USO REGULADO DO DÉFICIT DE IRRIGAÇÃO NAS FASES DE CRESCIMENTO DE FRUTOS DE LIMA ÁCIDA 'TAHITI', IRRIGADO POR MICROASPERSÃO

MAURICIO A. COELHO FILHO[1], EUGÊNIO F. COELHO[2], WELSON L. SIMÕES[3]
EDIO L. da COSTA[4]
[1] Engº Agrônomo, Pesquisador, EMBRAPA CNPMF, Rua Embrapa s/n Caixa postal 07, Cruz das Almas-BA. e-mail: macoelho@cnpmf.embrapa.br; [2]Engº Agrícola, Pesquisador, EMBRAPA CNPMF, Cruz das Almas-BA; [3]Doutorando em Irrigação e Drenagem, UFV, Viçosa-MG, [4]Engº Agrícola, Pesquisador EPAMIG, Janauba-MG.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: Avaliou-se a produtividade da lima ácida 'Tahiti' irrigada por microaspersão no projeto Jaíba, norte do estado de Minas Gerais, sob diferentes níveis de déficits de água no solo, em três fases de crescimento dos frutos. Os tratamentos foram aplicados nas fases de floração e pegamento dos frutos (fase I), desenvolvimento e crescimento dos frutos (fase II) e final de crescimento (fase III). Os tratamentos foram: T0 - 100% ETc em todas as fases de desenvolvimento; TR50 – 50% da ETc em todas as fases; T1 - 100% ETc nas fases II e III e 55% da ETc na Fase I; T2 - 100% ETc nas fases I e III e 55% da ETc na fase II; T3 -100% ETc nas fases I e II e 55% da ETc na fase III; T4 - 100% ETc nas fases II e III e 70% da ETc na fase I; T5 - 100% ETc nas fases I e III e 70% da ETc na fase II; T6 - 100% ETc nas fases I e II e 70% da ETc na fase III; T7 - 100% ETc nas fases II e III e 85% da ETc na fase I; T8- 100% ETc nas fases I e III e 85% da ETc na fase II; e T9 - 100% ETc nas fases I e II e 85% da ETc na fase III. Ficou comprovado no estudo que é possível a redução das lâminas recomendadas sem haver perdas significativas de produtividade. Houve a tendência do déficit ser menos crítico à medida que foi aplicado o mais distante da Fase I. Os déficits de 45% nas fases I e II foram os mais críticos e proporcionais ao TR50.
PALAVRAS-CHAVE: MANEJO DE IRRIGAÇÃO, CITROS, DÉFICIT HÍDRICO

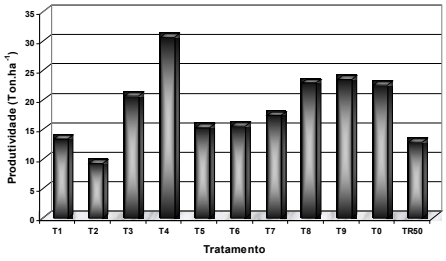
REGULATION OF IRRIGATION DEFICIT AT FRUIT GROWTH PHASES OF THAITI ACID LIME PLANTS IRRIGATED BY MICROSPRINKLER

ABSTRACT: Yield of Tahiti acid lime irrigated by microsprinkler was evaluated under different levels of soil water deficits applied during three fruit growth phases at Jaiba Irrigation Project, North of Minas Gerais. The treatments were applied during flowering and fruit set (phase I), fruit development growth (phase II) and final growth of fruits (phase III). The treatments were: T0 - 100% ETc in all development phases; TR50 - 50% ETc in all phases; T1 - 100% ETc during phases II and III and 55% of ETc during phase I; T2 - 100% ETc during phases I and III and 55% of ETc during phase II; T3 -100% ETc during phases I and II and 55% of ETc during phase III; T4 - 100% ETc during phases II and III and 70% of ETc during phase I; T5 - 100% ETc during phases I and III and 70% of ETc during phase II; T6 - 100% ETc during phases I and II and 70% of ETc during phase III; T7 - 100% ETc during phases II and III and 85% of ETc during phase I; T8- 100% ETc during phases I and III and 85% of ETc during phase II; and T9 - 100% ETc during phases I and II and 85% of ETc during phase III. This study showed that it is possible a decrease of water depths recommended to 'Thaiti' acid lime without loosing significant productivity. There was a tendency of the deficit to be less critical with the delay of its application at the phase I. The deficits of 45% at phases I and II were the most critical and proportional to TR50.
KEY-WORDS: IRRIGATION MANAGEMENT, CITRUS, WATER DEFICIT.

