRD) que constitui na alternância do lado de irrigação no sistema radicular, enquanto parte das raízes são irrigadas, outra parte são expostas ao secamento do solo (SAMPAIO et al., 2010).

Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do secamento parcial do sistema radicular sobre a distribuição do sistema radicular da mangueira cultivar Palmer nas condições semiáridas do norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Jaíba, pertencente Eпамig localizada no município de Jaíba no norte de Minas Gerais num pomar de mangueira 'Palmer' de cinco anos espaçadas 8,0 m x 6,0 m. O solo da área experimental é de textura média com umidade a 10 kPa de $0,2684 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ e a 1500 kPa de $0,2122 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$.

O sistema de irrigação foi por gotejamento com duas linhas laterais por fileira de plantas, com seis gotejadores de $4,0 \text{ L h}^{-1}$ por emissor, sendo três de cada lado da planta. 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. A fase 1 correspondeu a fase de floração até o pagamento dos frutos; a fase 2 ao período de crescimento linear dos frutos e 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; e 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 (ET_c) determinada a partir da evapotranspiração de referência obtida pelo método de Penman-Monteith modificado (Allen, 1998).

A amostragem do sistema radicular foi realizada no final da fase de floração mediante a abertura de uma trincheira por tratamento, com dimensões de 2,0 m x 1,0 m x 0,80 m, sendo escavada a partir do caule da manga na direção planta-gotejadores. As amostras de raízes foram então coletadas em monólitos de 0,1 x 0,1 x 0,1 m com auxílio de um coletor metálico, com um volume total da amostra de 10⁻³ m³ conforme Bohm (1979), nas distâncias da planta de 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,50 e 2,00 m e profundidades de 0,10; 0,20; 0,30; 0,50; e 0,60 m.

Em seguida, as amostras foram colocadas em sacolas plásticas, lavadas com água comum para serem separadas do solo. O armazenamento das amostras de raízes foi em sacolas plásticas com solução de álcool diluído em 50% de água destilada na geladeira, a uma temperatura de 5°C (KASPAR E EWING, 1997). As amostras foram processadas de maneira contínua, sendo as mesmas retiradas do armazenamento e colocadas para secagem natural em folhas de papel toalha, sendo em seguida separadas em função dos diâmetros, e dispostas sobre as folhas de transparência sendo digitalizadas em arquivos TIFF (Tagged Image File Format), usando scanner de resolução 600 dpi, escala de 100% (Kaspar e Ewing, 1997). Os arquivos digitalizados foram importados para software Rootedge (Kaspar e Ewing, 1997) para a determinação do comprimento total das raízes.

Os dados de comprimento total de raízes (L_r), foram utilizados para determinação da densidade de comprimento de raízes (DC_r), através do comprimento de todas as frações de raízes e o volume de solo da amostra (V), bem como a percentagem do comprimento de raízes para cada posição de acordo a equação: $DC_r = L_r/V$, sendo DC_r - Densidade de comprimento de raízes, cm. cm⁻³; L_r - Comprimento total de raízes, cm; V - Volume de solo da amostra, cm⁻³.

Para as análises estatísticas foram realizadas duas análises uma considerando a distribuição das raízes ao longo das profundidades e a outra as distâncias para cada lado. Para a primeira análise o delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições em esquema de parcela subdivididas, com os tratamentos (T1, T2, T3 e T4) na parcela; lados (esquerdo e direito) na subparcela e a profundidade na subdivididas, com três repetições, sendo que as repetições foi uma planta por bloco, na segunda a subdivididas foi composta pelas distâncias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo aos testes de médias aplicados pode verificar que não houve diferença significativa para os lados em relação às profundidades, no entanto, em relação às distâncias do caule houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Para o tratamento (T1) e (T4), pode observar que não houve diferença significativa entre as profundidades, o tratamento (T1) com médias variando de 252,99 (cm.cm³) para 121,48 (cm.cm³) (Tabela 1).

Foi observado que o (T2) apresentou Dcr na profundidade de 0,1 m estatisticamente diferente das demais profundidades, com uma leve semelhança para as profundidades 0,3 e 0,5 m, além disso, não houve diferença nas profundidades 0,2 e 0,6 m, apresentando médias de 155,73 cm.cm³ nas duas profundidades. O tratamento (T4) não apresentou diferença estatística dentro das profundidades.

Tabela 1: Densidades de comprimentos de raízes da manga CV. Palmer, em relação a profundidade a partir da superfície do solo.

