

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO EM UM CULTIVO DE BANANEIRA SUBMETIDA À SECAMENTO PARCIAL DO SISTEMA RADICULAR

Gessionei da Silva Santana¹, Eugênio Ferreira Coelho², Darlan Teles da Silva³

¹ Engenheiro Agrônomo, Professor, Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Catu, Tel.: (71) 3641-7900, e-mail: gessionei.santana@catu.ifbaiano.edu.br

² Engenheiro Agrícola, Doutor, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Tel.: (75) 3312-8021, e-mail: eugenio.coelho@embrapa.br

³ Técnico em Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Catu, Tel.: (71) 3641-7900, e-mail: darlan.teles@hotmail.com

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014 – Campo Grande – MS, Brasil

RESUMO: Estratégias de manejo de irrigação a exemplo da irrigação lateralmente alternada – PRD (Partial Root-zone Drying) são imprescindíveis na agricultura irrigada. Objetivou-se avaliar a distribuição de água no solo na cultura da bananeira, cultivar Princesa, submetida a PRD. O trabalho foi desenvolvido em Latossolo Vermelho Amarelo, em Nova Porteirinha, MG e os dados foram coletados em trincheiras submetidas aos seguintes regimes de irrigação: 1) irrigação plena, ou dos dois lados da planta; 2) alternância dos lados a cada 7 dias; e 3) alternância dos lados a cada 21 dias. Dados de umidade foram coletados por Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR), com multiplexação das leituras. Sondas de TDR foram instaladas às profundidades do solo (0,1; 0,2; 0,4; 0,6; e 0,8 m) e em quatro distâncias da planta (0,25; 0,5; 0,75; e 1,0 m). Procedeu-se à avaliação da distribuição de água no solo (umidade e água disponível-AD) em duas profundidades: 0,0-0,4m e 0,0-0,8m. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, para $\alpha=5\%$. Diferenças significativas entre médias de umidade e AD foram detectadas em função dos regimes de irrigação, ao passo que a variação da profundidade do solo só se mostrou estatisticamente significativa para a variável AD.

PALAVRAS-CHAVE: manejo de irrigação; TDR; estratégia de irrigação

SOIL WATER DISTRIBUTION IN BANANA CROP UNDER PARTIAL ROOT DRYING

ABSTRACT: Irrigation management strategies such that known as laterally alternating irrigation - PRD (Partial Root -zone Drying) are essential in irrigated agriculture. This study aimed to evaluate soil water distribution in banana crop, cv. Princess, submitted to PRD. The work was developed in a Red Yellow Latosso, in Nova Porteirinha, MG, and data were collected in trenches subjected to the following irrigation regimes: 1) Full irrigation or at both sides of plant; 2) alternating sides every 7 days; and 3) alternating sides every 21 days. Time Domain Reflectometry (TDR) connected to multiplexers collected soil water content data. TDR probes were installed in five soil depths (0.1, 0.2, 0.4 , 0.6, and 0.8 m) and four distances from plant (0.25, 0.5 , 0.75 and 1,0m). Soil water distribution (soil water content and available soil water – AW) was evaluate at two depths (0,0-0,4m and 0,0-0,8m). Data were subjected variance analysis and Tukey's test for $\alpha = 5\%$. Significant differences among soil water content in soil and water availability-AW means, as a function of irrigation systems were observed, whereas only AW was influenced by soil depth.

KEYWORDS: irrigation management; TDR; irrigation strategy

INTRODUÇÃO

As fruteiras têm apresentado contribuições relevantes no aumento das áreas cultivadas, dentre as quais, destaca-se a cultura da bananeira.

Estratégias de manejo de irrigação no que diz respeito ao uso racional de água têm sido adotadas em algumas regiões, até mesmo, onde a água não é fator limitante para uso nas culturas irrigadas (CARVALHO, 2011). Neste sentido, destacam-se as técnicas de irrigação denominadas de irrigação com déficit regulado – RDI (Regulated Deficit Irrigation) e irrigação lateralmente alternada – PRD (Partial Root-zone Drying).

Os trabalhos de pesquisas com o uso da PRD mostram resultados muito interessantes, desde a economia de água e de energia à melhoria na qualidade de frutos e ao aumento da produtividade.

