

DISTRIBUIÇÃO DE RAÍZES DO MAMOEIRO SUNRISE SOLO SOBMETIDO A TRES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO¹

AFRÂNIO DOS A. S. M. da SILVA ², EUGÊNIO F. COELHO ³, GIAN C. CARVALHO ⁴, NILO F. de AZEVEDO ², EDVALDO B. SANTANA ⁴

¹ Trabalho realizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.

² Graduando em Agrônoma, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA. Fone: (0XX75) 333128110, afranio_anjos@hotmail.com

³ Eng^o Agrícola, Pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.

⁴ Mestrando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, Cruz das Almas, BA.

Apresentado no
XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2011
24 a 28 de julho de 2011 - Cuiabá-MT, Brasil

RESUMO: O objetivo desse estudo foi avaliar a distribuição do sistema radicular do mamoeiro Sunrise Solo sob diferentes sistemas de irrigação por gotejamento na fase produtiva da cultura. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas sub-subdivididas, com seis plantas por parcela para duas direções, longitudinal e ortogonal a fileira de plantas. Os sistemas foram: S1– Gotejamento com quatro emissores de 4 L.h-1/planta, uma lateral por fileira de plantas; S2– Gotejamento com quatro emissores de 4 L.h-1/planta, duas laterais por fileira de plantas; S3– Gotejamento com quatro emissores de 4 L.h-1/planta, em rabo de porco. Resultados mostraram que na direção longitudinal a fileira, houve diferença entre as médias de DCR para as distâncias sendo que os maiores valores foram encontrados a 0,2 m e 0,6 m da planta. A distância efetiva (Def) encontrada para os sistemas S1 S2 e S3 foram de 0,65 m, 0,71m e 0,70m. As maiores médias de DCR nas distâncias ortogonais estão situadas próximas ao tronco do mamoeiro, diminuindo à medida que há o afastamento do caule, sendo seus valores ligeiramente inferiores aos encontrados longitudinalmente. A (Def) foram próximos, 0,72 m, 0,70 m e 0,78 m, para os sistemas S1, S2 e S3.

PALAVRAS-CHAVE: Gotejamento, raízes, mamoeiro.

ROOT DISTRIBUTION OF PAPAYA CV SUNRISE SOLO UNDER THREE DRIP IRRIGATION SYSTEMS

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate root distribution of papaya cv Sunrise Solo under different drip irrigation systems during the productive phase of the crop. The experiment followed a random block. The irrigation systems were: S1 – drip system with four 4 L.h-1 emitters per plant, one lateral per crop row; S2 – drip system with four 4 L.h-1 emitters per plant, two laterals per crop row; S3 - drip system with four 4 L.h-1 emitters per plant on a lateral as a pig tail around plant. Results showed that there was difference among means of DCR where the larger values were found at 0.2 m and 0.6 m from the plant in the longitudinal direction to crop row. The effective distance (Def) were of 0.65 m, 0.71 m and 0.70 for the systems S1 S2 and S3, respectively in this direction. The larger means of DCR at orthogonal distances are located near the trunk of papaya. DCR reduces as distance from the trunk increases. DCR values at the orthogonal profile are smaller than those at longitudinal one and Def were close to 0.72 m, 0.70 m e 0.78 m for systems S1, S2 and S3, respectively.

KEYWORDS: Drip irrigation, roots, papaya.

