

IRRIGAÇÃO COM DÉFICIT REGULADO E PRODUTIVIDADE DE MANGUEIRA TOMMY ATKINS, SOB GOTEJAMENTO, NO SEMI-ÁRIDO

CARLOS ELIZIO COTRIM¹, MAURICIO ANTONIO COELHO FILHO², EUGÊNIO FERREIRA COELHO², MÁRCIO MOTA RAMOS³, JOÃO ABEL DA SILVA⁴

1 Doutorando DEA/UFV, Escola Agrotécnica Federal Antônio José Teixeira – Guanambi – BA, Distrito de Ceraima s/n, Caixa Postal 009. Fone: Trab. (0 xx 77) 3493 2100 e Res. (0 xx 77) 3451 3693, e-mail: carloselizio@eafajt.gov.br

2 Pesquisadores Dr. e PhD da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bolsista CNPq. Rua Embrapa s/n, Caixa Postal 007, Cruz das Almas, (BA). e-mail: macoelho@cnpmf.embrapa.br e ecoelho@cnpmf.embrapa.br;

3 Professor Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola /UFV. Av. P. H. Rolfs, s/n, Viçosa (MG), Bolsista do CNPQ. e-mail mmramos@vicososa.com.br

4 Professor M.S. da Escola Agrotécnica Federal Antônio José Teixeira – Guanambi – BA, Distrito de Ceraima s/n, Caixa Postal 009. e-mail: joaoabel@eafajt.gov.br

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: No presente trabalho foram avaliados níveis controlados de deficiência de água no solo na produção da cultura da mangueira, sob irrigação por gotejamento, em condições semi-áridas. Os níveis de déficit foram aplicados nas três fases de crescimento do fruto (Fase I, Fase II e Fase III), que corresponderam, para as condições de estudo, respectivamente, de 0 a 60, de 61 a 91 e de 92 a 110 dias após o florescimento de mais 80% dos ramos. Os tratamentos aplicados foram: T0 - irrigação plena adotada no Perímetro Irrigado de Ceraima em todas as fases de desenvolvimento dos frutos (100% ETc); T1 - 100% da ETc nas fases II e III e 40% da ETc na fase I; T2 - 100% da ETc nas fases I e III e 40% da ETc na fase II; T3 - 100% da ETc nas fases I e II e 40% da ETc na fase III; T4 - 100% da ETc nas fases II e III e 60% da ETc na fase I; T5 - 100% da ETc nas fases I e III e 60% da ETc na fase II; T6 - 100% da ETc nas fases I e II e 60% da ETc na fase III; T7 - 100% da ETc nas fases II e III e 80% da ETc na fase I; T8 - 100% da ETc nas fases I e III e 80% da ETc na fase II; T9 - 100% da ETc nas fases I e II e 80% da ETc na fase III. A análise de variância dos dados mostrou não haver diferenças significativas entre os tratamentos (produtividade, número de frutos por planta e peso médio de frutos) evidenciando a possibilidade de redução do uso de água na prática da irrigação em condições semi-áridas sem perdas significativas de produtividade. Considerando os valores agrupados por fase, as melhores produtividades foram observadas quando o déficit de irrigação foi aplicado na Fase II (redução de 15% do volume aplicado em relação a T0). Considerando as produtividades medias alcançadas em relação a T0, há possibilidade de reduções em todas as fases ao se usar o gotejamento.

PALAVRAS-CHAVE: manga, manejo de irrigação, otimização do uso de água.

REGULATED DEFICIT IRRIGATION AND TOMMY ATKINS MANGO ORCHARD YIELD UNDER TRICKLE IN SEMI ARID

ABSTRACT: In the present study controlled levels of soil water deficit were evaluated for production of mango crop under a drip irrigation system, in semi-arid conditions. The deficit levels were applied in the three phases of growth of the fruit: Phase I, Phase II and Phase III, that corresponded, for the study conditions, respectively, from 0 to 60, 61 to 91 and from 92 to 110 days after the flowering of at least 80% of the branches, respectively. The applied

