

CRESCIMENTO E QUALIDADE DE FRUTOS DE LIMOEIRO SOB USO DO MOLHAMENTO PARCIAL DO SISTEMA RADICULAR EM CONDIÇÕES SEMI-ÁRIDAS DO NORTE DE MINAS

E.F. COELHO¹, A.L. NASCIMENTO JUNIOR², M.A. COELHO FILHO¹, FULVIO RODRIGUES SIMÃO³

¹Eng. Agr., Embrapa Mandioca e Fruticultura, C.P. 07, Cruz das Almas 44380-000, BA. Bolsista CNPq. eugenio@cnpmf.embrapa.br

²Estudante Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, bolsista IC-CNPq

³ Eng. Agr., EPAMIG, Nova Porteirinha, MG

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da técnica do molhamento parcial do sistema radicular no crescimento e nas qualidades químicas de frutos do limoeiro Taithi nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas em solo de textura arenosa. O experimento seguiu um delineamento em blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram baseados na percentagem de redução (PRL) da lâmina calculada de irrigação que foi de 25% (irrigação da metade de um lado da planta, um quarto de círculo) e 50% (irrigação de um lado inteiro da planta, meio círculo), em três fases fenológicas (Fase I-floração e pegamento, Fase II – crescimento dos frutos e Fase III – estabilização dos frutos) e no tempo de interrupção da irrigação de um lado da planta (7 dias e 15 dias). A análise de variância não detectou efeito dos tratamentos na variação do volume dos frutos com o tempo e no volume do fruto na ocasião da colheita, embora a diferença entre o tratamento representante da irrigação total e a média dos tratamentos com déficit de irrigação tenha sido de 23,5%. A análise de variância também não mostrou efeito dos tratamentos nas características químicas dos frutos tais como ácido cítrico, sólidos solúveis totais e ratio.

PALAVRAS-CHAVE: pos-colheita, irrigação com déficit.

GROWTH AND FRUIT QUALITY OF LEMON BY USING PARTIAL ROOT DRYING UNDER SEMI ARID CONDITIONS OF THE NORTH OF MINAS GERAIS

SUMMARY: The objective of the work was to evaluate the effect of partial root drying (PRD) technique on growth and chemical qualities of lemon fruits under semi arid condition of the North of Minas Gerais, Brazil. The experiment followed a random block design with nine treatments and four replications. Treatments were based on the percent of reduction (PRL) of the irrigation depth that was 25% (half side of a tree or a quarter of a circle) and 50% (one side of a plant) in three phonological phases (phases I-flowering, II-fruit growth and III-stabilization of fruit size) during periods of seven and 14 days, i.e., irrigating for seven or

15 days in one side of plant changing sides after the periods. The variance analysis did not detect effect of treatments on the variation of fruit volume from the beginning of growth to harvest as well fruit volume at the period of harvest, although the difference between fruit volume of total irrigation and the average volume of other treatments had been 23,5%. The variance analysis also did not show effect of treatments on the chemical characteristics of fruits such as citric acid, total soluble solids and ratio.

KEYWORDS: post harvest, irrigation with deficit

INTRODUÇÃO

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) estabilização do tamanho dos frutos (fase III). Dependendo do nível de estresse promovido na Fase I, os níveis de abscisão de flores e frutos podem ser afetados, na Fase II afeta o tamanho do fruto. A abscisão fisiológica de flores e frutos imaturos é uma disfunção decorrente, provavelmente, da competição dos frutos por água, carboidratos e outros metabólitos (Castro et al., 2001). A deficiência hídrica diminui a taxa fotossintética, eleva a síntese do etileno e a disponibilidade de nutrientes necessários ao desenvolvimento dos frutos (REID, 1987, citado por MEDINA, 2003). O manejo da irrigação usando o molhamento parcial do sistema radicular - MPSR (Kang & Zang., 2004) é um método de irrigação com déficit que pode ter efeito no crescimento e qualidade do fruto. O método já foi avaliado por diversos autores que verificaram relevante redução na lâmina de irrigação total aplicada, com aumento de até 80% na eficiência de uso de água, com pequena redução na produção da cultura, entretanto há necessidade de avaliação do efeito do mesmo nas características do fruto durante suas fases de crescimento. Os frutos da lima ácida ‘Tahiti’ são caracterizados por serem ricos em vitamina C, além de sais minerais, contendo cálcio, potássio, sódio, fósforo e ferro que podem variar conforme as condições fisiológicas da planta (MATTOS JR. et al., 2003). Este trabalho objetiva avaliar o efeito da técnica do molhamento parcial do sistema radicular no crescimento e nas qualidades químicas de frutos do limoeiro Taithi nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas em solo de textura arenosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Mocambinho, Epamg, Jaíba, MG. No pomar de limoeiro de seis anos de idade, as plantas foram espaçadas de 7,0m x 5,0

m, tendo sido irrigada por gotejamento com duas linhas laterais por fileira de plantas, com doze gotejadores por planta (seis em cada lado da planta). O experimento seguiu um delineamento em blocos casualizados, com nove tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram baseados na percentagem de redução (PRL) da lâmina calculada de irrigação que foi de 25% (irrigação de metade de um lado da planta e um quarto de círculo) e 50% (irrigação de um lado inteiro da planta, meio círculo), em três fases fenológicas (Fase I – floração e pegamento dos frutos, Fase II – crescimento dos frutos e Fase III-estabilização do crescimento dos frutos) e no tempo de interrupção da irrigação de um lado da planta (7 dias e 15 dias). Assim os tratamentos foram:

Tabela 1. Tratamentos propostos com percentagem de redução da lâmina calculada - dias de interrupção de irrigação em um lado da planta para as três fases fenológicas do limoeiro, Mocambinho, Jaíba, 2008.

