



Foto: Domingó Haroldo Rudolfo Reinhardt

COMUNICADO  
TÉCNICO

168

Cruz das Almas, BA  
Novembro, 2018

**Embrapa**

## Manejo de água de irrigação em mangueira e aceroleira sob cultivo orgânico com uso do secamento parcial do sistema radicular

Eugênio Ferreira Coelho  
Nelson Fonseca  
Gian Carlo de Carvalho

# Manejo de água de irrigação em mangueira e aceroleira sob cultivo orgânico com uso do secamento parcial do sistema radicular <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eugênio Ferreira Coelho, Engenheiro-agrônomo, Doutor em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Nelson Fonseca, Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Gian Carlo Carvalho, DSc Engenharia Agrícola do Instituto Federal do Piauí, Instituto Federal do Piauí, Valença, BA.

## Introdução

A necessidade de usar racionalmente a água na agricultura tem aumentado cada vez mais devido à constante escassez dos recursos hídricos e às incertezas climáticas, acentuadas pelo fenômeno do aquecimento global. A irrigação com déficit pelo uso do secamento parcial do sistema radicular é uma das opções mais efetivas de uso racional de água, uma vez que permite redução de até 50% da lâmina calculada para irrigação. O secamento parcial do sistema radicular é o método de manejo de água mais utilizado para o sistema de gotejamento, no qual se usam duas linhas laterais de irrigação para uma fileira de plantas e não se realiza a irrigação dos dois lados da fileira: alterna-se o lado irrigado numa determinada frequência. A umidade do lado exposto ao secamento induz a planta a sinalizar, via aumento da produção de ácido abscísico, o

fechamento dos estômatos, acarretando, dessa forma, a redução da transpiração da planta. Cultivares de manga kent e Palmer têm sido avaliadas sob secamento parcial do sistema radicular com resultados positivos. A cultivar Ubá vinha sendo mais plantada na zona da mata de Minas Gerais, mas, ultimamente, pelas suas características favoráveis, a produção de polpa para sulco vem expandindo sua área plantada, como na região Nordeste, onde a luminosidade, a temperatura e a escassez de chuvas favorecem a qualidade dos frutos.

A aceroleira, quando plantada na região Nordeste, requer irrigação, e, por ser uma cultura que desenvolve estratégia de sobrevivência quando submetida a estresse abiótico do tipo déficit hídrico (NOGUEIRA et al., 2001), pode ser uma cultura adequada ao uso do método do secamento parcial das raízes. Com esse método, há possibilidade de utilizar 50% da lâmina de irrigação necessária pelos

cálculos técnicos no cultivo da aceroleira sem que haja redução na produção.

Este comunicado técnico aborda o uso do método de manejo da água de irrigação pelo secamento parcial da zona radicular para a mangueira cultivar Ubá e para a aceroleira cultivar Rubra, com seus resultados nessas culturas a partir de atividades experimentais realizadas em cultivos orgânicos em condições semiáridas.

## Manejo de água de irrigação

O cultivo orgânico promove maior quantidade de matéria orgânica, a qual aumenta a atividade biológica do solo, que impacta na agregação deste e, consequentemente, na infiltração, na atividade microbiana, na aeração do solo de forma positiva e, com isso, reduzindo a erosão. O manejo da água de irrigação em condições de cultivo orgânico deve considerar que esses solos de alta atividade biológica devem apresentar melhor estrutura, maiores agregação, infiltração de água, CTC, armazenamento de água e disponibilidade de água (COSTA et al., 2013; FRANZLUEBBERS et al., 2002). O uso de cobertura do solo, que predomina na agricultura orgânica, reduz a evaporação de água da superfície do solo, permitindo uma redução da lâmina ou volume de água aplicado próximo de 20%. Esse favorecimento da disponibilidade de água no solo também favorece

a disponibilidade de nutrientes. No cultivo orgânico, a frequência de irrigação deve ser igual ou menor que na condição não orgânica, uma vez que ocorre aumento na retenção e na disponibilidade de água do solo. O tempo de irrigação será menor que o calculado para as condições não orgânicas em solos com cobertura de biomassa e, principalmente, com cobertura sintética, o que anula a evaporação da superfície do solo.

Os métodos de manejo da água de irrigação que usam a avaliação da umidade ou do potencial de água do solo, ou usam a evapotranspiração da cultura para reposição da água às plantas, são adequados tanto para a mangueira como para a aceroleira, sob condições de cultivo orgânico. Há métodos não convencionais de manejo de água de irrigação que promovem redução do gasto total de água que podem ser usados junto aos métodos convencionais. Esses métodos consistem na redução da aplicação de água em parte da área molhada do solo ou em fases da planta de menor demanda de água.