INTRODUÇÃO: A determinação da quantidade de água para irrigação, tanto no dimensionamento de sistemas de irrigação, na fase de projeto, como na fase de manejo de água requer o conhecimento do sistema radicular, principalmente que diz respeito à profundidade efetiva, aquela onde se concentram 80% das raízes (ARRUDA, 1989) e distância efetiva definida por VIEIRA, (1996) como sendo a distância a partir da planta em que se localizam 80% do total de raízes. COELHO et al., (2008) cita que a umidade do solo desempenha papel importante para as raízes se proliferarem em maior densidade, sendo que no caso de irrigação localizada, a distribuição de água no solo ocorre de forma multidimensional, ocasionando variação na distribuição radicular tanto em distância horizontal como em profundidade.. Em estudo de extração de água pelo mamoeiro, SILVA et al., (2001) observou que as regiões de absorção de água do sistema radicular variam conforme a distribuição de água dos emissores em relação à posição da planta. Os autores observaram uma zona comum de significativa absorção até a distancia radial de 0,30 m da planta às profundidades entre 0,20 m e 0,40 m. O objetivo desse estudo foi avaliar a distribuição do sistema radicular do mamoeiro Sunrise Solo sob diferentes sistemas de irrigação por gotejamento na fase produtiva da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, localizado no município de Cruz das Almas – BA, a latitude de 12°48'S, longitude 39°06'W e altitude de 225 m, em um Latossolo Amarelo Àlico de textura média com a cultura do mamoeiro Sunrise Solo. O clima da região é considerado como úmido a subúmido com pluviosidade média anual de 1143 mm (D'ANGIOLELLA et al., 1998). Os tempos de irrigação para cada sistema foram definidos conforme os cálculos do tempo necessário para reposição da lamina real necessária, determinada com base na evapotranspiração de referência (ET_o), calculada pelo método de Penman-Monteith modificado (FAO 56), a partir de dados diários coletados da estação meteorológica da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas sub-subdivididas, com seis plantas por parcela para duas direções, longitudinal e ortogonal a fileira de plantas. Os sistemas foram: S1– Gotejamento com quatro emissores de 4 L.h⁻¹/planta, uma lateral por fileira de plantas; S2– Gotejamento com quatro emissores de 4 L.h⁻¹/planta, duas laterais por fileira de plantas; S3– Gotejamento com quatro emissores de 4 L.h⁻¹/planta, em rabo de porco. A coletas de amostras de raízes foi realizada pelo método dos monólitos (Bohm, 1979), em que se usou um amostrador cilíndrico de aço galvanizado de 0,10 m de diâmetro, com uma abertura lateral. As amostras de 785 cm³ foram coletadas em todos os tratamentos, nas distâncias longitudinais a fileira de plantas de 0,2, 0,4, 0,6 e 0,8 m e nas distâncias ortogonais de 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00 m a partir do caule da planta nas profundidades de 0,1, 0,2, 0,4, 0,6 e 0,8 m. Após as amostras serem coletadas, foram codificadas e levadas para o laboratório, onde as raízes foram separadas do solo por lavagem com água. Uma vez individualizadas, as raízes foram digitalizadas em arquivos TIFF (“Tagged Image File Format”) (KASPAR e EWING, 1997; COELHO et al., 1999). Os arquivos foram posteriormente submetidos ao software Rootedge (KASPAR e EWING, 1997) para a determinação do comprimento das raízes. Os dados de comprimento de raízes, L_r (cm), permitiram a determinação da densidade de comprimento de raízes, DCR (cm cm⁻³), pela razão entre o comprimento de todos os segmentos de raízes e do volume da amostra V_r (cm³), bem como a porcentagem do comprimento de raízes para cada posição. Os dados de DCR foram então submetidos à análise de variância com o uso do programa SISVAR[®] utilizando para a comparação das médias o teste de Tukey (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve diferença estatística entre as médias de DCR para as distâncias longitudinais sendo que os maiores valores foram encontrados para as distâncias de 0,2 m e 0,6 m. Porém em cada sistema de irrigação, verifica-se que somente o S1 apresentou variação significativa nos valores de DCR, o que pode ser justificado devido ao elevado coeficiente de variação (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de DCR para distância e para o desdobramento de distância em cada sistema de irrigação por gotejamento na distância longitudinal a fileira de plantas.

Distâncias (m)	DCR Longitudinal (cm.cm^{-1})			
	S1	S2	S3	Médias
0,2	0,138610 a	0,033449 ^{ns}	0,030134 ^{ns}	0,067398 a
0,4	0,036570 b	0,024925	0,034727	0,032074 b
0,6	0,093315 ab	0,024492	0,058645	0,058817 ab
0,8	0,078643 b	0,064975	0,070656	0,071425 a
CV (%)	117,44			

Valores seguidos pela mesma letra não se diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. ^{ns} não significativo.