treatments were: T0 - full irrigation adopted in the Irrigated Perimeter of Ceraíma in all the phases of development of the fruits (100% of the ETc); T1 - 100% of the ETc in the phases II and III and 40% of the ETc in the phase I; T2 - 100% of the ETc in the phases I and III and 40% of the ETc in the phase II; T3 - 100% of the ETc in the phases I and II and 40% of the ETc in the phase III; T4 - 100% of the ETc in the phases II and III and 60% of the ETc in the phase I; T5 - 100% of the ETc in the phases I and III and 60% of the ETc in the phase II; T6 - 100% of the ETc in the phases I and II and 60% of the ETc in the phase III; T7 - 100% of the ETc in the phases II and III and 80% of the ETc in the phase I; T8 - 100% of the ETc in the phases I and III and 80% of the ETc in the phase II; T9 - 100% of the ETc in the phases I and II and 80% of the ETc in the phase III. There was no significant difference among treatments (productivity, number of fruits for plant and medium weight of fruits) evidencing the possibility of reduction of the water use in the practice of the irrigation under semi-arid conditions without significant losses of productivity. Considering the values grouped by phase, the best productivities were observed when the irrigation deficit was applied in the Fase II (reduction of 15% of water volume related to T0). Considering the averages productivities obtained related to T0, there is possibility of reductions in all phases when using drip irrigation.

KEYWORDS: mango, irrigation management, water use optimization.

INTRODUÇÃO: A fruticultura, antes concentrada nas Regiões Sul e Sudeste ampliou significativamente suas fronteiras no Nordeste, onde as condições de alta luminosidade, baixa umidade relativa e elevada temperatura, no semi-árido, são favoráveis. Dentre as culturas a manga é amplamente cultivada nesta região e dela se obtém elevada produtividade de frutos de excelente qualidade em face do clima favorável supra citado. A mangueira cultivada nestas condições necessita de irrigação dadas à baixa intensidade de precipitação anual e a má distribuição das mesmas. Para COELHO & COELHO FILHO (2005) o manejo da água de irrigação, entretanto não tem seguido critérios ou bases técnicas, ficando sempre a interrogação se a quantidade de água atualmente aplicada ao solo tem sido ou não adequada. COELHO et al., (2000), afirmam que o período crítico de demanda hídrica da mangueira ocorre após o estabelecimento dos frutos, principalmente, nas primeiras 4 a 6 semanas desta fase, quando a falta de irrigação por 30 dias é suficiente para reduzir o tamanho do mesmo em média 20% em comparação com uma cultura irrigada. Por outro lado o uso inadequado de água, geralmente devido à aplicação em excesso, tem reduzido o ganho econômico de produtores da região, em decorrência principalmente do aumento de custos com energia e bombeamento, sem aumentar efetivamente a produtividade do pomar. Tal fato ocorre principalmente em face das características fisiológicas da mangueira de se adaptar ao déficit hídrico devido à sua eficiente capacidade de regular a perda de água pelos estômatos através do ajuste osmótico, mantendo a turgescência e níveis mais elevados de potencial de água na folha quando sob deficiência hídrica (SCHAFFER et al, 1994). A otimização da eficiência de uso da água – EUA – (relação entre produtividade da cultura e evapotranspiração ou lâmina bruta de água aplicada durante o ciclo da mesma) de forma a contribuir para a sustentabilidade dos recursos hídricos na irrigação do semi-árido vem sendo executada através da redução do denominador da razão. O aumento da EUA pode ser feito reduzindo a lâmina aplicável de forma a não reduzir significativamente o numerador ou a produtividade. A irrigação com déficit regulado (RDI) é um manejo de irrigação utilizado em fruteiras, que consiste na aplicação da irrigação com déficits em estádios de desenvolvimento da cultura cujo crescimento e qualidade do fruto tem baixa sensibilidade ao estresse hídrico, ou seja, é possível a redução do consumo de água e energia sem grandes prejuízos na qualidade do fruto e na produtividade do pomar (PAÇO, 2003). O presente estudo teve como objetivo testar

níveis controlados de deficiência de água no solo em mangueira Tommy Atkins irrigadas por gotejamento visando a otimização do uso de água.

