

## EXTRAÇÃO DE ÁGUA NA ZONA RADICULAR DO MARACUJAZEIRO IRRIGADO PROPAGADO POR SEMENTE E ESTAQUIA

Ubirani Oliveira Santos<sup>1</sup>, Lucio Aderito Dos Anjos Veimrober Junior<sup>2</sup>, Alisson Jadavi Pereira Da Silva<sup>3</sup>, Francisco Airdesson Lima Do Nascimento<sup>4</sup>, Mairton Gomes Da Silva<sup>5</sup>, Hans Raj Gheyi<sup>6</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com esse trabalho caracterizar a extração de água na zona das raízes do maracujazeiro irrigado e verificar se há similaridade na atividade radicular nos métodos de propagação (estaquia e semente). No interior da casa de vegetação cultivou-se o maracujazeiro em 36 lisímetros de pesagem, com dimensões de 1,1 x 1,1 x 0,9 m. Para monitorar a umidade do solo foram instaladas sondas de TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo) de forma sistemática em um perfil bidimensional do solo nas posições horizontais de 0,10; 0,25; 0,40 e 0,55 m distanciadas da planta e nas posições verticais de 0,10; 0,20; 0,30 e 0,40 m de profundidade. Verificou-se que 80 % da extração de água ocorreram na distância de 0,25 m nos dois métodos de propagação e nas profundidades de 0,4 e 0,3 m nas plantas propagadas por semente e estaquia respectivamente. A zona de maior atividade radicular se mostrou similar entre os dois métodos de propagação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Propagação assexuada, umidade do solo, *Passiflora edulis*

## WATER EXTRACTION IN THE ROOT ZONE OF IRRIGATED PASSION FRUIT, PROPAGATED BY SEED AND CUTTING

**ABSTRACT:** The aim of this work was to characterize the extraction of water in the root area of irrigated passion fruit and to verify if there is similarity in root activity in propagated methods (cutting and seed). Inside the greenhouse, the passion fruit was cultivated in 36 weighing lysimeters, with dimensions of 1.1 x 1.1 x 0.9 m. To monitor soil moisture, TDR

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, UFRB, Cruz das Almas, BA. CEP 44.380-000. Fone: (75) 99203-9595

<sup>2</sup> Doutorando, Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFRB, Cruz das Almas, BA, CEP 44.380-000. e-mail: agrolucio10@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Dr. Instituto Federal Baiano, Gov. Mangabeira. CEP 44.350-000. e-mail: alissonagr@gmail.com

<sup>4</sup> Doutorando, PPGEA/UFRB, Cruz das Almas, BA, CEP 44.380-000. E-mail: airdessonpai@hotmail.com

<sup>5</sup> Pós-Doutorando no PPGEA/UFRB, Cruz das Almas, BA, CEP 44.380-000. mairton@hotmail.com

<sup>6</sup> Prof. Dr. Visitante PPGEA/UFRB, Cruz das Almas, BA. CEP 44.380-000.e-mail: hans@agriambi.com.br

probes (Time Domain Reflectometry) were systematically installed in a two-dimensional soil profile in the horizontal positions of 0.10; 0,25; 0.40 and 0.55 m away from the plant and in vertical positions of 0.10; 0,20; 0.30 and 0.40 m deep. It was found that 80 % of the water extraction occurred at a distance of 0.25 m in both propagation methods and at depths of 0.4 and 0.3 m in plants propagated by seed and cutting, respectively. The zone of greatest root activity was similar between the two propagation methods.

**KEYWORDS:** Asexual propagation, soil moisture, *Passiflora edulis*

## INTRODUÇÃO

O uso da irrigação no cultivo de culturas de relevância nacional como o maracujá amarelo em que o Brasil é o maior produtor do mundo (FAO, 2011), pode proporcionar maiores produtividades e ganhos econômicos. No entanto, isso só é possível por meio do manejo adequado da irrigação e adoção de práticas tecnológicas e científicas que visem racionalizar o uso da água na agricultura. Neste sentido, o conhecimento da relação solo-planta-atmosfera em especial a região de extração de água pelas raízes no solo faz-se necessário para tomada de decisão mais assertiva no manejo eficiente da irrigação (COELHO et al., 2010).

