

## INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE MICROASPERSÃO NOS PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DOS FRUTOS DA LIMA ÁCIDA TAHITÍ

W. L. SIMÕES<sup>1</sup>, E. F. COELHO<sup>2</sup>, M. A. COELHO FILHO<sup>3</sup>, M. A. MARTINEZ<sup>3</sup>, E. L. COSTA<sup>4</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente trabalho acompanhar a percentagem de pegamento e a curva de crescimento dos frutos da lima ácida ‘Tahiti’, em diferentes partes da planta, irrigada com diferentes disposições dos microaspersores no campo na região Norte do Estado de Minas Gerais. O delineamento experimental foi com seis blocos casualizados, com três tratamentos: T1 – um micro por planta entre plantas ao longo da fileira, T2 – um micro para duas plantas ao longo da fileira e T3 – um micro por planta, a 0,3 m da planta. Avaliou-se o pegamento e crescimento dos frutos desde a emergência até a colheita, nos quadrantes norte, sul, leste e oeste da planta. Não observou-se diferença significativa para percentagem de pegamento dos frutos. Para taxa de crescimento dos frutos, observou-se diferença significativa entre os tratamentos, quadrantes, tempo e interação entre eles, sendo gerados assim equações específicas para cada um.

**PALAVRA-CHAVE:** crescimento, irrigação, citrus.

## INFLUENCE OF DIFFERENT SYSTEMS OF MICROPRINKLER IN FRUITS BIOMÉTRIC PARAMETERS OF THE TAHITI ACID LIME

**SUMMARY:** The purpose of this study was to evaluate the fruits presence and growing in a Tahiti acid lime orchard in different parts of the plant submitted to three microsprinkler arrangement. The experiment was conducted in sand soil at the North of Minas Gerais State with random block design divided in three treatments: T1 - one emitter per plant, located between plants along plant row; T2 - one emitter per two plants, located between plants along plant row and T3 - one emitter per plant, located at 0.30 m near the trunk. We have assessed the stability and growing of fruits at the north, south, east and west quadrant of the plant since

---

<sup>1</sup>Engº Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA CPATSA, CEP 56302-970, Petrolina-PE, Fone: (87) 3862-1711, e-mail: [wel.simoed@cpatsa.embrapa.br](mailto:wel.simoed@cpatsa.embrapa.br);

<sup>2</sup> Pesquisador da EMBRAPA CNPMF, Cruz das Almas-BA

<sup>3</sup> Prof. Depto. de Engenharia Agrícola UFV, Viçosa – MG

<sup>4</sup> Pesquisador EPAMIG, Janauba-MG

their emerges until the harvest day. The growing rate was different between treatments, quadrants, times and interaction of them which gave us specific equations for each one.

**KEYWORDS:** Growth, irrigation, citrus.

## **INTRODUÇÃO**

O manejo da irrigação é um fator de extrema relevância para o bom desenvolvimento de culturas perenes, como as cítricas. As relações hídricas em plantas de citros são influenciadas pelo manejo da irrigação e por uma extensa resistência ao transporte de água dentro da planta, que está associada, em parte, a baixa presença de ramos e pouco desenvolvimento do sistema radicular (KRIEDEMANN & BARRS, 1981). Assim a distribuição dos emissores de água na irrigação por microaspersão pode influenciar as estratégias de regulação hídrica da planta e condicionar uma redução no potencial de água na folha mesmo com a aplicação da lâmina de água adequada. Informações sobre a conformação do bulbo molhado são muito importantes, tanto para o dimensionamento dos sistemas de irrigação quanto para seu manejo. O método de irrigação que vem sendo mais utilizado pelos produtores de citros é a irrigação localizada por microaspersão, provavelmente por assegurar maior área molhada do solo, principalmente em terrenos arenosos. Entretanto, a disposição do sistema no campo pode levar a diferentes condições de suprimento de água. Segundo Silva (1999), com a planta transpirando menos, possivelmente irá ocorrer menos troca de CO<sub>2</sub> com o meio ambiente e, assim, reduzir o potencial fotossintético e, conseqüentemente, diminuir a produtividade da cultura. A deficiência de água reduz também a absorção de nutrientes, que são essenciais ao desenvolvimento das plantas, reduzindo a produção de frutos. Considerando que o nível de radiação solar interceptado e a extração de água pela planta podem provocar, dentre outras coisas, alteração no pegamento e crescimento dos frutos (TEIXEIRA; AZEVEDO, 1994), objetivou-se com o presente trabalho acompanhar a percentagem de pegamento e a curva de crescimento dos frutos da lima ácida ‘Tahiti’ em diferentes partes da planta, durante o ciclo produtivo da cultura, irrigada com diferentes disposições dos microaspersores no campo.