No Norte da Tailândia, SPREER et al. (2007) não encontraram redução significativa a 5% de probabilidade na produção e qualidade do fruto da manga e afirmam que é possível obter uma produção sustentável com o uso do PRD com 50 % da ETC.

A adoção de técnicas de manejo de irrigação, que visam à sustentabilidade produtiva com menor demanda de água, é de fundamental importância, principalmente em regiões semiáridas, onde a demanda de água é elevada e a disponibilidade deste recurso é pequena quando comparada com as demais regiões do país (COELHO e OR, 1999).

O uso da água na agricultura tem se tornado uma constante preocupação para os órgãos governamentais ligados ao setor de recursos hídricos. As perdas de água estão tem sido contabilizadas em torno de 50% (CHRISTOFIDIS, 2004). As aplicações de água nos distritos de irrigação são, geralmente, realizadas em excesso; além do maior gasto de água, regas excessivas acarretam prejuízos à produção, maior incidência de doenças e impacto ambiental (LOPES et al., 2006).

No semiárido, a precipitação média anual é inferior 800 mm, de acordo com a nova delimitação do semiárido brasileiro (PEREIRA JUNIOR, 2007). Entretanto, em análises de séries de dados, verifica-se que nos anos mais secos chove até menos que 200 milímetros (ANA, 2011).

Onde geralmente ocorre baixa precipitação anual e/ou má distribuição das chuvas durante o ano, obtém-se bons resultados na agricultura com o uso da irrigação. A intensificação da prática da irrigação configura uma posição estratégica de grande alcance para aumentar a oferta de produtos destinados ao mercado interno, consolidar a afirmação comercial do Brasil no mercado internacional altamente competitivo e melhorar os níveis de produção, produtividade, renda e emprego no meio rural. No entanto, ela exerce um grande impacto sobre os escassos recursos hídricos (COTRIM, 2009).

Objetivou-se avaliar a distribuição de água no solo na cultura da bananeira, cultivar Princesa, submetida a PRD.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental do Gorutuba (FEGR), vinculada ao Centro Tecnológico do Norte de Minas Gerais (CTNM), pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em Nova Porteirinha, MG, em um plantio de bananeira, cultivar Princesa. O solo da área experimental apresenta as seguintes características físico-hídricas:

Tabela 1. Características físico-hídricas do solo da área experimental

Prof. (cm)	Densidade do solo (kg dm ⁻³)	Capacidade de campo	Ponto de murcha
		-10 kPa (m ³ m ⁻³)	-10 kPa (m ³ m ⁻³)
0-20	1,45	0,2806	0,1758
20-40	1,47	0,3627	0,2978

Utilizou-se um sistema de irrigação por gotejamento com duas linhas laterais por fileira de plantas, com seis gotejadores de 4,0 L h⁻¹ por emissor, sendo três de cada lado da planta. A frequência da irrigação foi de três eventos por semana. A lâmina de irrigação foi calculada com base na evapotranspiração da cultura (ETc) determinada a partir da evapotranspiração de referência que, por sua, foi estimada pelo método de Penman-Monteith modificado (ALLEN, 1998).

Os tratamentos consistiram de regimes de irrigação:

- 1) Irrigação plena (100% da ETc), ou dos dois lados da planta;
- 2) Irrigação com alternância dos lados a cada 7 dias (50% da ETc); e
- 3) Irrigação com alternância dos lados a cada 21 dias (50% da ETc).

A umidade do solo foi coletada por um equipamento de Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR) 100 (Campbell Scientific), acoplado a seis caixas multiplexadoras SMDX, com oito canais cada uma, e a um sistema de aquisição e armazenamento de dados, composto por um Datalogger CR10X. A coleta dos dados foi feita em uma trincheira aberta na direção da linha lateral, com as seguintes dimensões: 0,8 m de largura, 1,25 m de comprimento e 1,00 m de profundidade. As leituras de umidade do solo foram feitas em intervalos de 20 minutos. De posse dos dados de umidade, selecionou-se três repetições equivalentes a uma hora antes dos eventos de irrigação; tais dados foram ajustados por meio da curva de calibração:

$$U_v = 2,6562 U_g^3 - 2,9475 U_g^2 + 1,8723 U_g - 0,1886$$

Em que: U_v = umidade volumétrica, m³ m⁻³ e U_g = umidade volumétrica, kg³ kg⁻³.