Fase fenologica	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
FI – Floração e pegamento	25%-7	25%-15	50%-7	50%-15	25%-7	25%-15	25%-7	25%-15
FII- Cresc. fruto	25%-7	25%-15	50%-7	50%-15	25%-7	25%-15	50%-7	50%-15
FIII-Estabilidade cresc. fruto	25%-7	25%-15	50%-7	50%-15	50%-7	50%-15	50%-7	50%-15

A irrigação foi feita com base em medidas da evapotranspiração de referencia (ET_o) determinada pela equação de Pneman-Monteith modificado (FAO 56) e nos coeficientes de cultivo sugeridos por Dorrembos & Kassan (1979). O coeficiente de redução foi considerado unitário, entretanto considerou-se a área da planta a projeção da copa da mesma. Após o pegamento dos frutos, quando os tratamentos já estavam sendo aplicados a cultura, quatro ramos foram marcados em uma planta de cada tratamento e cada bloco, sendo feita quinzenalmente medidas de comprimento e diâmetro dos frutos até a colheita. Dados de comprimento e diâmetro médio de frutos foram relacionados ao volume dos frutos determinado pela variação de volume dos mesmos quando imersos em água em uma proveta graduada. Ajustou-se um modelo cúbico do volume em função do comprimento e do diâmetro médio dos frutos da forma:

$$V(d,c) = 77,84266 + 45,83947d - 104,596c + 19,35891c^2 - 1,59351c^3, R^2 = 0,8304 \quad (1)$$

em que V – volume do fruto em cm³, d – diâmetro obtido da média de dois diâmetros ortogonais (cm) e c – comprimento (cm).

Os frutos provenientes dos tratamentos foram avaliados separadamente quanto aos indicadores físico-químicos: massa dos frutos, porcentagem de suco, sólidos solúveis totais (SST), ácido ascórbico e ácido cítrico, determinados conforme procedimentos apresentados por Coelho e Cunha (1982), Pregnotatto e Pregnotatto (1985). Os frutos coletados foram embalados em sacos plásticos e levados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da EMBRAPA – CNPMF, onde foram realizadas as análises. A análise estatística foi realizada com o uso do programa Sisvar. Os dados foram analisados por meio de análise de variância. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Skott-Knott, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 expressa o comportamento do crescimento dos frutos para os nove tratamentos durante as fases II e III. No primeiro dia de observação do comprimento e diâmetro dos frutos, já havia diferença entre os mesmos na ordem T9>T7>T8>T4>T3>T5>T1>T6>T2. Esse comportamento não foi o mesmo no final da frutificação que apresentou a seguinte ordem de tamanho dos frutos: T9>T7>T1>T5>T4>T6>T2>T3>T8, o que mostrou estabilidade no crescimento dos frutos relativos aos tratamentos T9 e T7, sendo que os frutos dos tratamentos T3 e T8 não tiveram desenvolvimento adequado, bem como os de T2 e T6. O tratamento T9 (irrigação total) manteve os frutos com maior tamanho diferindo em 23,5% da média do volume dos frutos dos demais tratamentos, entretanto a análise de variância não mostrou efeito dos tratamentos no volume médio dos frutos ($cv = 14,7\%$) computados ao longo da fase de crescimento. Também a análise de variância não detectou efeito dos tratamentos na variação do volume dos frutos, isto é a diferença entre os volumes final, na colheita e inicial, após o pegamento dos frutos ($cv = 20,2\%$), sendo que as maiores médias absolutas ocorreram para T1>T7>T4>T9.

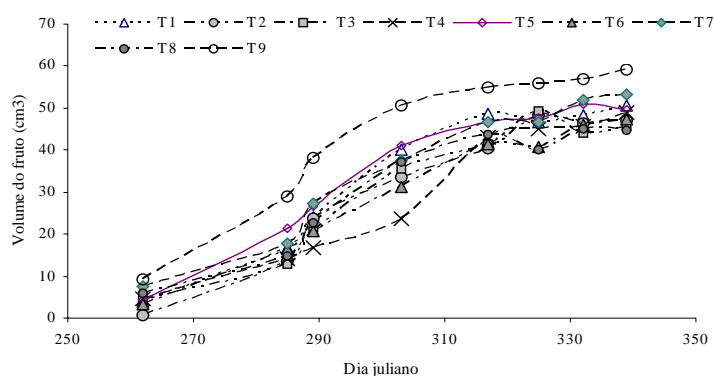


Figura 1. Evolução do volume de frutos do limoeiro Tahiti para os tratamentos de irrigação com déficit (MPRS), Mocambinho, MG, 2008.