A extração de água na zona radicular das plantas pode ser obtida a partir do balanço hídrico ou variação no armazenamento de água em um dado intervalo de irrigação. O monitoramento da dinâmica da água no solo, no que diz respeito à variação da umidade em uma determinada região de contorno, pode ser estimado utilizando instrumentos como tensiômetros em que se baseia no potencial matricial do solo e sensores capacitivos do tipo Reflectometria no Domínio de Frequência (FDR) bem como Reflectometria no Domínio de Tempo (TDR), (Silva et al., 2015; Soares et al., 2010).

O conhecimento da zona de maior extração de água e de concentração radicular constitui em uma importante ferramenta para inferir a melhor posição de instalação de sensores de monitoramento de umidade do solo e do manejo da irrigação em geral, principalmente na irrigação localizada onde o movimento da água no solo se dá de forma multidimensional diferindo da irrigação por aspersão em que o movimento da água é unidimensional (SANTOS et al., 2005; COELHO et al., 2011). Essa prática, nem sempre é adotada por produtores que na maioria das vezes realizam aplicação de fertilizantes e manejam a irrigação de forma empírica e intuitiva.

Por tanto, objetivou-se com esse trabalho caracterizar a extração de água na zona radicular do maracujazeiro irrigado e verificar se há similaridade na atividade radicular entre a planta propagada por estaquia e semente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação localizada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas, Bahia, Brasil nas coordenadas 12°40'19" de latitude Sul e 39°06'23" de longitude Oeste, com altitude média de 220 m.

No interior da casa de vegetação cultivou-se o maracujazeiro em 36 lisímetros de pesagem, com dimensões de 1,1 x 1,1 x 0,9 m. Os lisímetros foram preenchidos com um solo denominado como Latossolo Amarelo Distrocoeso e classificado como franco arenoso, apresentando 68,25 % de areia e 11,53 % de argila. Dentre os 36 lisímetros 18 foram cultivados com plantas propagadas por semente (SEM) e outros 18 cultivados com plantas propagadas por estaquia (EST). As plantas de maracujazeiro foram irrigadas por sistema de irrigação localizada do tipo gotejamento, utilizando emissores autocompensantes com vazão de 4 L h<sup>-1</sup>, posicionados próximo ao caule da planta.

As avaliações foram realizadas em duas plantas representando cada método de propagação (SEM) e (EST) em fase de desenvolvimento vegetativo no segundo ano de cultivo. Para monitorar a umidade do solo foram instaladas sondas de TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo) de forma sistemática em um perfil bidimensional do solo nas posições horizontais de 0,10; 0,25; 0,40 e 0,55 m distanciadas da planta e nas posições verticais de 0,10; 0,20; 0,30 e 0,40 m de profundidade totalizando 16 pontos de monitoramento.

As sondas de TDR foram construídas artesanalmente e calibradas para o solo usado em estudo a conforme a metodologia utilizada por Silva et al. (2015), demonstrado na eq. (1).

$$\theta = 0,0000052 * Ka^3 + 0,0002 * Ka^2 + 0,0064 * Ka + 0,0405 \quad (1)$$

Em que,

$Ka$  - é a constante dielétrica.

Os valores de extração de água nos diversos pontos da malha foram estimados a partir da diferença dos valores de umidade obtidos antes e depois de cada irrigação conforme proposto por COELHO & OR (1997) apresentada na equação eq. (2):

$$EA(RiZi) = \theta(L 1) - \theta(L 2) \quad (2)$$

Em que,

$EA(RiZi)$  – Extração de água em um ponto monitorado no perfil do solo

$\theta(L 1)$  - Umidade do solo seis horas depois da irrigação,

$\theta(L 2)$  - Umidade do solo imediatamente antes da irrigação subsequente

Esse procedimento foi repetido em oito ciclos de irrigação em intervalos de dois dias sendo o valor de extração adotado a média dos oito eventos em cada ponto monitorado.

