

TEORES DE CARBOIDRATOS NAS FOLHAS E PRODUÇÃO DE LIMEIRAS ÁCIDA 'TAHITI' ANELADAS E TRATADAS COM ÁCIDO GIBERÉLICO¹

CASSIANO SPAZIANI PEREIRA² DALMO LOPES DE SIQUEIRA³
LUIZ CARLOS CHAMUM SALOMÃO⁴, PAULO ROBERTO CECON⁵, DIERLEI DOS SANTOS⁶

RESUMO-O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do ácido giberélico (GA_3) e anelamento de ramos sobre os teores de carboidratos nas folhas, a produção e o peso de frutos de limeira ácida 'Tahiti'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco repetições, em esquema fatorial 4x3. O primeiro fator foi a aplicação de GA_3 em quatro concentrações (0; 7; 14 e 21 mg/L⁻¹), e o segundo, duas épocas de anelamento, no início e um mês após o florescimento, mais a testemunha sem anelamento. Verificou-se que o GA_3 não teve efeito sobre a produção e o anelamento de ramos, independentemente da época em que foi realizado, aumentaram a produção das plantas e os teores de carboidratos nas folhas. A maior produção e relação frutos/m⁻³ de copa causou redução no peso médio dos frutos de limeira ácida 'Tahiti'.

Termos para indexação: Lima ácida 'Tahiti', anelamento, carboidratos, fixação de frutos, ácido giberélico.

FRUIT PRODUCTION AND CARBOHYDRATE CONTENTS IN THE LEAVES OF ACID LIME TREE 'TAHITI' GIRDLED AND TREATED WITH GIBBERELIC ACID

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the effect of the gibberellic acid (GA_3) and of the girdling of branches on the carbohydrate contents in the leaves, in the production and weight of fruits of acid lime tree 'Tahiti'. The experimental design was in casualized plots, with five repetitions, and a factorial design of 4 x 3. The first factor was the application of GA_3 in four concentrations (0, 7, 14 and 21 mg/L⁻¹), and the second one was the two periods of girdling: one at the beginning of flowering and the other one a month later, plus the control without girdling. It was observed that the GA_3 did not have an affect on production. The girdling of the branches, independently of the periods, increased the production of the plants and the carbohydrate contents in the leaves. The greatest production and the greatest consequent relation fruits/m⁻³ of crown caused a reduction in the average weight of the fruits of the acid lime tree 'Tahiti'.

Index terms: acid lime 'Tahiti', girdling trunk, carbohydrates, fruit set, gibberellic acid.

INTRODUÇÃO

A florada dos cítrus chega a mais de 100 mil flores por planta; contudo, apenas uma pequena parte destas flores se transforma em frutos colhidos devido à elevada percentagem de abscisão de estruturas florais e frutos nos estádios iniciais do desenvolvimento, existindo uma variação muito grande de pegamento de frutos entre as diferentes cultivares (AGUSTÍ et al., 1982).

Em limeira ácida 'Tahiti', a abscisão de frutos é mais acentuada do que nas cultivares com sementes. O pegamento final de frutos nessa variedade é de apenas 1,85% na florada de setembro e 0,46% em floradas extemporâneas (SPÓSITO, 2003), enquanto valores de até 20% são encontrados em cultivares como a tangerina 'Satsuma' (ALMELA et al., 1983).

Uma das práticas que podem ser usadas no aumento da produção e fixação de frutos é o ane-

¹(Trabalho 168-10). Recebido em: 19-07-2010. Aceito para publicação em: 21-12-2010.

²Eng. Agr., DSc, Professor Adjunto da Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais (ICAA), E-mail: caspaziani@yahoo.com.br

³Eng. Agr., DSc, Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa-MG, CEP: 36570-000, E-mail: Siqueira@ufv.br

⁴Eng. Agr., DSc, Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa-MG, CEP: 36570-000, E-mail: luiz.salomao@pq.cnpq.br

⁵Eng. Agr., DSc, Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de informática, Viçosa-MG, CEP: 36570-000, E-mail: paulo.cecon@pq.cnpq.br

⁶Eng. Agr., estudante do curso de Doutorado da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa-MG, CEP: 36570-000, email: dierlei@vicosa.ufv.br

lamento, cuja função é promover acúmulo de carboidratos na parte aérea das plantas (RIVAS, 2006), através do aumento nos teores de amido nas folhas (MATAA, 1998). Esse aumento de amido ativa genes que sintetizam enzimas que atuam na disponibilização de açúcares na folha (LI, 2003).