Os frutos dos tratamentos T5, T3, T6, T2 e T8 apresentaram menores variações.

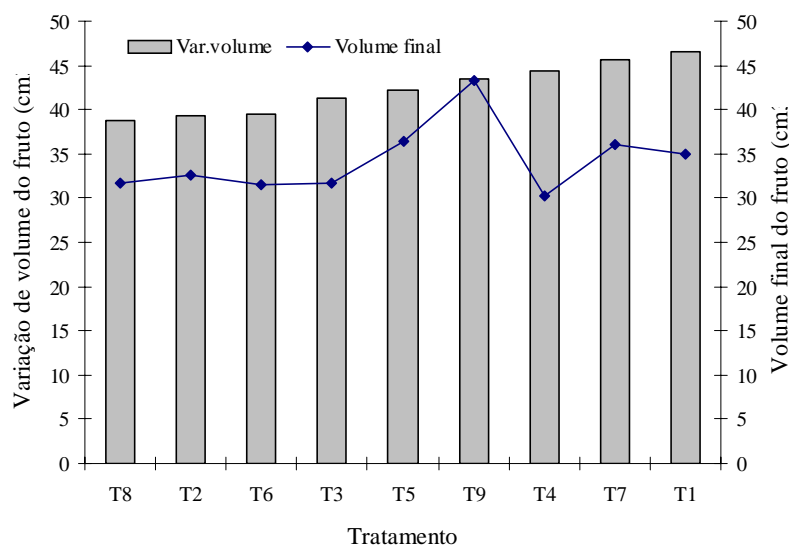


Figura 2. Volume medio dos frutos e variaçao media de volume dos frutos para os tratamentos (MPSR), Mocambinho, MG, 2008.

A análise de variância também não mostrou efeito dos tratamentos nas variáveis químicas dos frutos ($P > 0,05$), sendo que os valores médios de ácido cítrico (AC) foram superiores aos encontrados por Simões (2007), ao passo que os sólidos solúveis totais (SST) estiveram dentro da mesma faixa encontrada pelo autor (entre 8,0 e 9,0), valores estes acima dos padrões comerciais de frutos para exportação, que, devem estar entre 7 e 8 °Brix (Gayet et al., 1995). A razão (ratio) SST/AC foi inferior à observada por Simões (2007), (Tabela 1).

Tabela 1. variáveis relativas a qualidade química de frutos de limoeiro Tahiti referentes aos nove tratamentos sob irrigação total (T9) e irrigação com déficit (MPSR).

Tratamento	Acido cítrico (%)	Sol.Sol.totais (°brix)	Ratio
T1	6,55	8,0	1,34
T2	6,39	8,33	1,27
T3	6,29	9,00	1,41
T4	6,46	8,33	1,34
T5	6,68	8,00	1,19
T6	6,26	8,66	1,36
T7	6,31	8,33	1,29
T8	6,52	8,00	1,26
T9	5,73	8,33	1,47
Cv (%)	7,63	6,32	9,54

CONCLUSÕES

A análise de variância não detectou efeito dos tratamentos na variação do volume dos frutos e no volume do fruto na ocasião da colheita, embora a diferença entre o tratamento representante da irrigação total e a média dos tratamentos com déficit de irrigação tenha sido de 23,5%. A análise de variância também não mostrou efeito dos tratamentos nas características químicas dos frutos ácido cítrico, sólidos solúveis totais e ratio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CASTRO, P.R.C.; MARINHO, C.S.; PAIVA, R. et al. Fisiologia de produção dos citros. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 209, p. 26-38, 2001.

COELHO, Y.S.; CUNHA, G.A.P. **Critérios de avaliação da maturação e qualidade de frutos, com ênfase para citros e abacaxi**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1982. 20 p. (Circular Técnica, CNPMF).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 179 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).

GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, E.E.C.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; BORDIN, M.R.; **Lima ácida 'Tahiti' para a exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1995. 36p. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 12.

KANG SZ, ZHANG J. Controlled alternate partial root-zone irrigation: its physiological consequences and impact on water use efficiency. *Journal of Experimental Botany*, V.10, p.1-10, 2004.

MATTOS JR., D.; DE NEGRI, J. D; FIGUEIREDO, J. O. **Lima ácida 'Tahiti'**. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 2003. 162 p.

MEDINA, C. L. Fisiologia da produção, In: MATTOS JR., D.; DE NEGRI, J. D; FIGUEIREDO, J. O. **Lima ácida 'Tahiti'**, Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 2003. 162 p.

PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, 533p.

SIMÕES, W.L. **Influência de diferentes disposições de microaspersores na extração de água do solo e nas características morfofisiológicas da lima ácida 'Tahiti'**. Viçosa:Imprensa Universitária. 2007 (Tese Doutorado).