Profundidade (m)	Densidade de Comprimento de Raízes (cm.cm ³)			
	T1	T2	T3	T4
0,1	252,99 a	488,60 a	401,04 a	275,55 a
0,2	271,44 a	155,73 b	183,91 ab	247,91 a
0,3	322,04 a	345,39 ab	277,73 ab	405,37 a
0,5	156,47 a	306,37 ab	118,29 b	267,75 a
0,6	121,48 a	155,73 b	104,18 b	244,60 a

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

De acordo com a tabela 2, pode observar que para o tratamento (T1) a distância de 0,25m foi superior e estatisticamente diferente as demais apresentado média de 434,85 (cm.cm³) e menor valor na distância de 1,5 m do caule. Já para o tratamento (T2), foi possível verificar uma variação de densidade ao longo das distâncias apresentando diversidade de concentração estando uma maior concentração das raízes na distância de 1,0 m com média de 508,28 (cm.cm³) e menor na distância de 2,0 m (97,59 cm.cm³) a 5 % de significância. O tratamento (T3) verificou que não houve diferença para as distâncias de 0,25 m a 1,5 m, variando as densidades de 362,82 para 50,15, ainda sobre este tratamento não houve diferença nas distâncias 0,25 m e 0,75 m. O tratamento (T4) demonstrou que não houve diferença nas distâncias até 1,0 m do caule, sendo que a distâncias de 2,0 m apresentou a menor densidade 68,34 (cm.cm³). Valores similares foram encontrados por Santos et. al. (2012), na distância de 0,0 a 1,0 m e na profundidade de 0,20 a 0,90 m. Para Coelho et. al (2001), a distribuição de raízes no perfil tanto longitudinal como ortogonal à fileira de plantas foi limitada pela distância horizontal do tronco de 3,5 m e pela profundidade de 1,4 m.

Tabela 2: Densidades de comprimentos de raízes da manga CV. Palmer, em relação as distâncias horizontais a partir do caule da planta no lado direito e esquerdo.

Distâncias (m)	Comprimento Total de Raízes (cm.cm ³)			
	T1	T2	T3	T4
0,25	434,85 a	436,47 a	362,82 a	397,64 a
0,50	341,86 ab	293,55 abc	240,54 ab	239,21 ab
0,75	288,24 ab	375,47 ab	360,86 a	398,40 a
1,00	234,65 ab	508,28 a	150,91 ab	403,22 a
1,50	136,94 b	114,94 bc	98,69 ab	68,86 b
2,00	262,60 ab	97,59 c	50,15 b	68,34 b

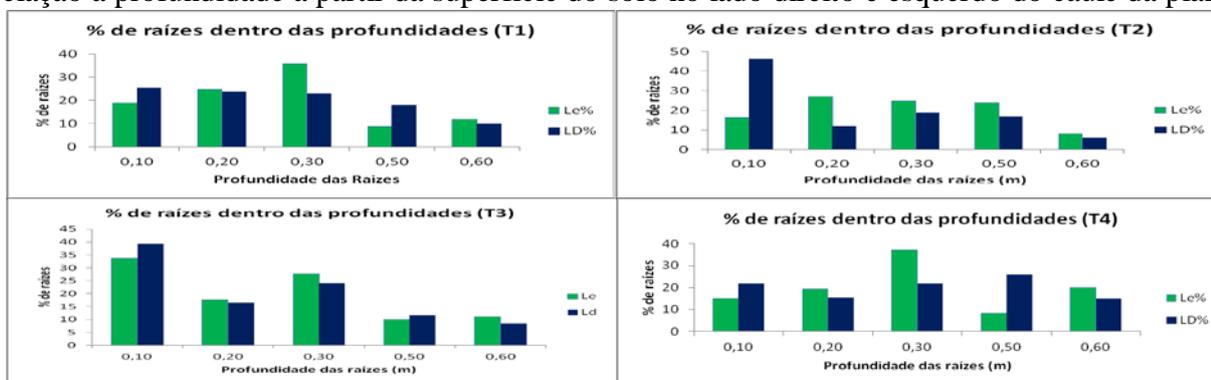
* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

No que tange a porcentagem do tratamento (T1), observa que a concentração de raízes encontra-se nos primeiros 0,3m para os dois lados, sendo que o lado esquerdo apresenta uma superioridade de distribuição na profundidade de 0,3m. Apresentando o lado esquerdo uma maior

concentração de raiz do que o lado direito (Figura 1). A avaliação de distribuição percentual do tratamento (T2), dentro das profundidades demonstra que o LD apresentou uma Dcr total (159,9 cm.cm³), sendo superior ao lado esquerdo com uma Dcr total (144,4 cm.cm³), o LD apresentou a maior concentração nos primeiros 0,10m, já o LE teve uma distribuição mais uniforme, estando as raízes mais concentradas nas profundidades entre 0,20 – 0,50m (Figura 1).

No tratamento (T3), verificou-se que o LD foi superior ao LE, com Dcr total (123,4 e 93,7 cm.cm³), respectivamente. Desta forma o LD apresentou uma maior percentual de distribuição nos primeiros 0,30 m, com uma leve superioridade para as profundidades de 0,1 m e 0,3 m. No (T4) os dois lados apresentaram uma distribuição percentual uniforme, com uma leve superioridade de distribuição para o LE na profundidade 0,3 m, e para o LD na profundidade de 0,5 m (Figura 1).