A utilização do ácido giberélico (GA_3) é outra prática alternativa para aumentar a fixação de frutos, sendo realizada quando 80% das pétalas tiverem sofrido abscisão (PRIMO-MILLO et al., 1993).

Ragone (1992), na Argentina, conseguiu aumentar em 16,8% a produtividade da tangerineira 'Ellendale' com 10 mg/L^{-1} de GA_3 aplicados quando 75% dos botões florais estavam abertos, sendo que este biorregulador aumenta a força de dreno pelos frutos.

Aplicações exógenas de GA_3 aumentam as taxas de fixação de várias espécies de Cítrus (AGUSTÍ; ALMELA, 1991); sendo que o momento da aplicação deve ser quando a planta estiver no estágio de máxima sensibilidade, momento em que o hormônio está em baixa concentração nos frutos (AGUSTÍ; ALMELA, 1991). Esse estágio ocorre entre a antese e a abscisão das pétalas (CASTRO, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do anelamento de ramos e da aplicação de GA_3 sobre os teores de carboidratos nas folhas e a produção em limeiras ácidas 'Tahiti'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Pomar do Fundão do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa (UFV) - Viçosa-MG, no período compreendido entre o início do florescimento, em 18-08-2006, até o final da colheita, no final de abril de 2007.

Foram utilizadas plantas de limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), em campo, sem irrigação, com oito anos de idade, enxertadas sobre limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck). Em 2005, foi realizada poda drástica e, com isso, as plantas ainda estavam com a copa em crescimento. O espaçamento da cultura era de 5 m entre linhas e 2,5 m entre plantas.

A adubação foi parcelada, seguindo recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999).

O delineamento experimental foi o em blocos casualizados, com cinco repetições, em esquema fatorial 4×3 . O primeiro fator foi a aplicação foliar de GA_3 , no dia 13-09-2006, em quatro concentrações (0; 7; 14 e 21 mg/L^{-1}). O segundo fator foi as duas épocas de anelamento. O primeiro, no início

do florescimento (AIF), dia 21-8-2006, e o segundo, um mês após (AMAF), dia 21-9-2006, mais o tratamento-testemunha sem anelamento (SA).

As caldas de GA_3 foram preparadas e aplicadas no mesmo dia (13-9-2006) e eram constituídas de GA_3 , água e espalhante adesivo siliconado. A aplicação de GA_3 foi realizada quando cerca de 80% das pétalas haviam sofrido abscisão (PRIMO-MILLO et al., 1993).

Os anelamentos foram realizados 15 cm acima do local de enxertia, rompendo-se o floema em toda a sua circunferência, removendo porções da casca de 5 mm de espessura.

Para a avaliação dos teores foliares de amido e açúcares solúveis totais, foram coletadas, mensalmente, 10 folhas/parcela de agosto a dezembro, oriundas da brotação da primavera anterior. Os teores de açúcares solúveis totais e amido foram avaliados apenas nas plantas aneladas.

Depois de coletadas, as folhas foram colocadas em sacolas de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar, a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, até atingirem peso constante. Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Wiley, de aço inoxidável.

Os extratos, para determinação de amido e açúcares solúveis totais, foram preparados pelo método da antrona-ácido sulfúrico, como descrito por McCready et al. (1950).

A colheita dos frutos foi realizada semanalmente, a partir do final de fevereiro até o final de abril, quando os frutos apresentavam a coloração verde-clara e casca lisa, características de frutos com teor de suco superior a 40% (Gayet et al., 1995). Com a colheita, determinou-se o número de frutos colhidos/parcela, a massa de frutos colhida/parcela, a massa média dos frutos, e a relação número de frutos/ m^{-3} de copa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para os fatores qualitativos, as médias foram comparadas utilizando-se teste Tukey a 5% de probabilidade. Quanto ao fator quantitativo, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste "t" a 5% de probabilidade de determinação, no valor do r^2 ($\text{SQ}_{\text{regressão}}/\text{SQ}_{\text{tratamentos}}$) e no potencial do modelo para explicar o fenômeno biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de GA_3 não alterou o número de frutos colhidos/parcela, a massa de frutos colhida/parcela, a massa média dos frutos e a relação número de frutos/ m^3 de copa.