Posteriormente os dados foram transformados em água disponível (AD).

Procedeu-se à avaliação da distribuição de água no solo (umidade e água disponível) em duas profundidades: 0,0-0,4m e 0,0-0,8m. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, para $\alpha=5\%$.

Confeccionou-se planos de água no solo (umidade e água disponível), utilizando o Software Surfer 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores de umidade média do solo (cm³ cm⁻³) e água disponível média no perfil do solo, em função dos regimes de irrigação. Percebe-se que, tanto a umidade do solo quanto a água disponível foi influenciada pelo regime de irrigação. Nota-se, também, que a situação mais crítica ocorre no regime de irrigação 3 (Irrigação com alternância dos lados a cada 21 dias), onde não se verifica água disponível no solo para as plantas, o que caracteriza um demasiado estresse hídrico que, seguramente, refletirá no desenvolvimento e produção da cultura. Ademais, importa chamar a atenção para o fato de que a cultura da bananeira é extremamente sensível ao déficit hídrico.

Tabela 1. Valores de umidade média do solo (cm³ cm⁻³) e água disponível média no perfil do solo, em função dos regimes de irrigação

Regime de irrigação	θ		AD	
	(cm ³ cm ⁻³)		(%)	
1	0,3187	a	67,02	a
2	0,2643	b	26,46	b
3	0,2018	c	0,00	c

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

Valores de umidade média do solo ($\text{cm}^{-3} \text{cm}^{-3}$) e água disponível média no perfil do solo, em função da espessura da camada de solo considerada são apresentados na Tabela 2. Percebe-se que a umidade do solo se mostra homogênea ao longo do perfil do solo; por outro lado, para o caso da água disponível, tem-se uma diferença estatisticamente significativa entre as duas condições consideradas.

Tabela 2. Valores de umidade média do solo ($\text{cm}^{-3} \text{cm}^{-3}$) e água disponível média no perfil do solo, em função da espessura da camada de solo considerada

Espessura da camada de solo	θ ($\text{cm}^{-3} \text{cm}^{-3}$)	AD (%)
0-40 cm	0,2618 a	34,92 a
0-80 cm	0,2614 b	27,40 b

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

Na Figura 1 são apresentados planos de distribuição da umidade no perfil do solo, para os três regimes de irrigação (R1, R2 e R3).

Conforme constatou-se na Tabela 1, o regime de irrigação 1 (R1) possibilitou maiores valores de umidade do solo que os demais regimes (R2 e R3). Também é possível verificar uma variação significativa entre os valores de umidade do solo dos perfis R1, R2 e R3. Assim, tais perfis ratificam ao que constatou-se na Tabela 1.

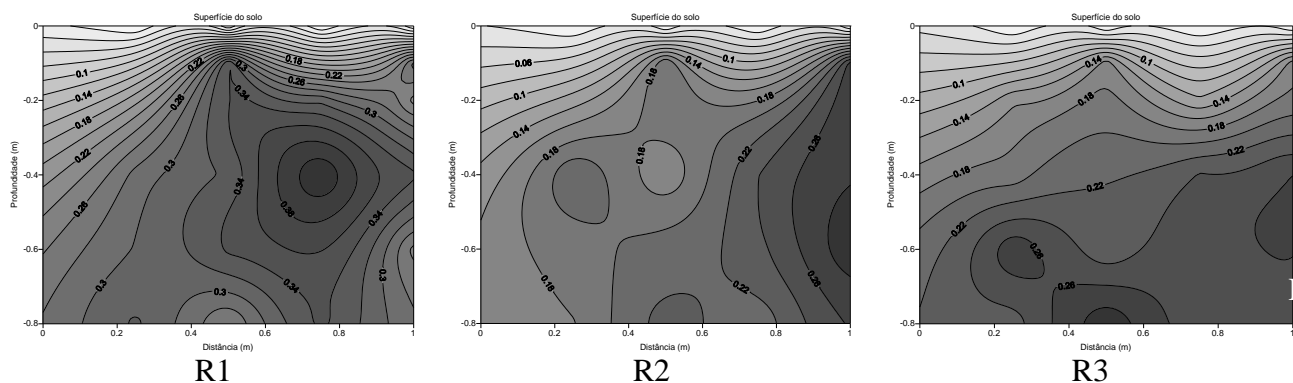


Figura 1. Planos de distribuição de umidade no perfil do solo, para os três regimes de irrigação, em $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$.