Na Figura 1, para o S1 as raízes apresentaram maiores valores de DCR na superfície do solo, na região abaixo dos gotejadores, e sua concentração se deu no entorno da planta, atingindo valores de até $0,248 \text{ cm cm}^{-3}$ para a distância de 0,20 m da planta e profundidade de 0,10 m. Em trabalho semelhante (COELHO et al., 2005) constatou maior atividade do sistema radicular na região abaixo do gotejador, na distância de 0,35 m e profundidade de 0,25 m. No S2, foram encontrados menores valores de DCR devido ao fato de o sistema apresentar duas linhas laterais, o que condicionaria maior distribuição de umidade no solo, maior volume de solo para a exploração das raízes, uniformizando a DCR na área molhada. Nesse sistema os maiores valores foram verificados a distância de 0,80 m da planta, atingindo a $0,17 \text{ cm cm}^{-3}$ de DCR. O S3 foi o que apresentou maior uniformidade nos valores de DCR, da mesma forma que o S2, a maior concentração de raízes se deu na distância compreendida entre 0,6 e 0,8 m da planta a uma profundidade de 0,30 m. Quando observado o comportamento das

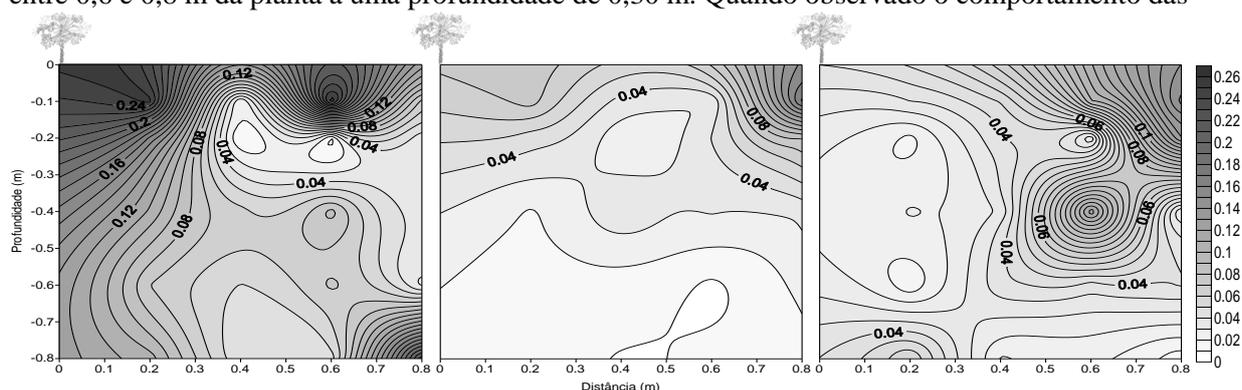


Figura 1. Distribuição das densidades de comprimento do sistema radicular (cm.cm^{-3}) para os tratamentos com sistema de irrigação por gotejamento.

DCR em função das profundidades avaliadas (Tabela 2) nota-se que as médias sofrem variação significativa. Quando desdobrado as profundidades em cada tratamento de gotejamento, as profundidades sofrem efeito significativo apenas no tratamento S3, o que é atribuído ao alto coeficiente de variação. Esse comportamento de DCR é o mesmo que o observado nas irrigações realizadas por microaspersão, onde, as maiores médias são encontradas para as profundidades mais superficiais.

Tabela 2. Médias de DCR para profundidade e para o desdobramento de profundidade em cada sistema de irrigação por gotejamento na distância longitudinal a fileira de plantas.

Profundidade (m)	DCR Longitudinal (cm cm^{-1})			
	S1	S2	S3	Médias
0.1	0,149284 ^{ns}	0,078447 ^{ns}	0,080221 a	0,102651 a
0,2	0,104713	0,047416	0,053406 b	0,051055 b
0,4	0,072740	0,030222	0,048779 b	0,050580 b
0,6	0,054842	0,015740	0,033227 b	0,034603 b
0,8	0,052344	0,012975	0,027070 b	0,048253 b
CV (%)	117,44			

Valores seguidos pela mesma letra não se diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. ^{ns} não significativo.