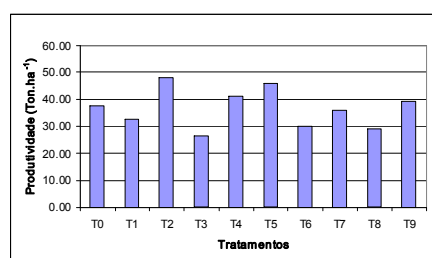
MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido no Perímetro Irrigado de Ceraíma no município de Guanambi/BA em um pomar de manga cv. Tommy Atkins com 9 anos de idade, espaçado em 8 x 4 m. O clima da região é semi-árido com volume total médio anual de chuvas de 684 mm. O sistema de irrigação utilizada foi o de gotejamento, com o número de gotejadores variando de 4 a 10 por planta, conforme a variação da lâmina aplicada de 40 % a 100 % da ETc, colocados em rabichos, afastados cerca de 50 cm em volta do tronco da planta. A lâmina de irrigação em todo período estudado foi determinada com base em coeficientes de cultura de 0,85 nas três Fases, aplicados no Perímetro de Irrigação de Ceraíma onde foi realizado o experimento. Os dados de evapotranspiração de referência (ETo) utilizados foi a média dos últimos dez anos determinado pela Estação Climatológica da CODEVASF em Ceraíma e as irrigações foram realizadas nos dias de 3^a, 4^a, 5^a e 6^a feiras quando há disponibilidade de água nos canais do Perímetro Irrigado. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos e cinco repetições, sendo utilizada uma planta por parcela experimental. Os tratamentos foram aplicados nas fases de desenvolvimento dos frutos de manga (Fase I, Fase II e Fase III) após o período de indução floral para um florescimento uniforme (80%): T0 - irrigação plena em todas as fases de desenvolvimento dos frutos (100% da ETc); T1 - irrigação plena (100% da ETc) nas fases II e III e 40% da ETc na fase I; T2 - 100% da ETc nas fases I e III e 40% da ETc na fase II; T3 - 100% da ETc nas fases I e II e 40% da ETc na fase III; T4 - 100% da ETc nas fases II e III e 60% da ETc na fase I; T5 - 100% da ETc nas fases I e III e 60% da ETc na fase II; T6 - 100% da ETc nas fases I e II e 60% da ETc na fase III; T7 - 100% da ETc nas fases II e III e 80% da ETc na fase I; T8 - 100% da ETc nas fases I e III e 80% da ETc na fase II; T9 - 100% da ETc nas fases I e II e 80% da ETc na fase III. As lâminas de irrigação foram reduzidas a partir da lâmina aplicada no Perímetro Irrigado. Este procedimento foi realizado com a utilização de 4 gotejadores por planta para aplicar 40 % da ETc, 6 gotejadores por planta para aplicar 60 % da ETc, 8 gotejadores por planta para aplicar 80 % da ETc e 10 gotejadores por planta para aplicar 100 % da ETc. A duração de cada fase depende da disponibilidade energética do local. De acordo com os resultados de LIMA et al. (2001) para as condições de Iaçu/BA, a Fase I corresponde ao início de floração e vai até o pegamento dos frutos, que acontece em torno de 65 dias após o início de floração (DAF). A Fase II compreende a expansão do fruto, ocorrendo até aproximadamente 95 DAF. A Fase III corresponde ao final de crescimento e maturação fisiológica do fruto que ocorre em torno de 120 DAF. No presente estudo as fases I, II e III foram, respectivamente de, 0 a 60 DAF, de 61 a 91 DAF e de 92 a 110 DAF. Os tratamentos foram comparados quanto a produtividade obtida e pelo número, peso e diâmetro médio dos frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante o período de estudo 18/07/06 a 07/11/06 o volume total de chuvas foi de 70 mm, sendo 49 mm na Fase II e 21 mm na Fase III, e a evapotranspiração de referência acumulada de 580,90 mm. Não ocorreram chuvas na Fase I, e as chuvas do mês de outubro, corresponderam a 29 % da irrigação na Fase II e a 24 % da irrigação da Fase III. Após análise de variância dos resultados do trabalho (produtividade em Ton.ha⁻¹, número de frutos por planta, peso e diâmetro médio dos frutos) constatou-se não haver efeitos significativos dos tratamentos aplicados nas variáveis estudadas (Tabela 1), assim como verificado por Coelho Filho & Coelho em pomar de manga irrigado por microaspersão em Iacu - BA. Apesar da inexistência de efeitos significativos dos tratamentos pode-se verificar, com relação às produtividades, que a maior ocorreu quando os déficits