Diferentemente dos resultados obtidos neste

trabalho, Spósito et al. (2003) aplicando GA_3 na concentração de 10 mg/L^{-1} , na florada extemporânea de plantas de 'Tahiti', verificaram pegamento de 12,75%, vinte e cinco vezes acima do valor da testemunha, que foi de apenas 0,46%. Serciloto (2001) também verificou, em limeira ácida 'Tahiti', aumento de 7% no pegamento de frutos com a aplicação de 20 mg/L^{-1} de GA_3 , logo após a florada.

O efeito do GA_3 em concentrações entre 3 e 20 mg/L^{-1} sobre a retenção de frutos é atribuído ao aumento na força de dreno dos frutos e de regiões apicais das plantas (TALÓN et al., 1998).

A ausência de efeitos do GA_3 sobre a produção verificada neste trabalho também foi reportada anteriormente por Guardiola (1996), que observou que a aplicação de GA_3 pode apenas promover atraso na abscisão dos frutinhos, entre 4-8 semanas após a floração, mas não reduz a abscisão nem causa aumento no estabelecimento de frutos.

Resultados consistentes com a aplicação de giberelinas em citros são difíceis de serem obtidos, pois inúmeros fatores estão envolvidos (MAIA, 2010). Entre os fatores envolvidos, podem-se citar: as concentrações de carboidratos e nutrientes nas folhas, a época de aplicação, a concentração de GA_3 e as condições ambientais (GUARDIOLA, 1996). Outro fator que pode ter influenciado o resultado é que, neste experimento, o GA_3 foi aplicado apenas uma vez. Powell (1987) afirma que, para obtenção de efeito, há necessidade de aplicações constantes de GA_3 para a maioria das espécies, já que uma única aplicação nem sempre é suficiente para obtenção de bons resultados.

Diferentemente do GA_3 , o anelamento induziu aumento na produção e na relação produção de frutos/ m^3 de copa (Figuras 1a, b e c).

As plantas com o AIF e o AMAF produziram, respectivamente, 113 e 118 frutos/parcela, produção 153,9 e 165,2% superior às plantas SA, que produziram 44,5 frutos/parcela (Figura 1a). A massa de frutos colhidos/parcela das plantas com o AIF e o AMAF foi, respectivamente, de 10,9 e 12 kg/parcela, superior 101,8 e 122,2% ao das SA, que alcançaram 5,4 kg/parcela (Figura 1b).

O número de frutos colhidos/ m^3 de copa nas plantas com o AIF e AMAF foi de 41,67 e 50,27 frutos/ m^3 , 197,6 e 259,0%, respectivamente, superior ao das plantas SA, que produziram 14,0 frutos/ m^3 de copa (Figura 1c).

O aumento na produção das plantas aneladas pode ser atribuído ao incremento no suprimento de carboidratos (amido e açúcares solúveis totais), na região acima do anelamento, cerca de 30 dias após a realização dos anelamentos (Tabelas 1 e 2).

Os teores de açúcares solúveis totais foram alterados nas folhas das plantas aneladas. Nas folhas das plantas com AIF, os teores de açúcares solúveis totais aumentaram 191% aos 30 dias e 39,04% aos 90 dias após o início do florescimento, em relação aos teores das plantas SA, mas, aos 120 dias após o início do florescimento, houve redução de 19,02%. As plantas com o AMAF tiveram aumento de 42%, em comparação com as plantas SA, nos teores de açúcares solúveis, apenas aos 90 dias após o florescimento, e redução de 45,43% aos 120 dias após o início do florescimento (Tabela 1).

Os teores de amido aumentaram nas folhas das plantas aneladas cerca de 30 dias após a realização dos anelamentos (Tabela 2). Nas plantas com AIF, eles superaram em 449,10% aos das plantas AS, aos 30 dias após o início do florescimento, e em 65,28% aos 120 dias após o início do florescimento. Os teores de amido nas plantas com o AMAF foram 97,22% superiores aos das plantas AS, 60 dias após o início do florescimento (Tabela 1).

O aumento nos teores de carboidratos (amido e açúcares solúveis totais) em algumas épocas ocorre porque o anelamento promove bloqueio no transporte de fotoassimilados (carboidratos) da parte aérea para as raízes, o que resulta no aumento dos teores de carboidratos nas folhas, que ficam disponíveis para o estabelecimento e a produção de frutos (BARRY; BOWER, 1997; MATTA et al., 1998; IGLESIAS et al., 2002; LI et al., 2003; RIVAS, 2006; MEHOU-ACHI et al., 2009).

