

## VARIAÇÃO DA UMIDADE EM UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO UTILIZANDO IRRIGAÇÃO DEFICITÁRIA COM PRD

Thiago Kmczik<sup>1</sup>, Rossini Daniel<sup>2</sup>, Eugênio Ferreira Coelho<sup>3</sup>, Guilherme de Souza Alves<sup>4</sup>,  
Emerson Vieira Tigre<sup>5</sup>, Rubens de Lima Vasconcelos<sup>6</sup>

**RESUMO:** A umidade do solo influencia diretamente o volume de água nele armazenado, bem como a sua resistência. Seu controle é importante para manter os níveis adequados de água disponíveis à cultura. O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento da umidade em um Argissolo vermelho-amarelo distrófico sob irrigação com secagem parcial de raiz (PRD). Utilizou-se os seguintes tratamentos com irrigação deficitária sob secagem parcial de raiz: T1, T2 e T3 com 50% PRD com alternância a cada 7, 14 e 21 dias, respectivamente, em três fases fenológicas da cultura (I-floração; II-frutificação e III-estabilidade de frutos; T4 com déficit fixo de 50% nas três fases) e T5-aplicação da lâmina bruta (100% da ETc). O sistema adotado foi o gotejamento, com duas linhas laterais por fileira de planta e dez emissores de 3,75L h<sup>-1</sup> com cinco de cada lado. Os resultados mostraram que as umidades apresentaram comportamentos variáveis de acordo com o tempo de alternância dos lados da irrigação. No T4 a umidade do solo no lado fechado nas três fases esteve próxima ao ponto de murcha permanente, com uma pequena variação nas últimas avaliações por motivo de precipitação na área. A irrigação T5 esteve quase sempre acima da capacidade de campo no período analisado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Otimização, Déficit Hídrico, Solo

## VARIATION OF MOISTURE IN DISTROPHIC ARGISSOL SOIL USING DEFICITARY IRRIGATION WITH PRD

**ABSTRACT:** The Soil moisture directly influence the volume water stored in it, as well as its resistance. Its control is important to maintain adequate water levels available to the crop. The

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, CEP 68626-355, Paragominas, PA. E-mail: thiagokmczik@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Paragominas, PA.

<sup>3</sup> Pesquisador PhD, Embrapa Mandioca e Fruticultura, CNPMF Cruz das Almas, BA.

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Paragominas, PA.

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Paragominas, PA.

<sup>6</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Paragominas, PA.

objective this work was to verify the behavior moisture in dystrophic red-yellow Argisol under irrigation with partial rootzone drying. The following treatments used with deficient irrigation under partial rootzone drying: T1, T2 and T3 with 50% PRD with alternation 7, 14 and 21 days, respectively, in three phenological stages of culture (I-flowering; II- fruiting and fruit III-stability (T4 with a fixed deficit of 50% in the three phases) and T5-application of the raw blade (100% ETc) . The system adopted was drip, with two lateral lines per row of plant and ten emitters of 3.75L h<sup>-1</sup> with five on each side. The results showed that the humidity presented variable behavior according to the time of alternation of the irrigation sides. In T4 the soil moisture on the closed side in the three phases was close to the permanent wilting point, with a slight variation in the last assessments due to precipitation in the area. T5 irrigation was almost always above field capacity in the analyzed period.

**KEYWORDS:** Optimization, Water Deficit, Soil

## INTRODUÇÃO

O melhor aproveitamento da água torna-se um ótimo aliado tanto na questão ambiental quanto na redução dos custos de produção. Nesse sentido a utilização de métodos capazes de promover uma economia hídrica sem prejudicar o rendimento da cultura vem ganhando espaço, dentre eles o *Partial Rootzone Drying* ou secagem parcial do sistema radicular (PRD) tem sido bastante utilizado, tendo como base a otimização do uso da água na irrigação de espécies cultivadas em que os lados do sistema radicular são submetidos ao secamento ou ao umedecimento alternadamente, com frequência que varia com o tipo de solo e/ou cultura analisada (Silva et al., 2005).