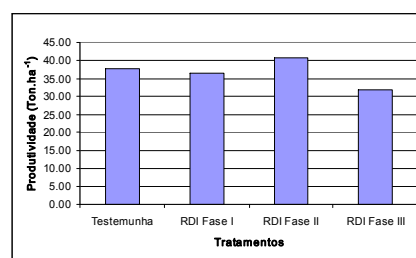
foram aplicados na Fase II de crescimento do fruto enquanto a menor aconteceu quando os déficits foram aplicados na Fase III. O peso final de frutos tanto nos tratamentos de menor quanto nos de maior produtividade ficaram próximos indicando a capacidade de recuperação do estresse nas fases posteriores ao mesmo. Apresentando leve tendência de redução nos tratamentos aplicados nas Fases II e III. Por outro lado observa-se que a produtividade máxima foi obtida com uma economia de água da ordem de 15 % (T2 = - 40% FASE II), semelhante a produtividade alcançada com redução de 60% na mesma fase (T5), o que resultou economia de 10% em relação ao T0. Ficou evidente também que os déficits aplicados na fase I proporcionam maior economia de água em função da maior duração dessa fase (Tabela 1). Como as produtividades médias ao se aplicar o déficit nessa fase ficaram próximas das obtidas no T0 (verificar que ao se aplicar 60% da T0 na fase I foi alcançado 41 T.ha⁻¹), há possibilidade, no caso do gotejamento, do uso do déficit mesmo nessa fase, que é considerada mais crítica em função de envolver o pegamento de frutos, fator que mais afeta a produção final.

Tabela 1. Produtividade média (Ton.ha⁻¹), peso médio de frutos (kg), número médio de frutos por planta (ud), lâmina total aplicada (mm), eficácia de uso da água (kg.m⁻³), queda de produtividade (%) e economia de água (%) para os tratamentos em pomar de manga Tommy Atkins no semi-árido da Bahia (Guanambi).

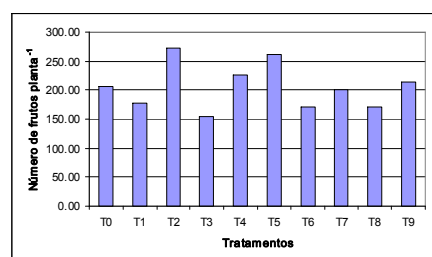
Tratamento	Peso do fruto (kg)	Prod. média (Ton.ha ⁻¹)	No. de fruto (ud)	Lâmina total (mm)	Eficácia de uso da água (kg.m ⁻³)	Prod. em rel. T0 (%)	Economia de água (%)
T0-Testemunha	0.58	37.71	206.00	453.30	8.32	0	0.00
T1 - 40 % FI	0.58	32.48	178.00	290.87	11.16	-13	35.83
T2 - 40 % FII	0.56	48.09	273.00	384.18	12.52	28	15.25
T3 - 40 % FIII	0.55	26.48	154.00	412.87	6.41	-29	8.92
T4 - 60 % FI	0.58	41.16	226.00	345.01	11.93	10	23.89
T5 - 60 % FII	0.56	45.84	261.00	407.22	11.26	22	10.17
T6 - 60 % FIII	0.56	30.01	171.00	426.35	7.04	-20	5.95
T7 - 80 % FI	0.57	36.01	200.00	399.16	9.02	-4	11.94
T8 - 80 % FII	0.54	28.89	172.00	430.26	6.71	-23	5.08
T9 - 80 % FIII	0.58	39.19	215.00	439.82	8.91	4	2.97