Além dos efeitos do anelamento, verificou-se, também, que no início do florescimento, os teores de açúcares solúveis totais nas folhas foram menores do que após a abscisão floral (120 dias após o florescimento) (Tabela 2). Isso se deve ao fato de o início do florescimento ser a época em que se observa intenso consumo de carboidratos (principalmente açúcares solúveis totais) para a formação das brotações vegetativas e floríferas e após a abscisão, a competição de drenos por carboidratos é menor (GUARDIOLA et al., 1984).

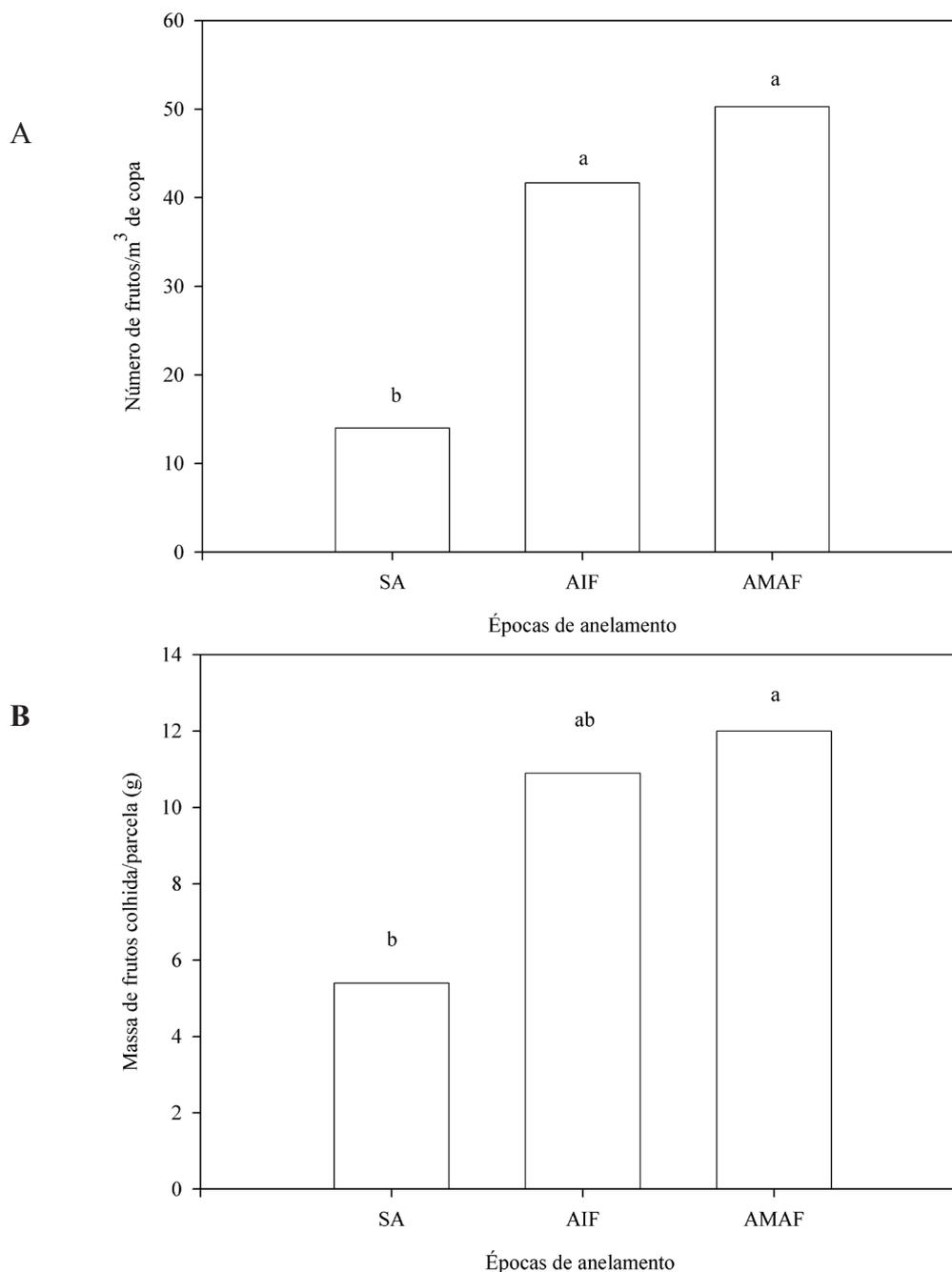
Aos 120 dias após o início do florescimento, além da menor demanda de carboidratos, o acúmulo de açúcares solúveis totais é favorecido pelas condições meteorológicas, pois, neste período (início do verão), as plantas apresentam aumento nas taxas fotossintéticas e conseqüente aumento nos teores de carboidratos nas folhas (GOLDSCHMIDT; GOLOMB, 1982; SILVA, 2001).