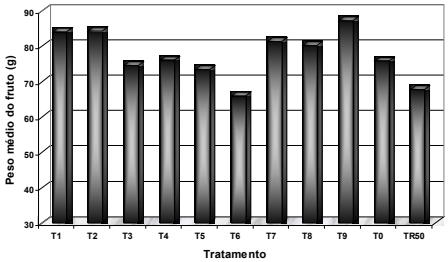
INTRODUÇÃO: Pesquisas visando a economia de água têm sido desenvolvidas com espécies frutíferas, algumas inseridas no que é chamado de regulação do déficit de irrigação. Esta tecnologia consiste no manejo da irrigação com déficits de irrigação em estádios de desenvolvimento dos frutos, nos quais o crescimento e qualidade dos frutos têm baixa sensibilidade ao déficit hídrico. Em plantas cítricas, vem sendo demonstrado que a produção e qualidade dos frutos são muito afetadas pela qualidade da irrigação nos períodos de floração e "pegamento" de frutos (Fase I) e de crescimento rápido do fruto (Fase II). Dependendo do nível de déficit promovido na Fase I, os níveis de abscisão de flores e frutos podem ser afetados, na Fase II afeta o tamanho do fruto (DOMINGO ET AL., 1996), podendo promover, também, um abortamento adicional ao que naturalmente ocorre na Fase I. Como exemplo, GONZÁLEZ-ALTOZANO & CASTEL (1999) trabalharam com tangerinas e aplicando déficits hídricos em três estádios diferentes do desenvolvimento dos frutos (I - floração e formação do fruto, II - início de expansão do fruto, III - final do crescimento e maturação) e tratamento com 50% da lâmina em todo ano, concluíram que a fase II é mais apropriada para promover a regulação do déficit de irrigação, reduzindo assim o volume irrigado de 7 a 14 %. O período mais crítico encontrado por esses autores foi o de floração e formação inicial do fruto. DOMINGO & RUÍZ-SANCHES (1996) trabalhando com limão verdadeiro, verificaram a possibilidade de economia de 30% de água sem reduções na qualidade dos frutos ao se aplicar déficit moderado de 25% nas Fases I e III e água pela na Fase II. Trabalho realizado por COELHO FILHO & COELHO (2005) para cultura da manga, no semi-árido da Bahia, também evidencio que esse manejo pode ser uma boa alternativa para a economia de água sem perdas significativas de produtividades e crescimento de frutos. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho, avaliar a produtividade da cultura da lima ácida 'Tahiti', irrigada por microaspersão, sob diferentes níveis de déficit de água em três fases fenológicas da cultura, na região norte do estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em Mocambinho, município de Jaíba-MG, situada no extremo norte do Estado de Minas Gerais e inserida no zoneamento do projeto de irrigação Jaíba. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwh (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. A cultura utilizada nos testes foi a lima ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), enxertada sobre limão cravo, com quatro anos de idade, plantada no espaçamento de 5 x 7 m e irrigada por sistema de microaspersão, com turno de rega diário. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos e três repetições, sendo utilizada três plantas por parcela experimental (Figura 1). Os tratamentos foram aplicados nas fases de floração e pegamento dos frutos (fase I), desenvolvimento e crescimento dos frutos (fase II) e final de crescimento e maturação (fase III). Os tratamentos foram diferenciados com a redução das lâminas de irrigação nas fases de desenvolvimento dos frutos, como apresentado a seguir: T0 - irrigação plena em todas as fases de desenvolvimento (100% ETc); TR50 – 50% da ETc em todas as fases; T1 - irrigação plena (100% ETc) nas fases II e III e 55% da ETc na fase I; T2 - irrigação plena (100% ETc) nas fases I e III e 55% da ETc na fase II; T3 - irrigação plena (100% ETc) nas fases I e II e 55% da ETc na fase III; T4 - irrigação plena (100% ETc) nas fases II e III e 70% da ETc na fase I; T5 - irrigação plena (100% ETc) nas fases I e III e 70% da ETc na fase II; T6 - irrigação plena (100% ETc) nas fases I e II e 70% da ETc na fase III; T7 - irrigação plena (100% ETc) nas fases II e III e 85% da ETc na fase I; T8- irrigação plena (100% ETc) nas fases I e III e 85% da ETc na fase II; T9 - irrigação plena (100% ETc) nas fases I e II e 85% da ETc na fase III. As diferenciações das lâminas de irrigação foram obtidas com a substituição dos bocais dos emissores, por bocais de vazões diferentes, dependendo das reduções de lâminas estabelecidas em cada tratamento. As irrigações foram com base na evapotranspiração de referência obtida diariamente de uma estação meteorológica instalada no local e o coeficiente de cultivo utilizado para determinação da ETc foi obtido com base nas recomendações da FAO (DOOREMBOS E KASAM, 1979). Durante o período de estudo não houve registro de chuvas. Os resultados foram avaliados por meio de análise de variância com comparação entre médias pelo teste de TUKEY, adotando nível de 5% de probabilidade, através do programa computacional SISVAR. As comparações entre os tratamentos foram com base nos índices de colheita (peso médio dos frutos, número de frutos e produtividade) em cada tratamento.