Nesse contexto, métodos que buscam quantificar a variação de umidade do solo se tornam necessários para identificar como a cultura está respondendo ao déficit hídrico e analisar seus efeitos em relação ao desenvolvimento vegetal (Levitt, 1980).

A obtenção diária de valores de umidade do solo é importante para o uso eficiente da água na irrigação, possibilitando a determinação do turno de rega e a lâmina a ser aplicada. Para determinação dessas variáveis vários métodos foram desenvolvidos. Entre os métodos para determinação da umidade do solo gravimétrico é considerado um método direto e preciso e utilizado como padrão para a calibração de outros métodos (Bernardo et al., 2006).

Desta forma o objetivo foi verificar o comportamento da umidade em um Argissolo vermelho-amarelo distrófico sob irrigação com secagem parcial de raiz na cultura da mangueira cv. Kent.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um Argissolo vermelho-amarelo distrófico na fazenda Boa Vista, em Iaçú-BA. A área de coleta das amostras foi irrigada por gotejamento, com duas linhas laterais por fileira de planta, em espaçamento de 8 x 5m. Adotou-se delineamento em blocos totalmente ao acaso com oito tratamentos e três repetições.

A lâmina bruta aplicada (LBA) na área foi estimada pela evapotranspiração da cultura para irrigação localizada (ET<sub>c</sub>) calculada por meio de medidas de evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), utilizando o tanque classe A, pelo coeficiente de cultura (K<sub>c</sub>) e fator de localização (K<sub>r</sub>) de acordo Keller & Bliesner (1990) (Equação 1);

$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_r \quad (1)$$

em que:

ET<sub>c</sub> = Evapotranspiração da cultura para irrigação localizada (mm);

ET<sub>o</sub> = Evapotranspiração de referência (mm);

K<sub>c</sub> = Coeficiente de cultivo;

K<sub>r</sub> = Fator de localização (adimensional)

Para o K<sub>r</sub> utilizou-se:  $K_r = 0,10 \text{ PAS}^{0,5}$ , sendo PAS a relação entre área sombreada pela cultura ao meio dia e a área ocupada pela planta. A fazenda fazia irrigações diariamente no turno da noite. O K<sub>c</sub> foi definido conforme Silva et al. (2000), citado por Coelho et al. (2002), para o ciclo da cultura nos dois anos. Os dados de evaporação para obtenção da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foram obtidos pelo tanque classe “A” na própria fazenda.