Além do efeito sobre os teores de carboidratos, o aumento da produção nas plantas aneladas pode ser explicado por uma possível alteração no balanço hormonal das plantas. Sanyal e Banger-

th (1998) mostraram que o anelamento pode ter influência sobre o balanço do ácido indolilacético (IAA), promovendo decréscimo na exportação desse hormônio das folhas para as raízes e acréscimo na parte aérea, reduzindo a abscisão dos frutos.

O anelamento reduziu a massa média dos frutos/parcela (Figura 2). Nas plantas SA, o peso médio dos frutos foi de 116,74g. Nas plantas com AIF e AMAF, as médias foram de 94,61 e 106,71 g, redução de 23,4 e 9,4%, respectivamente, em relação às plantas SA (Figura 2).

Em plantas aneladas, o menor peso dos frutos colhidos pode ser atribuído ao aumento no estabelecimento de frutos, o que aumenta a competição entre os frutos (drenos) por fotoassimilados, ou seja, redução na relação fonte/dreno (MATAA et al., 1998; TALON et al., 1998; IGLESIAS et al., 2002; RIVAS, 2006; GRAVINA, 2007). Além disso, Cohen (1977) atribui também a redução no peso de frutos de plantas aneladas ao acúmulo excessivo de fotoassimilados, que podem causar abscisão de folhas imaturas, amarelimento de folhas novas e redução de suprimentos de carboidratos para as raízes.



C

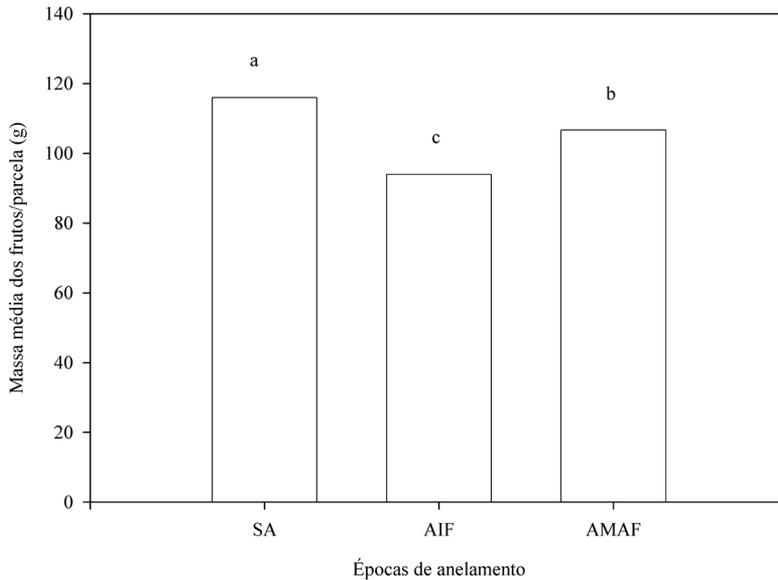


FIGURA 1 - Número de frutos colhidos/parcela (a), massa de frutos colhidos/parcela (b) e relação número de frutos colhidos/m³ de copa (c) de limeira ácida ‘Tahiti’ colhidos em 2007, em função dos tratamentos: sem anelamento (SA), anelamento no início do florescimento (AIF) e anelamento um mês após o florescimento (AMAF).