A distribuição radicular foi verificada a partir do método dos monólitos onde se selecionou duas plantas no pomar com porte similar as que estavam sendo monitoradas a umidade. Abriu-se trincheiras e coletou amostras de solo com dimensões de 0,10 x 0,10 x 0,10 m nas mesmas posições equivalentes as sondas de TDR. Posteriormente as raízes foram separadas do solo, digitalizadas e submetidas ao software “SAFIRA” para determinação do volume de raiz por volume de solo. Com o auxílio do software “SURFER” (versão 7.4.0.37) foram gerados mapas com isolinhas para distribuição das raízes.

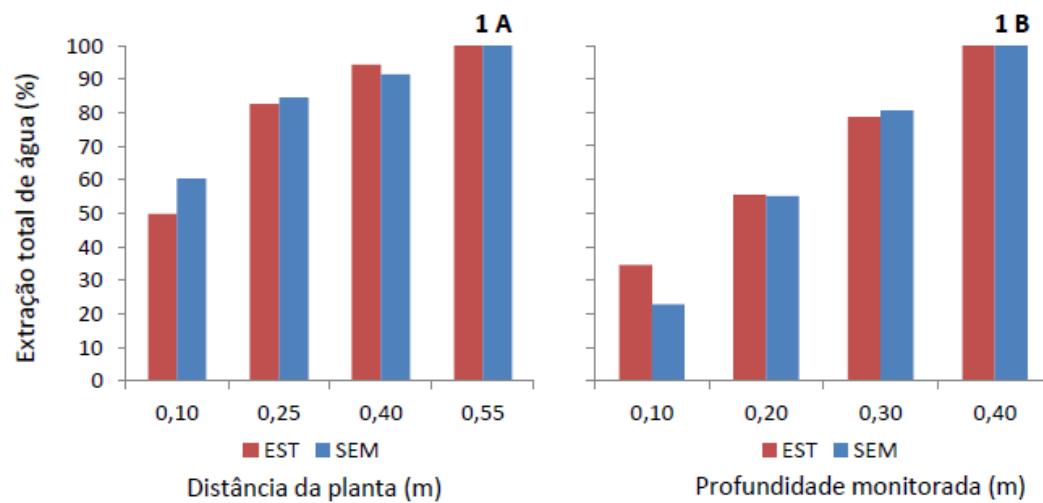
Para caracterizar a extração de água na zona radicular chamou-se de profundidade efetiva de extração a região vertical no solo que concentra 80% do volume total de água extraído e distância efetiva de extração a região radial no solo que concentra 80% do volume total de água extraído. A distribuição radicular foi delimitada tomando como referência a profundidade efetiva de raízes e a distância efetiva de raízes (ambas com 80% do volume total observado).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

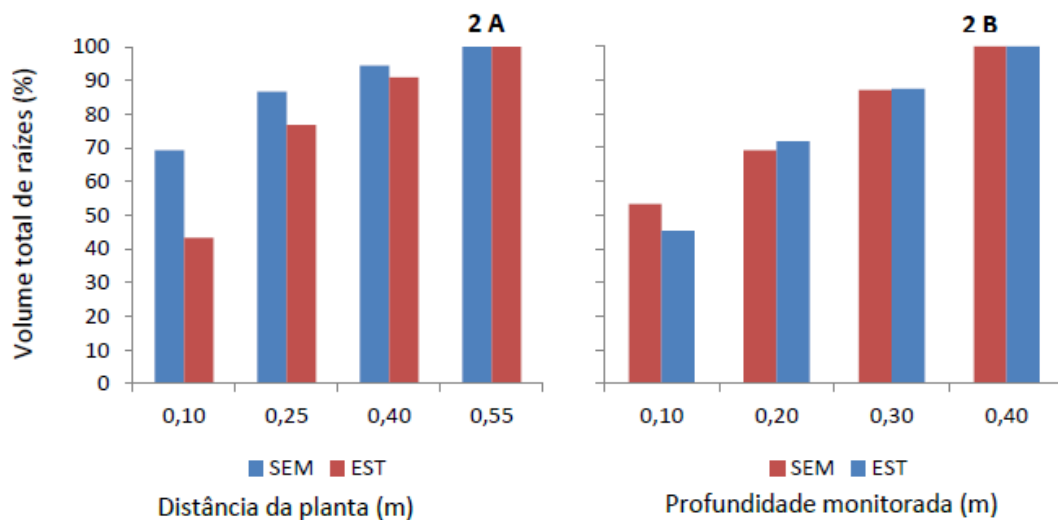
Diante dos resultados obtidos, pode-se observar que a região com maior variação de umidade do solo na zona radicular da planta propagada por semente, ocorreu nas proximidades do colo da planta em uma profundidade de até 0,30 m e distância de 0,25 m, sendo estas correspondente a 80 % e 84 % da extração total de água configurando assim, respectivamente, a profundidade e distancia efetiva de extração. De forma similar, a planta propagada por estaquia apresentou valor da profundidade efetiva de extração de 0,30 m com aproximadamente 80 % da extração total e uma distância efetiva de 0,25 m correspondendo a 82 % da extração total (Figura 1A e Figura 1B).