Na figura 2, a distância efetiva do sistema radicular (Def) encontrada para o S1 foi de 0,65 m, para S2 foi de 0,71 m e para o tratamento S3 verificou-se 80% de suas raízes localizadas até a distância de 0,70 m. O menor valor do S1 é explicado pelo fato de que a maior densidade de comprimento de raízes situa-se próximo a planta. Em relação à profundidade efetiva do sistema radicular, através, das equações polinomiais quadráticas foram encontrados os valores de 0,61 m para S1, 0,35 m para S2 e 0,45 m para S3(Figura 2B). O menor valor do S2 possivelmente é em decorrência do menor volume de água no solo por gotejador, por irrigação, o que promove maior disponibilidade de água nas camadas mais superficiais, sendo de deste modo as raízes não necessitam explorar as camadas mais profundas

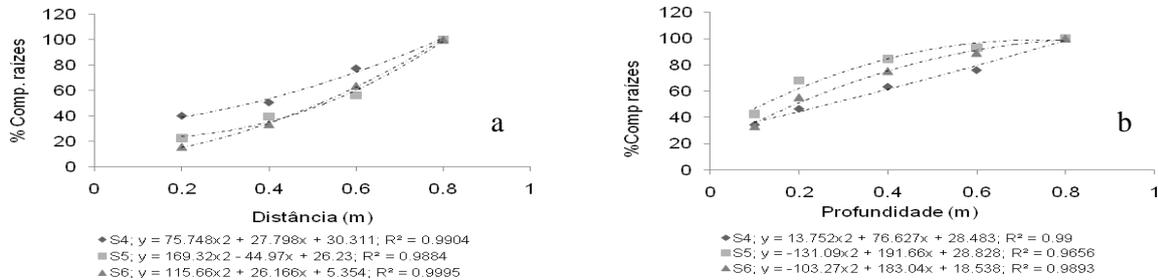


Figura 2. Regressão para distância e profundidade efetiva do sistema radicular nos tratamentos irrigados por gotejamento.

CONCLUSÕES: Para os tratamentos (sistemas de irrigação por gotejamento) a variação na distância efetiva do sistema radicular foi pequena com valores de 0,65 m a 0,71 m, porém a profundidade efetiva do sistema radicular com uma linha lateral de gotejadores (S1) atingiu 0,61 m, quase o dobro quando comparado ao sistema com duas linhas laterais (S2), 0,35 m.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARRUDA, F. B. Necessidade de água nas culturas elementos de projeto. In: CURSO PRÁTICO INTERNACIONAL DE AGROMETEOROLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO, 3., 1989, Campinas. Anais...35p.

BOHM, W. Methods of studying root systems. New York: Springer Verlag, 1979. 190p.

COELHO, E. F.; SIMÕES. W. L.; CARVALHO, J. E. B.; COELHO FILHO, M. A. Distribuição de Raízes e extração de Água do Solo em Fruteiras Tropicais sob Irrigação. EMBRAPA, Cruz das Almas – BA, 2008. 80p.

COELHO, E.F.; SANTOS, M. R.; COELHO FILHO, M. A. Distribuição de raízes de mamoeiro sob diferentes sistemas de irrigação localizada em latossolo de tabuleiros costeiros. Revista Brasileira de fruticultura. Jaboticabal – SP, v. 27, n. 1, p. 175-178. 2005.

Kaspar, T.C.; Ewing, R.P. Rootedge: software for measuring root length from desktop scanner images. Agronomy Journal, Madison, v.89, p.932-940. 1997

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. In: XI CONIRD, Fortaleza, CE, agosto de 2001, p.6 11.

VIEIRA, D. B.; GENOVEZ, A. M.; GOMES, E. M. Determinação da profundidade efetiva do sistema radicular do milho (*Zea mays* L.) irrigado. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 11., 1996, Campinas. Anais... p. 95-106.