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

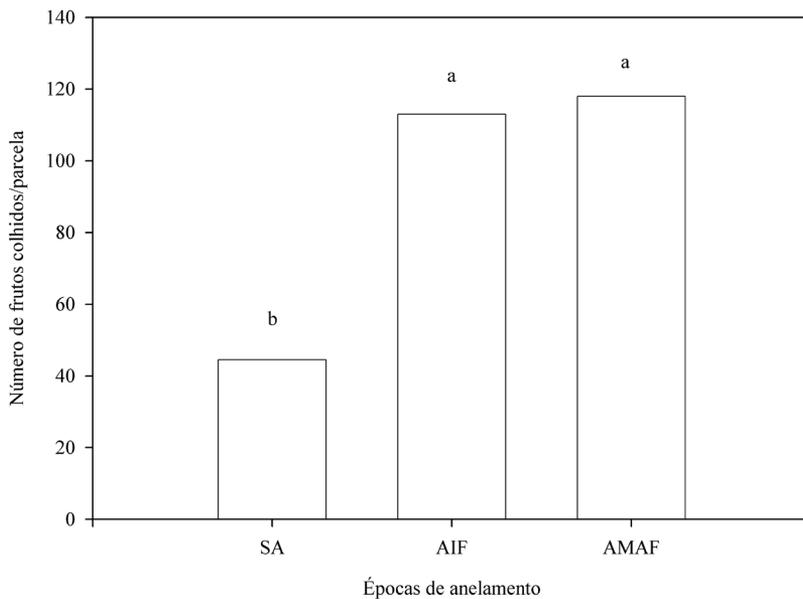


FIGURA 2 - Massa média dos frutos/parcela de lima ácida ‘Tahiti’ colhidos em 2007, em função dos tratamentos: sem anelamento (SA), anelamento no início do florescimento (AIF) e anelamento um mês após o florescimento (AMAF).

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 1 - Teores de açúcares solúveis totais (mg/g) nas folhas de limeira ácida ‘Tahiti’, em função das épocas de anelamento: sem anelamento (SA), anelamento no início do florescimento (AIF) e anelamento um mês após o florescimento (AMAF)

Época de anelamento	Época de avaliação (dias após o início do florescimento)				
	0	30	60	90	120
AS	40,77 a	30,24 b	74,25 a	81,11 b	116,11 a
AIF	42,44 a	88,02 a	57,27 a	112,78 a	94,02 ab
AMAF	43,58 a	51,37 b	48,94 a	115,36 a	63,35 b
CV (%) = 31,24					

Médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 2 - Teores de amido (mg/g) nas folhas de limeira ácida ‘Tahiti’, em função das épocas de anelamento: sem anelamento (SA), anelamento no início do florescimento (AIF) e anelamento um mês após o florescimento (AMAF)

Época de anelamento	Época de avaliação (dias após o início do florescimento)				
	0	30	60	90	120
AS	23,0 a	13,95 b	82,85 b	103,82 a	58,31 b
AIF	25,2 a	76,26 a	101,23 b	124,99 a	96,38 a
AMAF	28,0 a	15,17 b	163,40 a	111,76 a	61,64 b
CV (%) = 20,04					

Médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

1-A aplicação do GA₃ influencia na produção de frutos e na relação número de frutos/m⁻³ de copa de limeiras ácidas ‘Tahiti’.

2-Há aumento nos teores de amido e açúcares solúveis totais nas folhas da limeira ácida ‘Tahiti’ cerca de 30 dias após a realização dos anelamentos, aumentando o estabelecimento e a produção de frutos.

3-A maior produção das plantas aneladas reduz a massa média dos frutos na colheita.

REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M.; GARCIA-MARI, F.; GUARDIOLA, J. L. The influence of flowering intensity on the shedding of reproductive structures in sweet orange. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 17. p.343-352, 1982.
- ALMELA, V.; AGUSTÍ, M.; GUARDIOLA, J. L. Frutificación y características del fruto en el mandarino ‘Satsuma’ Actas I Cong. Nal. SECH. *Valência*, v. 2, p. 681-688, 1983. BARRY, G. H.; BOWER, J. P. Manipulation of fruit set and stylar-end fruit split in ‘Nova’ mandarin hybrid. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 702, p. 243-250, 1997.
- CASTRO, P. R. C. Reguladores vegetais na citricultura tropical. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 5., 1998, Bebedouro. *Anais... Bebedouro*: Fundação Cargill, 1998. p. 463-479.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa-MG, 1999. 359 p.
- COHEN, A. Girdling effects on tree performance. *Proceedings of the International Society of Citriculture*, v. 1, p. 178-181, 1977.
- 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. 36 p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 12).
- GOLDSCHMIDT, E. E.; GOLOMB, A. The carbohydrate balance of alternate-bearing citrus tree and significance of reserves for flowering and fruiting. *Journal American Society Horticultural Science*, Alexandria, v.107, p. 206-208, 1982.