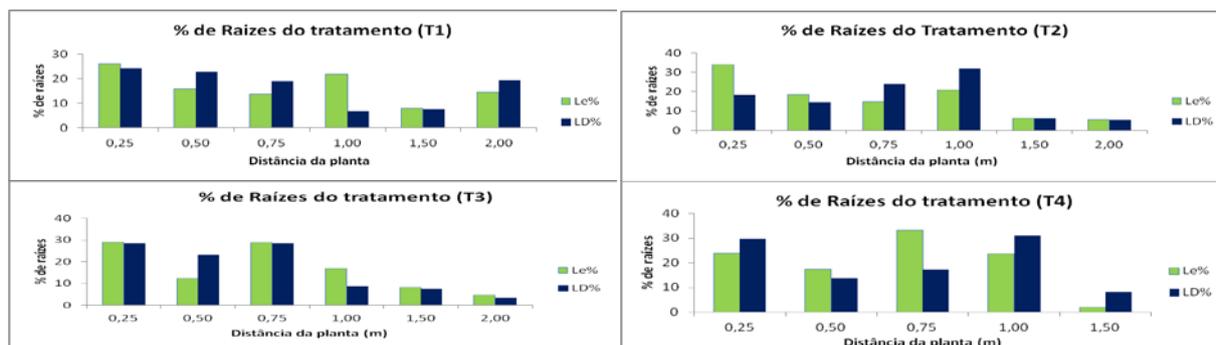
Figura 1: Distribuição percentual do comprimento de raízes da mangueira CV. PALMER, em relação a profundidade a partir da superfície do solo no lado direito e esquerdo do caule da planta.



No Tratamento (T1) pode verificar que o LD apresentou superioridade na Dcr total em relação ao LE, estando a maior concentração de raízes até 1,0 m de distância. No entanto, os dois lados apresentou uma distribuição percentual nos 2,0 m de distância com percentual de raízes nesta distância de 14 % e 19 % para o LE e LD respectivamente. No (T2) a distribuição de 90% das raízes ocorreu até 1,0m de distância para os dois lados da planta, onde o LD e LE apresentaram uma concentração de Dcr de 229,5 cm.cm³ e 136,6 cm.cm³ respectivamente, sendo que o Ld teve uma maior concentração de raízes nas distâncias de 0,75 a 1,0m, já o LE com 0,10m (Figura 2).

O Tratamento (T3) apresentou uma distribuição de 80% das raízes até os 0,75m, sendo que o LD apresentou 34,7% de Dcr total a mais que o LE, estando com uma concentração de aproximadamente 60% das raízes nas distâncias de 0,25 e 0,75 m. Foi verificado que no (T4) não houve presença de raízes na distância de 2,0 m nos dois lados, sendo observado que mais de 95% do desenvolvimento das raízes ocorreu até 1,0 m de distância (Figura 2). De acordo com Santos et. al. (2012), Há uma tendência no aumento da DCR quando a planta passa por déficit nos estádios de pegamento do fruto e expansão dos frutos, fase em que a cultura requer maior teor de água no solo.

Figura 2: Distribuição percentual do comprimento de raízes da mangueira CV. PALMER, em relação a distância horizontal a partir do caule da planta no lado direito e esquerdo.



CONCLUSÃO

Nos perfis avaliados, nos dois lados da planta, assim como nos diferentes tratamentos, não houve simetria quanto à distribuição das raízes. Houve maior porcentagem de raízes nos primeiros 1,0 m distância e por volta dos 0,30 de profundidade para os quatro tratamentos. Para as profundidades dos diferentes tratamentos não ocorreu diferença para o T1 (alternância de 7 dias) e o T4 (controle). Já para as distâncias do caule houve diferença para todos os tratamentos.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G. et al. Crop evapotranspiration-guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage, Roma, n.56, p.1- 300, 1998.
- BOHM, W. Methods of studying root systems. New York: Springer Verlag, 190 p. 1979.
- COELHO, E.F.; OLIVEIRA, F. C.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA, D. M. Distribuição do sistema radicular da mangueira sob irrigação localizada em solo arenoso de tabuleiros costeiros. Revista Brasileira de fruticultura. Jaboticabal – SP, v. 23, n. 2. 2001.
- COTRIM, C. E. Otimização da irrigação localizada em pomares de manga no semi – árido baiano. Tese Doutorado – Universidade Federal de viçosa. Viçosa, MG, 2009
- KASPAR, T. C.; EWING, R. P. Rootedge: software for measuring root length from desktop scanner images. Agronomy journal, Madison, v. 89, n. 6, p. 932-940, 1997.
- 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 hídrico controlado na mangueira no semiárido bahiano. Tese Doutorado – Universidade Federal de viçosa. Viçosa, MG, 2009.