Ao estudar o maracujazeiro fertirrigado Lucas et al. (2012) encontrou resultados idênticos aos apresentados para distribuição radicular, assim como Souza et al. (2002) ao estudar a distribuição radicular sob diferentes doses de potássio encontrou maiores áreas e comprimento de raízes nas profundidades de 0,10 a 0,30 m evidenciando a superficialidade do

sistema radicular do maracujazeiro. Resultados estes, que corroboram com os resultados obtidos no presente trabalho.



**Figura 1.** Extração de água em percentual para (EST) coluna roxa e para (SEM) coluna azul nas distâncias 0,10 – 0,55m figura 1A. Extração de água em percentual para (EST) coluna roxa e para (SEM) coluna azul nas profundidades 0,10 – 0,40m figura 2A.



**Figura 2.** Distribuição de raízes em percentual para (EST) coluna roxa e para (SEM) coluna azul nas distâncias 0,10 – 0,55m figura 2 A. Distribuição de raízes em percentual para (EST) coluna azul e para (SEM) coluna roxa nas profundidades de profundidades 0,10 – 0,40m figura 2B.

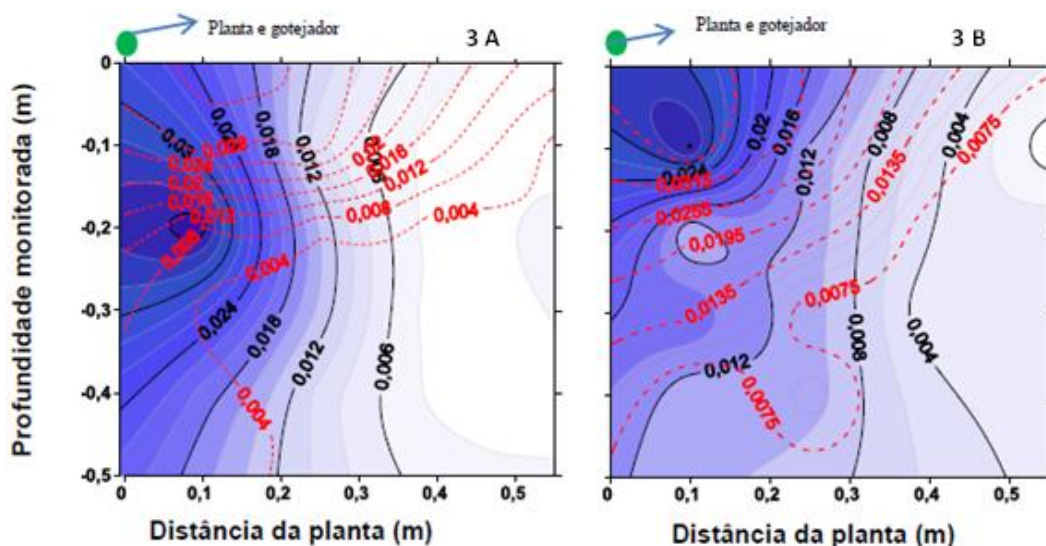
A Figura 2 apresenta a distribuição de raízes em percentual em plantas propagadas por estaquia e por sementes nas distâncias e profundidades da planta (Figura 2A e 2B, respectivamente).