## Método de manejo da água de irrigação pelo secamento parcial da zona radicular

O método do secamento parcial da zona radicular requer, de preferência,

o uso do sistema de gotejamento, com duas linhas laterais (mangueiras de polietileno de baixa densidade) por fileira de plantas com quatro a seis gotejadores por planta, dependendo do espaçamento entre plantas e entre fileiras de plantas e da textura do solo (Tabela 1). No início de cada linha lateral que conduz água a uma fileira de plantas deve haver um registro. Um registro deve ficar aberto e um fechado durante o tempo calculado para aplicar o volume de água necessário às plantas. Irrigando-se durante o tempo calculado considerando que a água será aplicada por meio de duas linhas laterais por fileira de plantas, mas com apenas uma linha lateral aberta, aplicando-se água indica que se está aplicando 50% da lâmina ou do volume calculado. Pode-se perguntar se poder-se-ia usar apenas uma linha lateral por fileira de plantas usando o tempo correspondente a duas linhas. Ocorre que o uso de apenas uma mangueira ou linha lateral com a metade de emissores em relação a duas linhas laterais mantém uma área molhada da planta correspondente à metade da área molhada com duas linhas laterais, uma de cada lado da fileira de plantas, isso equivale aplicar a metade da lâmina ou do volume de água por planta na metade da área molhada, o que não permite adequados desenvolvimento e produção das plantas. Quando se usam duas linhas laterais e se alternam os lados

irrigados numa dada frequência que não permita que a umidade do solo fique em níveis abaixo de 50% da água disponível por muito tempo em qualquer dos dois lados da planta, as raízes do lado onde se interrompeu a irrigação passam a enviar sinais às folhas por meio do ácido abscísico de forma que essas passam a fechar parcialmente seus estômatos ou regular a perda de água ou transpiração, sem reduzir na mesma proporção a fotossíntese (Sampaio et al., 2010; Zang et al.; Stoll Et al., 2000; Dry ;Loveys, 1999).

## Secamento parcial da zona radicular da mangueira

Nas condições de solo de textura argila arenosa (477 g kg<sup>-1</sup> de areia total, 95 g kg<sup>-1</sup> de silte e 428 g kg<sup>-1</sup> de argila), a técnica de secamento parcial foi avaliada na mangueira cultivar Ubá, nas condições da Chapada Diamantina, Bahia. A técnica foi usada variando as frequências de alternância do lado irrigado da fileira de plantas, o que é feito fechando o registro de um lado da fileira e abrindo o registro do lado oposto. As frequências de alternância foram de 7, 14 e 21 dias. Além desses tratamentos, usou-se uma linha lateral por fileira de plantas, considerando o tempo de irrigação calculado com aplicação de 50% da lâmina ou do

volume de água calculado e usaram-se também duas linhas laterais por fileira de plantas com essas duas linhas laterais permanentemente abertas. A aplicação da técnica de secamento parcial na mangueira cultivar Ubá, partindo do início da floração até o período de colheita da cultura, resultou numa percentagem de floração das plantas em média entre 61 e 70%, significando que não houve efeito de qualquer estratégia de secamento parcial da zona radicular na floração. A produção de massa de frutos por m<sup>2</sup> de copa das plantas sob irrigação plena, isto é, recebendo a lâmina ou o

volume total de água calculado, não diferiu da produção das plantas com redução de 50 % da lâmina de água aplicada e com alternância de lado irrigado de 7 e 14 dias. As médias de produção por m<sup>2</sup> de copa nessas duas condições foram pelo menos 61% superiores às médias verificadas quando se alternou o lado irrigado da fileira de plantas a cada 21 dias ou se manteve apenas um lado da fileira de plantas irrigado continuamente com a metade da lâmina ou do volume de água calculado (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comparação de médias de massa de frutos por m<sup>2</sup> de copa dos tratamentos pelo teste de Scott-Knott ao nível de 10 % de probabilidade para 50% de redução da lâmina de irrigação calculada (LIC) com diferentes frequências de alternância de lado irrigado.

Tratamentos	Número de frutos por m <sup>2</sup> de copa	Massa de frutos (kg) por m <sup>2</sup> de copa
Redução 50% LIC sem alternância de lado irrigado	25,5	1,72
Redução 50% LIC frequência alternância 21 dias	27,6	2,55
Redução 50% LIC frequência alternância 7 dias	46,6	4,11
Redução 50% LIC frequência alternância 14 dias	51,8	4,77
Irrigação plena	52,5	5,10

O uso da técnica de secamento parcial é, portanto, viável para uso no manejo da água de irrigação para mangueira, e a frequência de alternância do lado irrigado para a manga Ubá nas condições da Chapada Diamantina pode ser de 7 ou de 14 dias.

## Secamento parcial da zona radicular aceroleira

Nas mesmas condições de solo e clima, a técnica de secamento parcial foi avaliada na aceroleira, cultivares Junco e Rubra, no espaçamento 4 x 5 m com dois anos em cultivo orgânico (Figura 1). A técnica foi usada variando as frequências de alternância do lado irrigado da fileira de plantas, que foram de 7, 14 e 21 dias. Além dos tratamentos com uma linha lateral por fileira de plantas com aplicação de 50% da lâmina ou volume de água calculado, e com duas linhas laterais permanentemente abertas por fileira de plantas.