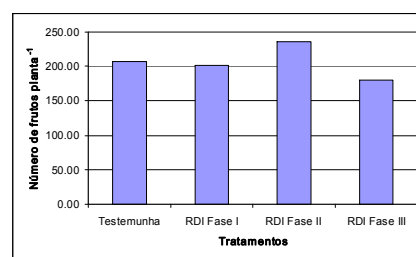
(a)



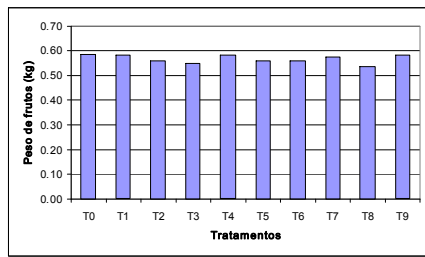
(b)



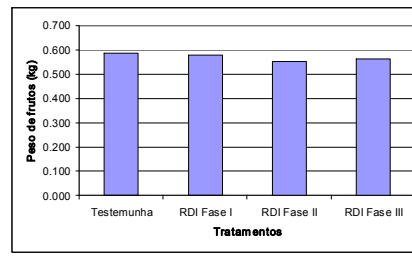
(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 1. Produtividade, número de frutos por planta e peso de frutos em cada tratamento (a, c, e). Produtividade, número de frutos por planta e peso de fruto (b, d, f) considerando a média dos tratamentos, agrupados em função do déficit aplicado nas fases.

De maneira geral, na Fase III (T3, T6, T9), o déficit regulado não proporcionou redução no peso dos frutos e as produtividades foram menores que as observadas nos demais tratamentos graças ao menor número de frutos. Resultado que não coerente, já que o pegamento de frutos está ligado a Fase I, e que pode decorrer da variação casual quando foram sorteados os tratamento, podendo nesse caso coincidir que plantas escolhidas possuíam menor capacidade produtiva ou sofreram problema de alternância de produção.

CONCLUSÕES: É possível, a partir do controle do déficit de irrigação na fase de crescimento de fruto, a diminuição dos níveis de irrigação aplicados atualmente sem prejuízos na qualidade de frutos e de significativas perdas de produtividades de pomar de manga. No Perímetro Irrigado de Ceraíma, onde existe racionamento de água há anos, impossibilitando aos colonos a irrigação de toda a área disponível nos lotes, esta economia de água pode ser importante no aumento da rentabilidade dos mesmos através do incremento da área com a cultura da manga ou da implantação de uma nova cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS:

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M.A. Resposta da mangueira Tommy Atkins de seis anos de idade à irrigação em condições semi-áridas. In XV CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15, Teresina, 2005, **Anais**. Teresina, ABID, 2005.

COELHO, E. F.; SOUSA, V. F.; AGUIAR NETO, A. O.; OLIVEIRA, A. S. **Manejo de irrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas, Ba: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 48 p. 23,5 cm. (Embrapa Circular Técnica, 40).

COELHO FILHO, M. A.; COELHO, E. F. **Uso da regulação do déficit de irrigação e produtividade de mangueira Tommy Atkins em condições semi-áridas**. In. XI CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 2005, 15, Teresina, 2005, **Anais**. Teresina: ABID, 2005. (CD-ROM)

LIMA, D. M.; COELHO, E. F.; SILVA, T. S. M.; ALVES, A. A. C.; TAKAHASHI, R. **Floração e crescimento do fruto de manga sob diferentes níveis de irrigação em condições semi-áridas** In. XI CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 2001, 11, Fortaleza, 2001, **Anais**. Fortaleza: ABID, 2001. p. 137-141.

PAÇO, M. T. G. A. **Modelação da evapotranspiração em cobertos descontínuos. Programação da rega em pomar de pessegueiro.** 2003. 227 f. Tese de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2003.

SCHAFFER, B; WHILEY, A.W.; CRANE, J.H. Mango. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P.C. (Ed). **Handbook of environmental physiology of fruit crops volume II:** subtropical and tropical crops. Boca Raton: CRC Press, 1994. cap.8, p.165-197.