

# EFEITOS DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTAS DE LARANJA NATAL

JOSÉ ANTONIO ALBERTO DA SILVA<sup>1</sup>,  
EDUARDO SANCHES STUCHI<sup>2</sup> e OTÁVIO RICARDO SEMPIONATO<sup>3</sup>

## RESUMO

O crescimento da citricultura brasileira demanda a introdução de tecnologias e, dentre elas, a utilização de reguladores vegetais podem auxiliar no incremento da produção e manejo dos pomares. Um experimento para avaliar os efeitos da aplicação de ácido giberélico ( $AG_3$ ) nas doses de 0, 5, 10 e 15  $mg.L^{-1}$ , associado a 0,5  $mL.L^{-1}$  do surfactante Silwett L-77, foi desenvolvido na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (SP). A aplicação dos tratamentos nas plantas deu-se anualmente, em maio, antes do florescimento, quando as frutas da florada anterior ainda apresentavam coloração totalmente verde. Os resultados mostraram que a aplicação anual, durante quatro anos, não afetou a permanência ou abscisão das frutas nas plantas e a resistência da casca à punctura; a casca dos tratados com  $AG_3$  apresentaram coloração mais esverdeada quando comparados com a testemunha porém na época normal de colheita. Essa coloração possibilita reduzir os danos causados pela mosca-das-frutas e retardar seu controle químico, além de permitir melhor gerenciamento da produção. O aumento médio da produção observada nas plantas tratadas não foi significativo e a variação na produtividade entre e os anos deve-se a outros fatores. O tamanho e a qualidade tecnológica das frutas não se alteram pelos tratamentos, com exceção da cor da casca, o  $AG_3$ , porém também proporcionou menor alternância na produção.

**Termos de indexação:** citros, reguladores vegetais,  $AG_3$ .

<sup>1</sup> Pesquisador Científico APTA – Pólo Regional da Alta Mogiana - Estação Experimental de Colina, Av. Rui Barbosa, s/nº, Caixa Postal 35, 14770-000 Colina (SP). E-mail: jaas@aptaregional.sp.gov.br

<sup>2</sup> Pesquisador Científico EECB/Embrapa, Bebedouro. E-mail: eecb@estacaoexperimental.com.br

<sup>3</sup> Pesquisador Científico EECB, Bebedouro. E-mail: eecb@estacaoexperimental.com.br

## SUMMARY

### EFFECTS OF DOSES OF GIBBERELIC ACID IN PRODUCTION AND QUALITY OF NATAL SWEET ORANGE

The Brazilian citrus industry is constantly using new technologies and the application of growth regulators such as Gibberellic Acid ( $GA_3$ ) is an example. An experiment to evaluate the effect of doses of  $GA_3$  (Pro-Gibb) (0, 5, 10, and 15 mg.L<sup>-1</sup>), associated to the surfactant Silwett L-77 at 0.5 mL.L<sup>-1</sup>, was carried out at the Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, São Paulo State, Brazil. The treatments were applied annually, always before spring bloom, when fruits were still green. The annual application of  $GA_3$ , during four years did not affect the retention of fruits neither the resistance to puncture during harvesting. However, greener fruits allowed the reduction of damages made by fruit fly and the use of insecticides. Although the treatments did not affect the development and quality of fruits,  $GA_3$  provided a smaller alternation in the production.

**Index terms:** citrus, growth regulators,  $GA_3$ .

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento da citricultura brasileira deu-se com a introdução de um pacote tecnológico responsável por colocar o Brasil no *ranking* de maior produtor e exportador mundial de produtos cítricos; nele, a utilização de reguladores vegetais visa incrementar a produtividade e a qualidade das frutas. Os primeiros trabalhos com o ácido giberélico ( $AG_3$ ) em citros no Brasil objetivaram definir doses e épocas de aplicação para as variedades comerciais, buscando, inicialmente, o controle de mosca-das-frutas, em vista do atraso no amarelecimento da casca das frutas, após o amadurecimento interno, exercendo menor atratividade e, conseqüentemente, reduzindo a aplicação de agroquímicos para controle dessa praga e os custos de produção, melhorando a produtividade do pomar e a qualidade das frutas, e diminuindo os resíduos de agroquímicos, haja visto que o ácido giberélico é um produto biotecnológico (MALAVASI et al., 1993).