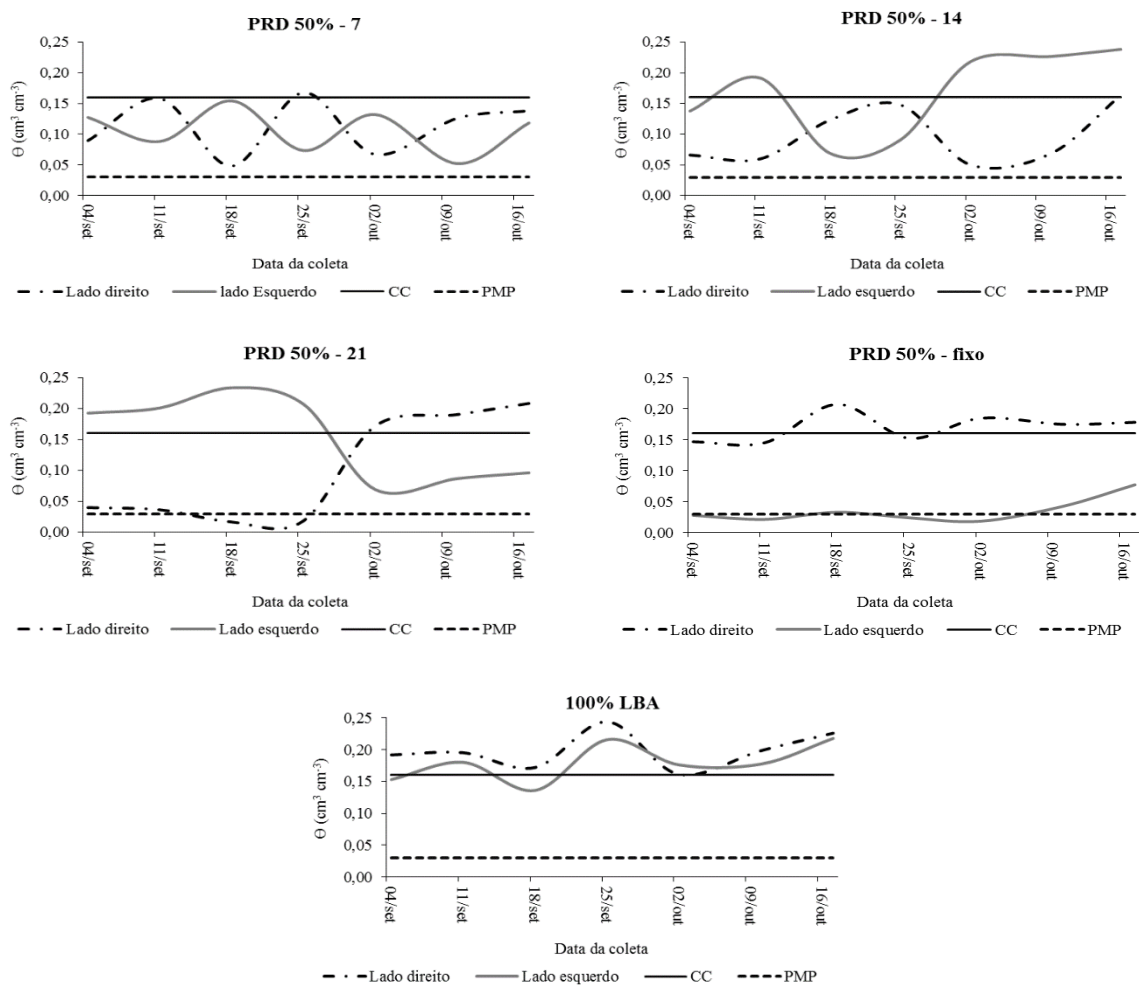
Utilizou-se cinco tratamentos assim definidos: (T1, T2 e T3 com 50% e secagem parcial de raiz (PRD) e alternância a cada 7, 14 e 21 dias, respectivamente, em três fases fenológicas da cultura da mangueira (I-floração; II-frutificação e III-estabilidade de frutos)); (T4 - déficit fixo de 50% nas três fases) e (T5 - aplicação da lâmina bruta (100% da ET<sub>c</sub>)). Os dados de

umidade do solo foram obtidos pelo método padrão de estufa e transformados para base de volume utilizando sua densidade de  $1,62 \text{ kg dm}^{-3}$ .

Coletou-se em cada tratamento 14 amostra deformadas de 200 g, sendo sete de cada lado da planta, a 20 cm de profundidade. A retirada do solo foi feita com o auxílio de um trado holandês e realizada durante os meses de setembro a outubro de 2009, sendo duas amostras coletadas por dia nas seguintes datas: 04/09, 11/09, 18/09, 25/09, 02/10, 09/10 e 16/10/2009.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 são apresentados os resultados para os teores de umidade do solo nos tratamentos com PRD 50%, 7 (T1), 14 (T2) e 21(T3) dias de intervalo de alternância, no T4 (50% fixo) e no T5 (100% da ETc).



**Figura 1.** Teores de umidade em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico nos tratamentos com PRD 50%, 7 (T1), 14 (T2) e 21(T3) dias de intervalo de alternância, no T4 (50% fixo) e no T5 (100% da ETc).

Constatou-se no T1 que as umidades em base de volume no lado direito da planta variaram entre 0,04 a 0,16  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$  e no lado esquerdo de 0,05 a 0,15  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ . Nessas condições o solo permaneceu ao longo do período sempre dentro da faixa de água disponível, no entanto, percebe-se que os decréscimos de umidade foram acentuados chegando próximos ao ponto de murchamento permanente (PMP).