Planos de distribuição de água disponível no perfil do solo, para os três regimes de irrigação (R1, R2 e R3) são apresentados na Figura 2.

De maneira análoga à Figura 1, os perfis da Figura 2 também ratificam ao que constatou-se na Tabela 1. O regime de irrigação 1 (R1) possibilitou maior disponibilidade de água disponível no solo que os demais regimes (R2 e R3). Por sua vez, o R3 é aquele que expõe a cultura a condições mais adversas em termos de estresse hídrico. Expressivas diferenças entre os perfis de AD dos três regimes de irrigação também são perceptíveis na Figura 2.

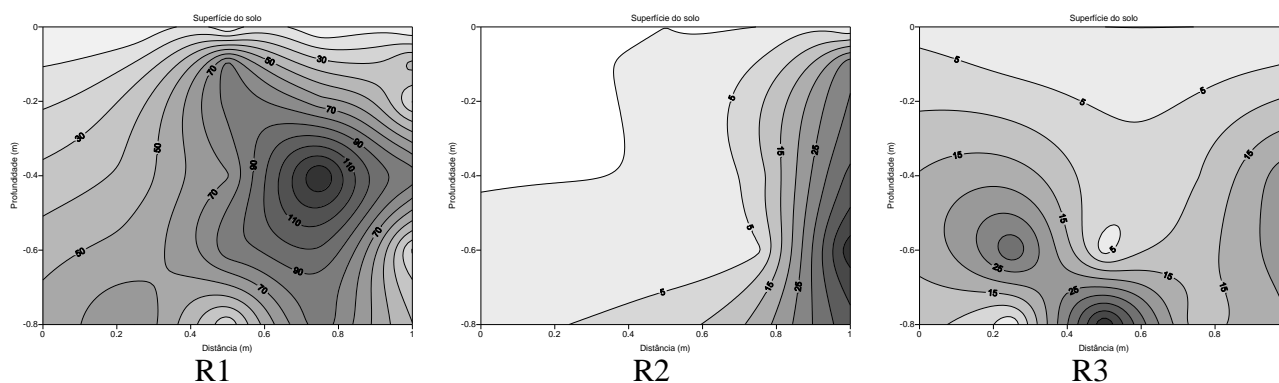


Figura 2. Planos de distribuição de água disponível no perfil do solo, para os três regimes de irrigação, em $m^3 m^{-3}$.

CONCLUSÕES

1. Os regimes de irrigação influenciaram a umidade e a água disponível no solo.
2. A umidade do solo se mostrou homogênea ao longo do perfil total analisado de 0,80 m.
3. A disponibilidade de água no solo foi maior na camada de 0-40 cm de profundidade.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=1080&TipoReg=7&MostraCon=false&CriaArq=false&TipoArq=1&SerieHist=true>>. Acessado em 11/03/2011.
- ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p.
- CARVALHO, D. F. de. Aspectos práticos na utilização da técnica da TDR: Desafios e Aprendizagem. In_____.SOUZA, C. F.III Workshop de aplicações de técnicas eletromagnéticas para monitoramento Ambiental. Araras, 2011.
- CHRISTOFIDIS, D. Como obter a sustentabilidade dos recursos hídricos na agricultura irrigada? **Irrigação & Tecnologia Moderna**, Brasília, v.64, p.30-31. 2004.
- 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, fev. 1999.
- COTRIM, C. E. **Otimização da irrigação localizada em pomares de manga no semiárido Baiano**. – Dissertação de Doutorado – UFV, Viçosa, 2009. 164f.
- LOPES, C.A.; MAROUELLI, W.A.; CAFÉ FILHO, A.C. Associação da irrigação com doenças de hortaliças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**: Passo Fundo, RS, v. 14, p.151-179, 2006.

PEREIRA JUNIOR, J. S. **Nova delimitação do semi-árido brasileiro**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. Brasília, DF. 24 p. 2007.

SPREER, W., NAGLE, M., NEIDHART, S, CARLE, R., ONGPRASERT, S., MULLER, J. Effect of regulated deficit irrigation and partial rootzone drying on the quality of mango fruits (*Mangifera indica* L., cv. 'Chok Anan'). *Agricultural water management*, v.88, p.173–180, 2007.