Um dos grandes receios no uso do  $AG_3$  no Brasil era a possibilidade da redução nas safras subseqüentes; os trabalhos de SILVA & DONADIO (1997), porém, mostraram que dentro das recomendações já definidas para as variedades comerciais, como dose, época de aplicação e colheita,  $AG_3$  não provoca esse efeito de redução, mas sim, possibilita a retenção de frutas maduras nas plantas, armazenando-as além do período normal, sem perda da qualidade, auxiliando no gerenciamento e estendendo a época de colheita, proporcionando, assim, a comercialização fora dos picos de produção.

A eficácia da utilização de reguladores vegetais deve-se a vários fatores como: forma de aplicação, de modo a proporcionar a entrada no citoplasma, o efeito do clima sobre o metabolismo do órgão vegetal aos biorreguladores, o momento da aplicação pela sensibilidade dos tecidos da planta, o comportamento da variedade e o estado geral da planta.

Nos países com tradição para produção de citros de mesa, como a Espanha, a utilização do regulador vegetal  $AG_3$  promoveu aumento na proporção de inflorescência com folhas e seu conseqüente melhor pegamento, resultando, ainda, em frutas com maior desenvolvimento por ocasião das colheitas (GUARDIOLA et al., 1997). No Brasil, SILVA & DONADIO (1997) recomendaram a dose de 5-10 mg.L<sup>-1</sup> de  $AG_3$  para Hamlin, 10 mg.L<sup>-1</sup> para Pêra, 10-20 mg.L<sup>-1</sup> para Natal, Valência e tangerinas, aplicado no período de abril a maio, antes da mudança de cor da casca, que possibilitaram retardar a colheita por 50 a 90 dias. Em lima ácida Tahiti, os mesmos autores recomendaram a dose de 10-20 mg.L<sup>-1</sup> em frutas com 35 mm de diâmetro, permitindo estocá-las na planta até por 70 dias. Também, aqueles autores recomendaram adicionar 0,05% de surfactante derivado de silicone não iônico na aplicação, visando potencializar a ação do  $GA_3$ , melhorar a distribuição e o molhamento.

De todos os hormônios já estudados, as giberelinas mostraram efeitos mais consistentes e reproduzíveis sobre a floração, sendo efetivas em diversas condições ambientais, em diferentes ambientes e numa faixa relativamente ampla de concentrações. Embora os efeitos das giberelinas sejam indiscutíveis, o mecanismo de ação ainda é confuso (MEDINA et al., 2005).

Com base nos resultados obtidos e buscando novas informações, instalou-se um experimento de campo com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de  $AG_3$  aplicado, anualmente, em plantas de laranja Natal, na qualidade e produtividade de frutas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Instalação do experimento

O experimento de campo foi instalado na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), situada na latitude 20°53'16" S, longitude 48°28'11" W e altitude de 601 m, com temperatura média máxima de 28,8 °C, média mínima de 18,3 °C e precipitação anual média de 1.522 mm (Estação Meteorológica EECB), num solo classificado como Latossolo Vermelho-escuro, epieutrófico, endoálico, A moderado, textura média (Haplustox Soil).

Utilizou-se um pomar de laranja Natal [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], enxertada sobre tangerina Cleópatra (*Citrus reshi* hort. ex Tanaka), espaçadas de 7 x 5 metros e plantadas em fevereiro de 1988.

O experimento foi desenvolvido com quatro tratamentos, onde se testaram as doses 5, 10 e 15 mg.L<sup>-1</sup> de ácido giberélico (Pró-Gibb® - 10% AG<sub>3</sub>), sempre associado ao surfactante derivado de silicone não iônico (Silwett L-77®) na dose de 0,05 %, adotado por melhorar o molhamento e potencializar os efeitos do AG<sub>3</sub>, comparado com um tratamento testemunha. Empregou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e quatro plantas por parcela, sendo as duas plantas centrais utilizadas nas avaliações.

A aplicação dos tratamentos deu-se durante quatro anos agrícolas consecutivos, sempre em maio, mediante pulverização tratorizada com pistola, aplicando 7L de calda por planta, molhando completamente as plantas até o ponto de escorrimento.

Para definição da época de cada aplicação, levou-se em conta o desenvolvimento das frutas, ou seja, antes da mudança de cor da casca, de verde para amarelado, assim como a previsão do próximo florescimento. Nesse período, as frutas apresentavam-se com diâmetro médio de 59 mm e altura de 62 mm, e estavam totalmente verdes, com a casca ainda rugosa, tendendo ao alisamento.

### Avaliações

Para a avaliação do efeito do AG<sub>3</sub> nas frutas e na produção da laranja Natal, realizaram-se as medições abaixo descritas.