- GRAVINA, A. Aplicación del ácido giberélico en citrus: revisión de resultados experimentales en Uruguay. **Agrociencia**, Chapingo, v.11, p. 57-66, 2007.
- GUARDIOLA, J. L. Future use of plant bioregulators. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, Amsterdam, v. 2, p. 938-944, 1996.
- GUARDIOLA, J. L.; GARCÍA-MARI, F.; AGUSTÍ, M. Competition and fruit set in Washington Navel orange. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 62, p. 297-302, 1984.
- IGLESIAS, D. J.; LLISO, I.; TADEO, F. R.; TALON, M. Regulation of photosynthesis through source-sink imbalance in citrus is mediated by carbohydrate content in leaves. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 116, p. 563-572, 2002.
- LI, C. Y.; WEISS, D.; GOLDSCHMIDT, E. E. Girdling affects carbohydrates – related gene expression in leaves bark and roots of alternate-bearing citrus trees. **Annals of Botany**, London, v. 92, p. 1-7, 2003.
- MAIA, E. F.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R. Produção, florescimento e frutificação de tangerineira ‘Poncã’ submetida à aplicação de ácido giberélico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, p. 507-512, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n3/a482crl896.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2010.
- MATAA, M.; TOMINAGA, S.; KOZAKI, I. The effect of time of girdling on carbohydrate contents and fruiting in ponkã mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). **Scientia Horticulturae**, Wageningen, v. 73, p. 203-211, 1998.
- McCREADY, R. M.; GUGGOLZ, J.; SILVEIRA, V.; OWENS, H. S. Determination of starch and amylase in vegetables. **Analytical Chemistry**, New York, v. 22, p. 1156-1158, 1950.
- MEHOUACHI, J.; IGLESIAS, D. J.; AGUSTÍ, M.; TALÓN, M. Delay of early fruitlet abscission by Branco girdling in Citrus coincides with previous increases in carbohydrate and gibberelin concentrations. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v.58, p. 15-23, 2009.
- PRIMO-MILLO, E. Regulacion del cuajado del fruto en los citricos. In: CONGRESSO DE CITRICULTURA DE LA PLANA, 1., 1993. **Anais...** Valência: Ajunta de Nules, 1993. p.57-74.
- POWELL, L. E. The hormonal control of bud and seed dormancy in woody plants. In: DAVIES, P. J. (Ed.). **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Dordrecht : Kluwer Academic, 1987. p. 539-552.
- RAGONE M.L. Os reguladores de crescimento no cultivo cítrico da Argentina. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS: FISILOGIA, 2, 1992, Bebedouro-SP. **Anais...** Campinas, SP : Fundação Cargill, 1992. 226p. p.52-66.
- RIVAS, F.; ERNER, E.; ALÓS, E.; JUAN, M.; ALMELA, V.; AGUSTÍ, M. Girdling increases carbohydrate availability and fruit-set in citrus cultivars irrespective of parthenocarpic ability. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Asford, v. 81, n. 2, p. 89-295, 2006.
- SANYAL, D.; BANGERTH, F. Stress induced ethylene evolution and its possible relationship to auxin-transport, cytokinin levels, and flower bud induction in shoots of apple seedling and bearing apple trees. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 24, p. 127-134, 1998.
- SILVA, J. A. B. **Florescimento e frutificação em laranja ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] com clorose variegada dos citros (CVC)**. 2001, 131 f. Tese (Doutorado em Biologia vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- SERCILOTO, C. M. **Fixação e desenvolvimento dos frutos do tangor ‘Murcote’ (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* L. Osbeck) e da lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka) com a utilização de biorreguladores**. 2001, 88 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- SPÓSITO, M. B.; MOURÃO FILHO, F. A. A. ‘Tahiti’ lime fruit set related to gibberellic acid application on out-of-season flowering and the accumulation of degree days. **Fruits**, Paris, v. 58, p.151-156, 2003.
- TALON, M.; TADEO, F. R.; BEN-CHEIKH, W.; GOMES-CADENAS, A.; MEHOUACHI, J.; PÉREZ-BOTELLA, J.; PRIMO-MILLO, E. Hormonal regulation of fruit set and abscission in citrus: classical concepts and new evidence. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 463, p. 209-218, 1998.