A avaliação da produção da cultura foi feita durante cinco meses no período seco. Os resultados das opções de secamento parcial da zona radicular (Tabela 2) mostram que a opção do uso de sete dias como frequência de mudança de lado irrigado da fileira de planta é a que gera maior produtividade média, sendo 43% maior que a produtividade obtida com irrigação plena. O aumento do

intervalo entre duas mudanças de lado irrigado acentua a dificuldade da planta em absorver água pelas raízes do lado seco e a planta perde produtividade. A eficiência de uso de água pelas plantas foi maior para o intervalo de mudanças de lado irrigado de 7 dias, com uma diferença de 148% em relação à eficiência de uso de água considerando a irrigação plena, contínua dos dois lados da fileira de plantas. Além da produtividade da acerola com frequência de mudança de lado de 7 dias ter sido em média 43% maior que na condição de irrigação plena no período, o volume de água aplicado (245 mm) foi 50% menor que nessa condição (490 mm). As maiores produtividades ocorreram com a acerola sob secamento parcial da zona radicular com mudança de lado irrigado da fileira de plantas nas frequências de 7, 14 e 21 dias comparadas às produtividades observadas com a irrigação aplicada de forma permanente com duas linhas laterais. Considerando o tempo necessário para aplicação da lâmina de irrigação calculada, este é um indicativo de que as alternâncias de lado irrigado da fileira de plantas favorecem a floração e a frutificação em condições irrigadas.

A aceroleira é uma cultura propícia ao uso do secamento parcial do sistema radicular como método de manejo de irrigação, pois não ocorreu redução significativa da produtividade de acerola pela redução de 50% da lâmina calculada ou programada.

**Tabela 2.** Produtividade média de frutos e eficiência média do uso de água em PRD: irrigação parcial do sistema radicular alternando os lados irrigados aos 7, 14 e 21 dias; irrigação de um só lado da fileira de plantas e irrigação plena, para as duas cultivares de acerola (Junco e Rubra), em cultivo orgânico na Chapada Diamantina, BA (agosto a dezembro de 2013)

Manejo de irrigação	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Eficiência do uso de água (kg ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
PRD 7dias	1362,8	5,5617
PRD 14dias	1042,3	4,2567
PRD 21dias	615,8	2,5133
Irrigação em um só lado da fileira	444,7	1,8150
Irrigação plena dos dois lados da fileira	950,6	1,9383

Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ( $p < 0,01$ ) pelo teste Tukey.



**Figura 1.** Irrigação por gotejamento da aceroleira sob secamento parcial da zona radicular.

## Conclusões e recomendações

O uso da estratégia de secamento parcial da zona radicular tanto no manejo da água de irrigação da mangueira como no da aceroleira sob cultivo orgânico é viável; promove 50% de economia de água para irrigação dessas culturas, podendo não haver redução da produtividade e, no caso de haver essas reduções, serão mínimas. Nas condições da Chapada Diamantina, a frequência de alternância do lado irrigado da fileira de plantas de 7 ou 14 dias são adequadas para a manga ubá e para a aceroleira.

## Referências

COSTA, F. de A.; ANDRADE, W. D. C. de. **A Cultura da Acerola no Brasil e no Pará:** aspectos estruturais de produção e mercado. Belém: ADS/AMAZÔNIA, 2003. 103 p.

DRY, P. R.; LOVEYS, B. R. Grapevine shoot growth and stomatal conductance are reduced

when part of the root system is dried. **Vitis**, v. 38, p. 151–156, 1999.

FRANZLUEBBERS, A. J. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. **Soil & Tillage Research**, v.66, p.197–205. 2002.

KANG, S.; ZHANG, J. Controlled alternate partial root-zone irrigation: its physiological consequences and impact on water use efficiency. **Journal of Experimental Botany**, v.55, n.407, p.2437–2446, 2004.

NOGUEIRA, R. M. C.; MORAES, J. A. P.V.; BURITY, H. A.; BEZERRA NETO, E. E. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.13, n.1, p.75–87, 2001.

SAMPAIO, A. H. R. **Irrigação com déficit hídrico e eficiência do uso da água em lima ácida 'Tahiti' no semiárido baiano.** Cruz das Almas, BA, 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

SAMPAIO, A. H. R.; COELHO FILHO, M. A.; COELHO, E. F.; DANIEL, R. Indicadores fisiológicos da lima ácida 'Tahiti' submetida à irrigação deficitária com secamento parcial de raiz. **Irriga**, Botucatu, v.19, n.2, p.292–301, 2014.

STOLL, M.; LOVEYS, B. R. Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigated grapevine. **J. Exp. Bot.** v. 51, p. 1627–1634, 2000.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**  
Rua Embrapa, s/n°, Caixa Postal 07  
44380-000, Cruz das Almas, Bahia  
Fone: 75 3312-8048  
Fax: 75 3312-8097  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição  
On-line. 2018.



MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Francisco Ferraz Laranjeira*  
Secretário-Executivo  
*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Membros  
*Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harlen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Marcio Carvalho Marques Porto*

Supervisão editorial  
*Francisco Ferraz Laranjeira*

Revisão de texto  
*Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica  
*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Tratamento das ilustrações  
*Anapaula Rosário Lopes  
Giovane Alcântara*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Giovane Alcântara*  
Foto da capa

*Domingo Haroldo Rudolfo Reinhardt*