**Medição da resistência ou retenção de frutas nas plantas.** Com o auxílio de um medidor de força digital (Digital Force Gage, Model FDV-10, 10 lb x 0.0005 lb), mediu-se a força necessária em Newton para destacar as frutas das plantas, tensionando-as. Efetuou-se tal aferição em cinco frutas por planta útil da parcela, nas safras 1995/96 e 1996/97.

**Medição da resistência da casca das frutas à punctura.** Realizou-se essa avaliação com o auxílio de um penetrômetro (Hunter Spring AMETEK, Model 100), acoplado ao medidor de força digital, com agulha de 1 mm de diâmetro. Avaliou-se a força necessária em newton para a penetração da agulha em dois pontos da casca, também em cinco frutas/planta, nas safras 1995/96 e 1996/97.

**Medições da coloração da casca das frutas.** Avaliou-se essa cor através de um colorímetro (DP-301, Chroma Meter CR-300 Minolta), efetuando-se as leituras dos valores de  $\underline{L}$ ,  $\underline{a}$  e  $\underline{b}$  (descritos abaixo), em três pontos de cada fruta (cinco por planta), para determinação do IC (índice de cor), medida instrumental que permite dar um valor objetivo à cor da casca dos citros. Esse índice foi desenvolvido mediante o emprego da escala de Hunter, que define a cor segundo os parâmetros  $\underline{L}$ ,  $\underline{a}$  e  $\underline{b}$ . O  $\underline{L}$  é uma medida de luminosidade da cor e varia de zero (para o negro) a 100 (para o branco). O  $\underline{a}$  varia em uma escala de -100 a +100, correspondendo a valores negativos a distintas tonalidades de cor verde e, os positivos, às de vermelho. O  $\underline{b}$  varia igualmente, de -100 a +100, sendo os valores negativos correspondentes a tonalidades de cor azul e os positivos, a tonalidades de amarelo. O valor do IC é dado pela equação:

$$IC = 1000 \cdot (a / L \cdot b)$$

O IC varia de -20 a +20, aproximadamente, durante os diferentes estádios de coloração dos citros. Valores de IC inferiores a -7 expressam uma coloração verde, aumentando em intensidade a valores mais negativos; os compreendidos entre -7 e +7 expressam tonalidades que compreendem o verde-amarelado (entre -7 e 0), amarelo pálido a laranja-verdoso (para valores próximos a zero), e laranja pálido (entre 0 e +7). Os valores superiores a 7 expressam colorações alaranjadas que aumentam em intensidade com o aumento do IC (JIMENEZ-CUESTA et al., 1983).

**Características tecnológicas das frutas.** Foram determinadas medindo-se o peso; rendimento de suco (RS); sólidos solúveis totais (SST ou °Brix), por refratometria a 20 °C e expressos em graus Brix (g.100 mL<sup>-1</sup>), segundo método descrito por REDD et al. (1986); acidez titulável, determinada por titulometria com solução de hidróxido 0,3125 N, sendo os resultados expressos em gramas de ácido cítrico/100 mL de suco, métodos analíticos citados por REDD et al. (1986); índice de maturação ou *Ratio*, obtido por cálculo, dividindo-se o teor de sólidos solúveis totais pela acidez titulável e índice tecnológico (IT), expresso em kg/caixa e calculado pela equação proposta por DI GIORGI et al. (1990):

$$IT = SST \times RS \times 40,8/10.000$$

onde: 40,8 é o peso padrão industrial, em kg da caixa de citros.

**Produção de frutas.** Estimou-se a colheita final em cada ano, pesando-se as frutas (kg.planta<sup>-1</sup>), nas duas plantas úteis, na época normal de colheita para a variedade (novembro), em todos os anos experimentais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Tabela 1, a aplicação dos tratamentos não alterou significativamente a resistência das frutas na planta quando tensionados. Em valores reais, para as frutas não tratadas, uma força menor (109,45 N) foi suficiente para destacá-las das plantas, enquanto, para as tratadas, foram necessárias forças superiores a 117 N.

Conforme SILVA et al. (1997), a aplicação de AG<sub>3</sub> tem proporcionado significativa retenção de frutas, reduzindo a abscisão e possibilitando o armazenamento delas na planta além da época normal de colheita; isso permite escalonar a colheita e estender o período de oferta de frutas no mercado, visando obter melhor remuneração.

Segundo EL-OTMANI (1992), a aplicação combinada de 2,4-D (auxina) mais AG<sub>3</sub> (giberelina) permitiu reduzir a queda de pré-colheita (pela ação do 2,4-D), retardando o amolecimento da casca e a senescência (pelo efeito do AG<sub>3</sub>).