## **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, cuja capacidade de irrigação é de 100.000 ha. 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 solo do local é o neossolo quartzarenico e o delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e seis repetições. Foram avaliadas três disposições dos microaspersores: T1 – um micro por planta entre plantas ao longo da fileira, com vazão 35 L h<sup>-1</sup>, T2 – um micro para duas plantas ao longo da fileira, com vazão 70 L h<sup>-1</sup> e T3 – um micro por planta com vazão 35 L h<sup>-1</sup>, a 0,3 m da planta. Na condução do experimento, foram adotadas as práticas rotineiras de um pomar comercial, submetendo-se a cultura a um estresse hídrico, do dia 17 de maio até 16 de junho de 2005, a fim de induzir a floração. As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), calculada pelo método de Penman-Monteith, a partir de dados diários coletados em uma estação meteorológica, instalada no local do experimento. Avaliou-se o ciclo da cultura da seguinte maneira: selecionou-se, durante a floração, um ramo de cada quadrante (norte, sul, leste e oeste) da planta útil dos três tratamentos e dos seis blocos avaliados. Neles, avaliou-se o crescimento dos frutos desde a emergência até a colheita, sendo os diâmetros dos frutos medidos com um paquímetro. As análises estatísticas foram realizadas no programa “SAEG 9.0” (2005), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, considerando delineamento em parcelas subdivididas, os tratamentos como parcela, os quadrantes como subparcelas e os dias após a antese como subsubparcelas. Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e regressão e de testes de médias de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Analisou-se a porcentagem de pegamento dos frutos nos ramos selecionados, por quantificação do número de frutos gerados após a floração e posteriormente colhidos.

$$Pf = \frac{nfc}{nfg} . 100 \quad (1)$$

em que: *Pf* é a porcentagem de pegamento dos frutos, *nfc* a número de frutos colhidos e *nfg* a número de frutos gerados após a floração.

A análise estatística foi realizada com o uso do programa Sisvar (2000), considerando delineamento em parcelas subdivididas, sendo os tratamentos as parcelas e os quadrantes, as subparcelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância da porcentagem de pegamento de frutos da lima ácida ‘Tahiti’, no esquema de parcelas subdivididas, demonstrou efeito não-significativo entre os tratamentos, os quadrantes e na interação Tratamento x Quadrante, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de variância do pegamento de frutos da lima ácida ‘Tahiti’ nos quadrantes norte, sul, leste e oeste dos tratamentos T1, T2 e T3, na região Norte do Estado de Minas Gerais

Fonde de Variação	GL	Quadrado Médio
Bloco	5	371,2232
Tratamento	2	28,1915 <sup>NS</sup>
Resíduo (a)	10	65,7791
Quadrante	3	122,9545 <sup>NS</sup>
Tratamento x Quadrante	6	51,1344 <sup>NS</sup>
Resíduo (b)	45	88,8160
Coeficiente de Variação (%) Parcela		58,92
Coeficiente de Variação (%) Subparcela		68,46

<sup>NS</sup> Não-significativo a 5%.

Os valores médios de porcentagem de pegamento de frutos nos tratamentos 1, 2 e 3, nos quadrantes norte, sul, leste e oeste, ficaram dentro da faixa de 8,57 a 21,07% (Tabela 2). De maneira geral, essa faixa de valores pode ser considerada satisfatória, pois é sabido que a queda fisiológica de flores e frutos é um fenômeno comum em plantas cítricas (MONSELISE, 1986; CASTRO, MARINHO, PAIVA, 2001) e que o número de frutos colhidos, na maioria das vezes, não ultrapassa 10% das flores formadas, normalmente valores entre 0,1% e 3,5% (MONSELISE, 1986). Segundo Castro, Marinho, Paiva (2001), a queda fisiológica de flores e frutos pode estar relacionada com o suprimento de água, carboidratos e outros metabólitos para os frutos. Dessa forma, é possível que o fornecimento de água através da microaspersão, conforme a necessidade da planta, tenha sido suficiente para minimizar as perdas relacionadas com esse fenômeno.

Tabela 2 – Porcentagem de pegamento de frutos da lima ácida ‘Tahiti’, nos quadrantes norte, sul, leste e oeste dos tratamentos T1, T2 e T3

Tratamento	Oeste	Norte	Sul	Leste
1	11,75	11,96	13,15	13,81
2	11,68	15,82	10,77	21,07
3	8,57	13,40	16,89	16,31

Na análise de variância do crescimento dos frutos da lima ácida ‘Tahiti’ dos tratamentos T1, T2 e T3, nos quadrantes norte, sul, leste e oeste, no esquema de parcelas

subsubdivididas, verifica-se que houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos, quadrantes, tempo e interação Quadrante x Tempo. Apesar do efeito não significativo da interação Tratamento x Quadrante x Tempo, decidiu-se considerá-la como positiva na análise dos dados. Esse fato está de acordo com os comentários de Doorenbos e Kassam (1979) de que diferentes estados hídricos do solo podem alterar o padrão de crescimento dos frutos.

