



## Caracterização da umidade do solo sob manejo de irrigação utilizando secamento parcial de raiz na cultura da mangueira

Rossini Daniel<sup>1</sup>; Eugênio Ferreira Coelho<sup>2</sup>; Mauricio Antônio Coelho Filho<sup>3</sup>; Antônio Helder Rodrigues Sampaio<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>) Doutorando do curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, bolsista CAPES, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000 [rossini.pi@gmail.com](mailto:rossini.pi@gmail.com) (apresentador do trabalho);

(<sup>2</sup>) Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000, [ecoelho@cnpmf.embrapa.br](mailto:ecoelho@cnpmf.embrapa.br)

(<sup>3</sup>) Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000, [macoelho@cnpmf.embrapa.br](mailto:macoelho@cnpmf.embrapa.br)

(<sup>4</sup>) Engenheiro Agrônomo, MSc em Ciências Agrárias, UFRB Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000, [helderagronomo@hotmail.com](mailto:helderagronomo@hotmail.com)

**RESUMO:** O incremento da área irrigada na produção agrícola e as limitações ao uso dos recursos hídricos têm exigido a adoção de estratégias que aumente a eficiência do uso da água. O objetivo desse estudo foi avaliar a distribuição da umidade no volume de solo molhado, sob irrigação por gotejamento utilizando secamento parcial do sistema radicular (PRD) da mangueira em condições semiáridas. Os tratamentos consistiram na aplicação de lâminas de irrigação com déficit baseadas na evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>). A alternância de irrigação dos lados da planta ocorreram a cada 7, 14 e 21 dias em três fases fenológicas da cultura para tratamentos T1, T2 e T3 (50% da ET<sub>c</sub>), respectivamente. Foram selecionadas três plantas para avaliação da umidade através de sondas de TDR, instaladas sob os emissores dispostas lateralmente à partir da planta em três posições, (0, 1,0 e 2,0m) e em quatro profundidades (0,20, 0,40, e 0,80m), o que permitiu leituras simultâneas de 12 posições no perfil em cada um dos lados da planta. O PRD quando aplicado com 21 dias de alternância

eficiente da água, da energia, dos fertilizantes e de outros insumos empregados na produção, considerando os aspectos sociais e ecológicos da região. A utilização de sistemas de irrigação localizada e o manejo de irrigação com déficit hídrico têm sido ferramentas de estudos há muitas décadas com o propósito de aumentar a produção por unidade de água aplicada. Em 1992, uma nova técnica de déficit hídrico começou a ser investigada no sul da Austrália como estratégia para otimização do uso da água. O Partial rootzone drying (PRD), trata-se de um novo modelo de irrigação que constitui no secamento parcial do sistema radicular, no qual parte das raízes são irrigadas e parte são expostas ao secamento de solo. Os lados de umedecimento e secamento são alternados com frequência que depende do tipo de solo e da cultura analisada. Esta técnica tem mostrado que é possível reduzir o uso de água pelas culturas mantendo a produção em um patamar satisfatório. A quantificação da variação da umidade no período de secagem e o tempo de estresse hídrico no solo são fundamentais no uso do PRD. A teoria defendida é que o sistema radicular passa a produzir uma maior quantidade de ácido abscísico (ABA) nas raízes que se transloca pelo eixo vascular, concentrando-se na parte aérea, ocasionando um fechamento parcial dos estômatos e conseqüentemente menor perda de água para atmosfera (Devies e Zhang, 1991; Gowing et al., 1993). O uso da TDR como técnica para a determinação da umidade é feita a partir da relação dos teores de umidade do solo com os valores da constante dielétrica aparente, por meio de curvas de calibração obtidas a partir de dados de campo ou de laboratório (CONCIANI et al., 1997). Realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar a distribuição da umidade no volume molhado, sob irrigação por gotejamento superficial utilizando a técnica “Partial Rootzone Drying” (PRD) ou secamento parcial do

**Palavras-chave:** Mangífera indica L., otimização, economia de água

## INTRODUÇÃO

A eficiência de irrigação, tomada como a razão entre a quantidade de água efetivamente usada pela cultura e a quantidade retirada da fonte, no âmbito mundial, é ainda muito baixa, situando-se, em termos médios, em torno de 37 %. Entretanto, existem técnicas como o déficit hídrico regulado (RDI) e partial rootzone drying (PRD) que podem contribuir para a melhoria na eficiência de uso da água, principalmente em regiões semiáridas. O manejo racional da irrigação pressupõe o uso criterioso do recurso hídrico disponível para se maximizar a produtividade das culturas com o uso