Na mesma Tabela, quanto à resistência da casca das frutas (punctura) pode-se observar que as diferenças entre os tratamentos com AG<sub>3</sub> não foram

Tabela 1. Valores médios de tensionamento, punctura e cor da casca de frutas de laranja Natal tratada com doses de  $AG_3$  (EECB, ano agrícola 1995/96 e 1996/97)

Tratamento	Tensão	Punctura	Índice de cor Médias <sup>1</sup>
	médias (newton)		
1. Testemunha	109,45 a	11,77 a	1,21
2. 5 mg.L <sup>-1</sup> $AG_3$ + 0,05% L77	117,38 a	13,00 a	-1,98
3. 10 mg.L <sup>-1</sup> $AG_3$ + 0,05% L77	119,70 a	13,79 a	-2,66
4. 15 mg.L <sup>-1</sup> $AG_3$ + 0,05% L77	124,42 a	13,14 a	-2,76
Ano agrícola 1995/96	114,09 A	13,10 A	-1,56
Ano agrícola 1996/97	121,38 A	12,75 A	-1,54
Teste F	Blocos (B)	2,07 ns	3,04 ns
	Tratamentos (T)	0,36 ns	1,78 ns
	Interação (B x T)	0,05 ns	3,83 *
	DMS	19,20	2,14
	CV %	10,43	10,61

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\* Não analisado estatisticamente.

significativas pelo teste de Tukey, sendo necessário forças acima de 13,0 N para penetração da agulha na casca das frutas das plantas tratadas, com relação ao valor de 11,77 N da testemunha.

Diferenças significativas foram obtidas por SILVA et al. (1997) para frutas das laranjas Hamlin e Pêra, tratadas com doses de  $AG_3$ .

Segundo EL-OTMANI et al. (1990), o uso de reguladores de crescimento para reduzir a taxa de amolecimento da casca antes da colheita e na pós-colheita de frutas é recomendado há muitos anos em variedades como laranjeiras-de-umbigo, Valência, limões, limas e tangerinas. Normalmente, a força necessária para romper a casca é maior nas frutas provenientes de árvores tratadas com ácido giberélico, devido ao atraso no envelhecimento da casca, na manutenção da clorofila e na lenta acumulação de carotenóides (COGGINS & JONES, 1977), que retardam o amolecimento e a senescência das frutas. O que foi observado neste trabalho, porém sem diferenças estatísticas.

As diferenças não significativas para resistência da casca à punctura e quando tensionados na planta (abscisão) deve-se, provavelmente, ter

sido a avaliação efetuada na época normal de colheita da variedade. No entanto, outros experimentos (SILVA et al., 1997 e SILVA & DONADIO, 1997) mostraram que o uso de  $AG_3$  permitiu armazenar as frutas na planta, com a casca mais resistente e menor abscisão quando comparadas com a testemunha.

Ainda na Tabela 1, as avaliações da coloração da casca das frutas, com colorímetro permitem inferir sobre os efeitos do  $AG_3$  no retardo da degradação da clorofila da casca. Observa-se que os valores mais baixos e negativos dos tratados indicam coloração mais esverdeada das frutas tratadas com  $AG_3$  em relação à testemunha. A manutenção da cor verde indicada pelos valores negativos ou abaixo de zero, na prática, propicia retardar a aplicação de isca tóxica para o controle de mosca-das-frutas, que são atraídas às frutas pela cor amarelo-alaranjado. Isso foi confirmado por MALAVASI et al. (1993), que reduziram o ataque de *Ceratitits capitata* e *Anastrepha fraterculus* até em 75%, quando as frutas de laranja Pêra foram tratadas com doses de 10 e 20 mg.L<sup>-1</sup> de  $AG_3$ , possibilitando, assim, retardar a aplicação de isca tóxica até por quatro meses.

A oferta de frutas esverdeadas no mercado brasileiro, principalmente para as tangerinas Cravo e Ponkan, são um indicativo de melhor qualidade para frutas frescas destinadas ao mercado, ou seja, no Brasil, frutas de tom laranja intenso, muitas vezes, representam para a dona de casa estarem “passadas”. Nas frutas da testemunha, os valores positivos ou acima de zero indicam alterações normais da mudança do verde para o amarelo-alaranjado quando as frutas atingem o amadurecimento. Valores com as mesmas tendências foram obtidos por SILVA et al. (1997) e SILVA & DONADIO (1997), para outras variedades de laranjas e tangerinas. Conforme RAGONE (1992), a aplicação de ácido giberélico em frutas verdes, ou mudando de cor, atrasa a diminuição do conteúdo de clorofila na casca, diminui a acumulação de carotenóides e aumenta a resistência das frutas à compressão.