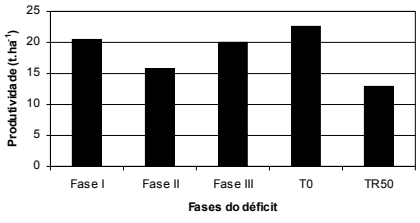
RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observa-se, na Tabela 1 que, segundo análise de variância, existiu diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis produtividades e número de frutos, não havendo diferenças entre os tratamentos para peso de frutos. Esse resultado demonstra que o número de frutos (pegamento de frutos) foi o fator preponderante para as diferenças em produtividade (Figuras 1ac). Pode ser constatado, também, que sendo a produtividade média alcançada (17,33 $t.ha^{-1}$) referente apenas a uma florada do ano, a mesma foi elevada. Como pode ser observado na Tabela 1 e Figura 2, o tratamento T4, seguido dos tratamentos T9, T8, T7 e T3 foram os que apresentaram maiores produtividades. Observa-se, portanto, numa primeira análise, que, salvo o T4, os tratamentos de máxima produtividade foram os que receberam, no mínimo, 100% da ETc na Fase I e II, o que demonstra que a queda de produção pode estar mais associada á deficiência hídrica nessas fases, principalmente por afetar o pegamento de frutos, assim como observado por DOMINGO ET AL., (1996) e GONZÁLEZ-ALTOZANO & CASTEL (1999). Por outro lado, no T4, cuja redução do volume foi de 30% em relação à testemunha na Fase I, a produtividade foi superior aos demais, sendo portanto um indicativo claro de ser possível alcançar produtividades elevadas, mesmo reduzindo água nessa fase, corroborando DOMINGO & RUÍZ-SANCHES (1996). Esse tratamento elevou a média de produtividade alcançada quando se considera apenas a Fase I (de 15 $t.ha^{-1}$ para 20,44 $t.ha^{-1}$). Ao se analisar a Figura 1d, verifica-se que a produtividade média dos tratamentos que sofreram déficit controlado na Fase II ficou pouco acima de 15 t ha^{-1}, inferior ao resultado observado para as fases I e III, aproximadamente 20 t. ha^{-1}, e próximo do patamar alcançado pelo TR50 de 13 $t.ha^{-1}$ (Tabela 1). Este tratamento, que recebeu água 50% da ETc em todas as fases (TR50), para todas as variáveis analisadas, tiveram respostas inferiores à testemunha (Tabela 1) e próximas as alcançadas pelo T1, que recebeu – 45% de água na fase I. Ao comparar as fases I e II, chama atenção que a produtividade é baixa nas duas fases quando se reduz 45% da água aplicada (T1 e T2). Porém a partir de 30% de redução as diferenças diminuem em relação à testemunha, superando esta no caso dos tratamentos 8 e 4, sem no entanto diferir significativamente. No que se refere à Fase III, não houve efeito dos tratamentos aplicados nas variáveis estudadas. A produtividade média mais baixa para os déficits nessa fase estão relacionadas ao tratamento 6, cuja redução foi de 30% em relação à testemunha, sendo que o tratamento 3 (-50%) produziu aproximadamente 8% a menos que o T0. Nesta fase esperava-se que as diminuições de produtividade fossem atribuídas à redução do peso médio de frutos, o que ocorreu claramente para o tratamento 6, com valor abaixo do recomendado comercialmente que é acima de 71 g (Figura 1). Por outro lado o tratamento 3, com menor volume de água aplicado, em média produziu frutos com peso comercial, porem abaixo da média geral (Tabela 1). De maneira geral ao se reduzir 15% da lâmina recomendada não se verificou reduções das produtividades alcançadas.