As raízes da planta propagada por semente apresentaram profundidade efetiva de 0,30 m com aproximadamente 80 % do volume total e uma distância efetiva de 0,25 m com 86 % do volume total Figura 3A. A profundidade e distância efetiva encontrada para as raízes da planta propagada por estaquia foram de 0,30m e 0,25m respectivamente Figura 3B.

Nas figuras (3A e 3B) é possível verificar que tanto a planta propagada por semente como a propagada por estaquia apresentam zonas de maior extração de água coincidentes com

as zonas de maior densidade de raízes sugerindo que a maior atividade radicular ocorre nas regiões mais próximas da planta e do gotejador. Desse mesmo modo, a profundidade efetiva e a distância efetiva de extração de água são idênticas ao comparar as duas plantas embora o método de propagação seja diferente. A ocorrência de maiores volumes de extração de água e concentração radicular em regiões próximas da planta pode estar relacionado ao fato das raízes se limitarem dentro do bulbo molhado, estabelecendo uma região limítrofe para expansão radicular. Coelho et al. (2010), ao estudar distribuição radicular da bananeira irrigada observaram aumento na extração efetiva conforme aumenta a disponibilidade de água.

Estas informações são fundamentais no momento de definir o melhor posicionamento de sensores de umidade do solo, locação de extratores de solução do solo, bem como, no melhor local para realizar aplicação de fertilizantes.



**Figura 3.** Mapa com extração de água ( $\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ ) isolinhas pretas e distribuição radicular ( $\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ ) isolinhas vermelhas para (SEM) figura 3A. Mapa com extração de água na zona radicular ( $\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ ) isolinhas pretas e distribuição radicular isolinhas vermelhas para (EST) figura 3B.

## CONCLUSÕES

80% da extração de água foi observada na distância de 0,25 m e nas profundidades de 0,3 m nos dois métodos de propagação.

A região com maior extração de água coincide com a região de maior concentração de raízes delimitando a zona de maior atividade radicular, que fica compreendida na profundidade de 0,3 m e a 0,25 m de distância da planta.

As características de extração de água e distribuição radicular foram similares nos dois métodos de propagação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, E. F.; CARVALHO, G. C.; SILVA, A. A. S. M.; PAMPONETE, A. J. M. Extração de água do solo e posicionamento de sensores para manejo da irrigação por gotejamento de mamoeiro. In: V Simpósio do Papaya Brasileiro, 2011, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011.

COELHO, E. F.; OR, D. Modelo de distribuição de água e de potencial matricial no solo sob gotejamento com extração de água por raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 225-234, 1999.

COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; MIRANDA, J. H. Definição do posicionamento de sensores para monitoramento da água no solo em bananeira irrigada por diferentes sistemas de irrigação localizada. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 4, p. 608-618, 2010.

LUCAS, A. A. T.; FRIZZONE, J. A.; COELHO FILHO, M. A. Características da distribuição radicular de maracujazeiro sob fertirrigação. **Irriga**, v. 17, n. 2, p. 245, 2012.

SANTOS, D. B.; COELHO, E. F.; AZEVEDO, C. A. V. Absorção de água pelas raízes do limoeiro sob distintas frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 327-333, 2005.

SANTOS, D. B.; COELHO, E. F.; AZEVEDO, C. A. V. Absorção de água pelas raízes do limoeiro sob distintas frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 327-333, 2005.

SILVA, A. J. P.; COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A. Water extraction variability in the banana root zone affects the reliability of water balance. **Scientia Agrícola**, v. 72, n. 1, p. 1-10, 2015.

SOUZA, V. V.; FOLEGATTE, M. V.; COELHO FILHO, M. A.; FRIZZONE, J. A.; Distribuição radicular do maracujazeiro sob diferentes sob diferentes doses de potássio aplicadas por fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 51-56, 2002.