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

### Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

sistema radicular na cultura da mangueira, cv. Kent, em condições semiáridas da Bahia.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nos meses de junho a novembro de 2008 na Fazenda Boa Vista pertencente a empresa Iaçú Agropastoril Ltda, em pomar de mangueira de 10 anos, cultivar Kent, com espaçamento 8 x 5 m. As plantas foram irrigadas por gotejamento, com duas linhas laterais por fileira de plantas, com dez gotejadores por planta e vazão unitária de 3,75 L.h<sup>-1</sup>. Para o estudo, foram instalados registros nas linhas de irrigação para o controle das lâminas aplicadas de acordo com cada tratamento. As lâminas com déficit utilizando secamento parcial de raiz (PRD) foram calculadas com base na evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>), utilizando dados de evaporação do tanque “Classe A” e utilizando coeficiente de cultivo (K<sub>c</sub>) conforme a fase de desenvolvimento da cultura. A alternância dos lados da irrigação foi realizada a cada 7, 14 e 21 dias em três fases fenológicas da cultura (I-floração; II-frutificação e III-estabilidade de frutos) para tratamentos T1, T2 e T3 (50% da ET<sub>c</sub>), respectivamente. Foram selecionadas três plantas, uma em cada tratamento, para instalação das sondas de TDR. O regime de secamento e umedecimento do solo foram monitorados em cada lado da planta por meio da técnica de reflectometria de domínio no tempo (TDR) utilizando sondas de 10 cm de comprimento, calibradas para o solo conforme metodologia de Coelho et al. (2006), localizadas a 0,20, 0,40, e 0,80cm de profundidade e dispostas lateralmente à 1,0m da planta nos dois lados. Dessa forma foi possível monitorar a umidade em 12 pontos no perfil em cada um dos lados. As sondas foram conectadas a multiplexadores de leituras do tipo SMDX, que, por sua vez, foram ligados à TDR 100 (Campbell Scientific).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o gráfico da Figura 1A nota-se que o tratamento com PRD e com inversão dos lados da irrigação a cada 7 dias (T1) apresentou na profundidade de 0,80m os menores valores de umidade ( $\theta$ ), no entanto, nota-se que nas profundidades de 0,20 e 0,40cm esses valores estiveram bem acima da capacidade de campo (CC) (0,14 cm<sup>3</sup>cm<sup>-3</sup>) o que denota que a fazenda aplicou

uma lâmina excessiva de água durante o período. O método do secamento parcial do sistema radicular quando aplicado num período de 7 dias permitiu a redução de até 50% na umidade gravimétrica do solo à 0,20 m e de 52,9% à 0,40 m. A redução da umidade a 0,80cm de profundidade também pode ser observada, no entanto, os valores ficaram bem próximos à CC.

Coelho et al. (2007) avaliaram por meio de sondas de TDR o comportamento de secamento e umedecimento de um solo franco arenoso, com a cultivar Kent, sob o regime de PRD, na região de Iaçú, semiárido da Bahia. 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 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.

Na Figura 1B têm-se o comportamento da umidade para T4 do lado sem irrigação. Constata-se que as umidades estiveram bem próximas do ponto de murcha (PM).

Foi possível observar para o T5, que alternou a irrigação a cada 14 dias que a água disponível (AD) na profundidade de 0,40m foi bem superior à 0,20 e à 0,80m ficando em torno de 59,36%, enquanto os outros apresentaram 18,0 e 23,45% da AD.

Entretanto, verifica-se para o T5 que houve um ligeiro aumento da umidade para o lado irrigado em relação ao lado seco. Esse comportamento pode ser atribuído a problemas de entupimento ou mau funcionamento dos emissores durante o período, já que essas leituras foram realizadas de forma pontual em ambos os lados da planta. Durante o período das leituras ficou caracterizado uma superestimativa para o cálculo da irrigação pelo manejo adotado pela fazenda, o que ficou comprovado tanto com umidades na CC quanto no PM.