Foi possível observar ainda que no T2, que alternou a irrigação a cada 14 dias, houve uma irrigação com lâminas excessivas alcançando do lado esquerdo o valor de 0,19  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ , bem acima da capacidade de campo (CC) que foi de 0,16  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$  conforme a curva de retenção. No T3 o comportamento da umidade na primeira aplicação esteve bem acima da CC chegando em 0,018  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$  a 0,23  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ , com alternância dos lados da irrigação de 21 dias.

Após aplicação de déficit de 50% da evapotranspiração da cultura e variando os lados de irrigação na frequência de 7, 14 e 21 dias, observou-se para condição do experimento que a alternância de sete dias foi o suficiente para reduzir a água disponível abaixo da capacidade de campo, sendo o intervalo que teoricamente parte das raízes de um lado da planta cessa a absorção de água e passa a restringir o processo transpiratório.

No entanto, para o lado sem irrigação nota-se que os valores de umidade a 0,20 cm de profundidade tiveram uma redução mais lenta após a mudança de lado da irrigação. Intervalos longos de alternância podem provocar estresse acentuado, suberização da epiderme da raiz, consequentemente perda de raízes secundárias, impedindo assim a regeneração das raízes quando hidratada novamente (Norte & Nobel, 1991).

No tratamento T4 fixo do lado direito a irrigação esteve sempre próxima a CC havendo um pico de 0,20  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ . No tratamento T5 o 100% aplicado nos dois lados mostraram sempre valores acima da CC. O período de 7 dias possivelmente será o que menos causará danos à planta e não afetara a produtividade.

**Tabela 1.** Valores médios de umidade volumétrica em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, sob irrigação com déficit utilizando PRD. Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Fator	Umidade do solo
Tratamentos	$\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$
PRD 50% - 7	0,11 b
PRD 50% - 14	0,13 b
PRD 50% - 21	0,13 b
PRD 50% - fixo	0,10 b
100% da ETc	0,19 a

A figura mostra que para os tratamentos T2, T3, T4 e T5 o lado irrigado recebeu água de forma excessiva mantendo o solo sempre acima da CC, portanto, aplicando água acima do necessário. Ao analisar os fatores de forma independente é possível verificar que não houve diferença significativa entre os lados. No entanto, entre os tratamentos pode-se destacar o 100% da ETc que se destacou dos demais, em relação à média (Tabela 1).

## CONCLUSÕES

O PRD mostrou ser uma boa alternativa para o manejo de irrigação com déficit hídrico nas condições avaliadas. Entre os tratamentos com PRD o T1 foi o único tratamento que apresentou valores dentro da faixa de água disponível no solo, deixando visível que as lâminas aplicadas mesmo com déficit, foram excessivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernardo, S.; Soares, A. A.; Mantovani, E. C. Manual de Irrigação. 8. Ed. Viçosa, Ufv, 2006. 625 P.

Coelho, G. Et Al.. Época de irrigação e a produtividade do cafeeiro Catuaí em quatro safras consecutivas. In: Encontro Sul Mineiro de Cafeicultura, 8 e Simpósio de Pesquisas Cafeeira do Sul de Minas, 3, 2002, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. P. 97-101.

Keller, Jack; Bliesner, Ron D. Sprinkle And Trickle Irrigation. 1990.

North, G. B.; Nobel, P. S. Changes In Hydraulic Conductivity and Anatomy Caused by Drying and Rewetting of agave Deserti (Agavaceae). Amsterdam Journal Botany, V. 78, P. 906-915, 1991.

Levitt, J. Response of plants to Enviromental Stress. Ii: Water Radiation, Salt And Other Stress. New York: Academic Press, 1980. 606p.

Silva, J.A.M. Irrigação lateralmente alternada e com deficit controlado na Videira Cv. Petite Syrah. 2005. 92p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Silva, L. C.; Beltrão, N. E. de M. Incremento de Fitomassa e Produtividade do Amendoazeiro em função de lâmina e Intervalos de Irrigação. Revista de Oleaginosas e Fibrosas, Campina Grande, V.4, N.2, P.111-121, 2000.