Na Tabela 3, encontram-se as equações ajustadas do crescimento dos frutos, por diâmetro, em função do tempo para as respectivas combinações de tratamento e quadrantes. Observa-se, nessa tabela, que as alterações foram significativas em todas as equações geradas em cada tratamento e quadrante em função do tempo, sendo o modelo sigmoidal o de melhor ajuste aos dados.

Tabela 3 – Equações de regressão ajustadas para crescimento dos frutos de lima ácida ‘Tahiti’, em função do tempo, nos quadrantes oeste, norte, sul e leste dos tratamentos T1, T2 e T3

Trat	Quadrante	Equações de Regressão	R <sup>2</sup>
T1	Oeste	$\hat{Y} = 5,50813 / (1 + 9,15238 \cdot \text{EXP}(-0,03003 \cdot \text{TEMP}))$	0,95
	Norte	$\hat{Y} = 5,33573 / (1 + 8,31013 \cdot \text{EXP}(-0,02918 \cdot \text{TEMP}))$	0,95
	Sul	$\hat{Y} = 5,46474 / (1 + 8,00127 \cdot \text{EXP}(-0,02901 \cdot \text{TEMP}))$	0,88
	Leste	$\hat{Y} = 5,08437 / (1 + 8,77230 \cdot \text{EXP}(-0,03152 \cdot \text{TEMP}))$	0,98
T2	Oeste	$\hat{Y} = 5,27712 / (1 + 8,00000 \cdot \text{EXP}(-0,03312 \cdot \text{TEMP}))$	0,90
	Norte	$\hat{Y} = 5,23543 / (1 + 9,19531 \cdot \text{EXP}(-0,03298 \cdot \text{TEMP}))$	0,97
	Sul	$\hat{Y} = 5,09451 / (1 + 8,00000 \cdot \text{EXP}(-0,03279 \cdot \text{TEMP}))$	0,96
	Leste	$\hat{Y} = 4,97937 / (1 + 8,00000 \cdot \text{EXP}(-0,03537 \cdot \text{TEMP}))$	0,96
T3	Oeste	$\hat{Y} = 5,48126 / (1 + 8,85333 \cdot \text{EXP}(-0,03021 \cdot \text{TEMP}))$	0,96
	Norte	$\hat{Y} = 4,93363 / (1 + 13,14371 \cdot \text{EXP}(-0,03610 \cdot \text{TEMP}))$	0,96
	Sul	$\hat{Y} = 5,05606 / (1 + 8,00000 \cdot \text{EXP}(-0,02990 \cdot \text{TEMP}))$	0,93
	Leste	$\hat{Y} = 4,78757 / (1 + 8,00000 \cdot \text{EXP}(-0,03557 \cdot \text{TEMP}))$	0,96

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t.

Os resultados das curvas de crescimentos dos frutos obtidos nos três tratamentos e quatro quadrantes avaliados corroboram as informações descritas (REICHARDT; TIMM, 2004) e propostas por Krajewski e Rabe (1995) de que o desenvolvimento do fruto segue uma curva sigmoidal, desde a antese até a sua maturação, caracterizada por três períodos de crescimento, como pode ser observado na Tabela 3, que representa a curva dos valores médios dos tratamentos.

As diferenças significativas observadas podem estar relacionadas com os efeitos de possíveis *deficits* hídricos, ocasionados em regiões de solo com disponibilidade de raízes, que, segundo Hsiao (1973) e Taiz e Zieger (2004), incluem a redução no desenvolvimento das células, na expansão das folhas, transpiração e redução na translocação de assimilados.

### **CONCLUSÕES:**

Não observou-se diferença significativa entre Tratamentos e os quadrantes da planta avaliados, para percentagem de pegamento dos frutos. Para taxa de crescimento dos frutos, observou-se diferença significativa entre os tratamentos, quadrantes, tempo e interação entre eles, sendo gerados assim equações específicas para cada um.

### **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.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 179 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).
- HSIAO, T.C. Plant response to water stress. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 24, p. 519-570, 1973.
- KRAJEWSKI, A.J.; RABE, E. Citrus flowering: a critical evaluation. **Journal of Horticultural Science**, v. 70, n. 3, p. 357-374, 1995.
- MONSELISE, S.P. Citrus. In: MONSELISE, S.P (Ed.). **Handbook of fruit set and development**. Boca Raton: CRC Press, 1986. p. 87-108.
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera** – Conceitos, processos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2004. 478 p.
- SILVA, J. G. F. da **Efeitos de diferentes lâminas e freqüências de irrigação sobre o desenvolvimento e a produtividade do mamoeiro (*Carica papaya* L.)**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 90 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- TEIXEIRA, A. H. de C.; AZEVEDO, P. V. de. Potencial agroclimático do Estado de Pernambuco para o cultivo da acerola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 105-113, 1994.