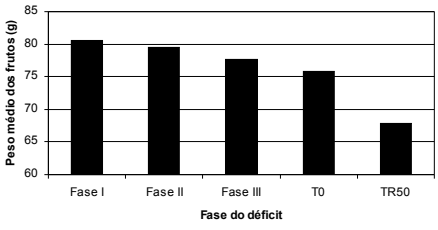
(a)



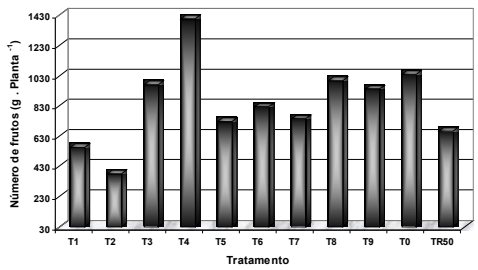
(b)



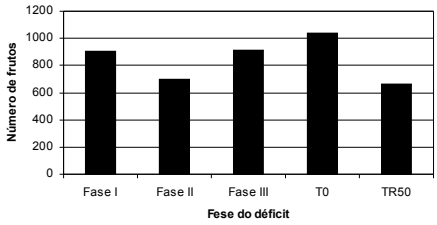
(d)



(e)



(c)



(f)

Figura 1 – Produtividade média (T/ha), Peso médio de frutos (g) e números de frutos por planta de Lima Ácida 'Tahiti' (a, b, c). Produtividade, número de frutos por planta e peso de frutos, considerando a média dos tratamentos, agrupados em função do déficit aplicado nas fases de crescimento do fruto.

Tabela 1. Produtividade média (T/ha), Peso médio de frutos (g) e números de frutos por planta de Lima Ácida 'Tahiti', sob o porta enxerto limão cravo e irrigada por microaspersão, submetida a déficit hídrico em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, na região norte do estado de Minas Gerais.

Tratameto	Produtividade (t/ha)	Número de frutos por planta	Peso médio de fruto (g)
T1 (-45% FASE I)	13,37 **abc**	556,33 **ab**	84.02 **a**
T2 (-45% FASE II)	9,22 **a**	382,67 **a**	84.26 **a**
T3 (-45% FASE III)	20,69 **bcd**	970,67 **bc**	74.54 **a**
T4 (-30% FASE I)	30,61 **d**	1407,67 **c**	76.04 **a**
T5 (-30% FASE II)	15,26 **abc**	726,67 **ab**	73.44 **a**
T6 (-30% FASE III)	15,57 **abc**	825,67 **ab**	65.95 **a**
T7 (-15% FASE I)	17,36 **abc**	746,33 **ab**	81.32 **a**
T8 (-15% FASE II)	22,88 **abc**	997,00 **bc**	80.24 **a**
T9 (-15% FASE III)	23,52 **cd**	943,33 **bc**	87.17 **a**
T0 (100%)	22,54 **bcd**	1039,67 **bc**	75.81 **a**
TR50 (-50%)	12,85 **ab**	662,33 **ab**	67.76 **a**
media	17,33	841,67	77,90

CONCLUSÕES: É possível a redução das lâminas recomendadas sem haver perdas significativas de produtividade; Houve a tendência do déficit ser menos crítico à medida que foi aplicado o mais distante da Fase I; déficits de 45% nas fases I e II foram as mais críticas e proporcionais ao déficit constante de 50%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DOMINGO, R.; RUIZ-SÁNCHEZ, M.C.; SÁNCHEZ-BLANCO, M.J.; TORRECILLAS, A. Water relations, growth and yield of Fino lemon trees under regulated deficit irrigation. Irrigation Science, v.16, p.115-123, 1996.

GONZÁLEZ-ALTOZANO, P.; CASTEL, J.R. Regulated deficit irrigation in 'Clementin a Nules' citrus tree. I Yield nad fruit quality effects. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 74, n.6, p.706-713, 1999.

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. XV CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 2005, 15, Teresina, 2005, **Anais**. Teresina: ABID, 2005. (Cd-Rom)