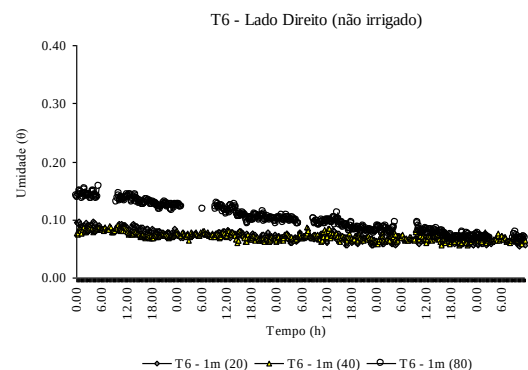
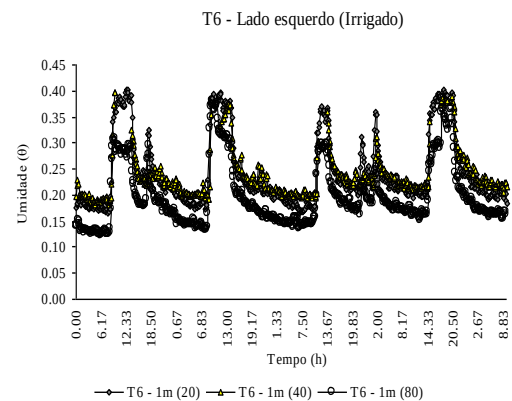
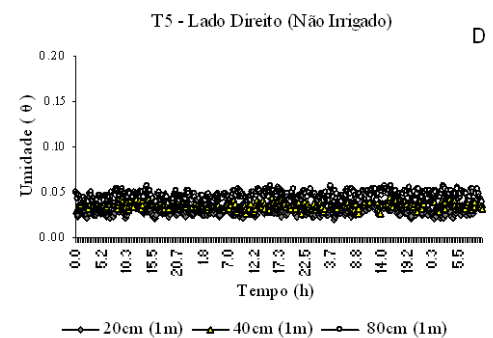
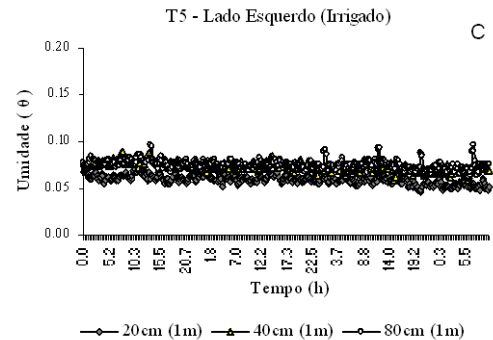
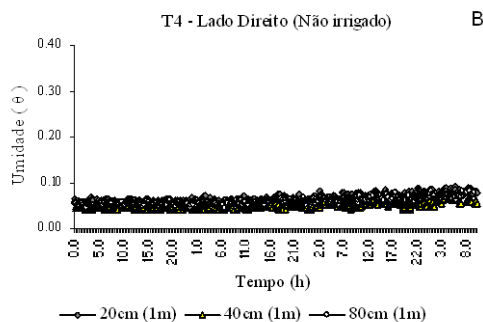
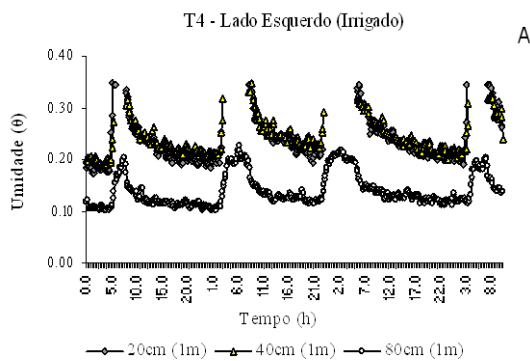
As Figuras de 1D a 1E mostram o comportamento das umidades para o lado irrigado e o não irrigado, respectivamente, no tratamento T6 com alternância dos lados da irrigação de 21 dias. As umidades no lado irrigado apresentaram comportamento bem semelhante as encontradas no tratamento com inversão de 7 dias. No entanto, para o lado sem irrigação nota-se que os valores de umidade a 0,20cm de profundidade tiveram uma

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

### Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

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; ASSENG et al., 1998). Estudos em videira constataram que a alternância de irrigação pode variar de 3 à 5 dias, até cerca de três semanas (KRIEDEMANN & GOODWIN, 2003).

Antes de a umidade atingir o valor mínimo, o sistema radicular possivelmente já não será capaz de extrair água, o que pode significar que antes do período necessário para a redução máxima de umidade, a raiz já terá emitido sinais as folhas para interrupção da transpiração. Assim, o tempo de alternância de 21 dias para o solo em questão é excessivo e pode estressar a planta de forma não desejável. O período de 7 dias possivelmente será o que menos causará danos à planta e possivelmente não afetará a produtividade. As figuras mostraram que para os tratamentos T1 e T3 o lado irrigado recebeu água de forma excessiva mantendo o solo sempre acima da CC, portanto, aplicando água acima do necessário.



## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

### CONCLUSÕES

O utilização da técnica de secamento parcial do sistema radicular de mangueira, não promoveu diferenças nos valores de umidade do solo, em nenhum dos intervalos avaliados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, E. F.; VELLAME, L. M.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. da; Desempenho de modelos de calibração de guias de onda acopladas a TDR e a Multiplexadores em três tipos de solos. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 30: 23-30, 2006.

CONCIANI, W.; CARNEIRO, B. J.; SOARES, M. M.; HERMANN, P. S. P.; CRESTANA, S. Emprego de TDR com sondas multihastes segmentadas para medida de umidade de um perfil de solo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa-CNPDIA, 1997. v. 1, p. 169-173.

DAVIES, W.J.; ZHANG, J.; Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 1991.

GOWING, D.J., W.J. DAVIES AND H.G. JONES.. A positive rootsourced signal as an indicator of soil drying in apple, *Malus domestica* Borkh. J. Exp. Bot. 41: 1535-1540. 1993

KRIEDEMANN, P. E.; GOODWIN, I. **Regulated Deficit Irrigation and Partial Rootzone Drying.** Irrigation Insights N. 3. Land & Water Australia, Canberra. 2003

NORTH, G. B.; NOBEL, P. S. Changes in hydraulic conductivity and anatomy caused by drying and rewetting roots of *Agave deserti* (Agavaceae). Am. J. Bot. v. 78, p. 906-915, 1991.

**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**