Segundo SILVA & DONADIO (1997), a retenção das frutas nas plantas pela aplicação de  $AG_3$ , auxilia no atraso da colheita, gerenciamento da produção e oferta de frutas fora do pico da safra, proporcionando melhor remuneração pela caixa de citros. Todavia a manutenção das frutas além dos períodos normais já determinados, produz estresse severo nas plantas,



comprometendo significativamente o florescimento e a próxima safra. Esse comprometimento da produção é intensificado quando os pomares são malnutridos e não irrigados. Esse efeito não foi observado no presente experimento, por ter sido, a colheita, efetuada na época normal para laranjeira Natal.

Com base nos resultados de produção apresentados na Tabela 2, pode-se verificar que a utilização do  $AG_3$  não alterou significativamente a produtividade média do pomar no período avaliado de quatro anos agrícolas. Houve alternância na produção entre os anos avaliados, com maiores produções médias nos anos agrícolas 1994/95 e 1996/97 intercalado com as menores em 1995/96 e 1997/98. As diferenças apresentadas na produção entre os anos não devem ser consideradas somente como efeito dos tratamentos, mas se relacionam com efeitos climáticos diversos como o déficit hídrico ocorrido no período e estresse em vista da produção do ano anterior, resultando em um caso comum de bi-anuidade observada nessa variedade de citros no Brasil.

A Figura 1 ilustra menor tendência de oscilação na produção entre os anos para as plantas tratadas com a dose de  $15 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $AG_3$  quando

Tabela 2. Produção média de frutas de laranja Natal tratada com doses de  $AG_3$  (EECB, anos agrícola 1994/95 a 1997/98)

Tratamento	94/95	95/96	96/97	97/98	Médias <sup>1</sup>
	kg/planta				
Testemunha	165,5 a A	20,0 b C	89,5 a B	36,8 a C	77,9 a
5 $\text{mg.L}^{-1}$ $AG_3$ + 0,05% L77	165,8 a A	30,6 b C	98,6 a B	34,8 a C	82,4 a
10 $\text{mg.L}^{-1}$ $AG_3$ + 0,05% L77	181,0 a A	44,5 ab C	116,9 a B	33,7 a C	94,1 a
15 $\text{mg.L}^{-1}$ $AG_3$ + 0,05% L77	146,8 a A	80,3 a B	77,6 a B	31,9 a C	84,1 a
Médias	164,8 A	43,8 C	95,6 B	34,3 C	
Teste F	Tratamento (T)		0,73 ns		
	Ano (A)		191,18 **		
	Interação (T x A)		4,37 **		
	DMS		35,25		
	CV %		37,69		

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula (maiúscula) na coluna (linha), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

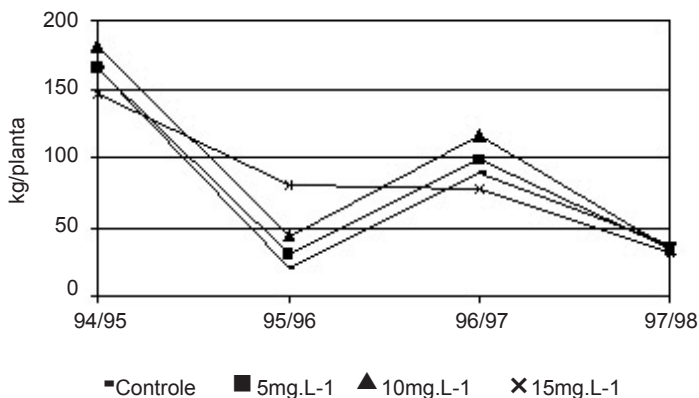


Figura 1. Ilustração da produção de frutas de laranja Natal tratada com  $AG_3$  (EECB, anos agrícolas 94/95 a 97/98).

comparadas com a testemunha. Também, na Tabela 2, é detectada uma interação significativa entre doses e anos, mostrando que, nas plantas tratadas com  $AG_3$ , ocorre menor variação na produção de um ano para o outro. De maneira geral, porém, verifica-se oscilação de produção entre os anos, independente dos tratamentos, característica observada nos pomares cítricos brasileiros.

Na Tabela 3, a aplicação das doses de ácido giberélico, associado ao surfactante, não alterou significativamente, pelo teste de Tukey, as características tecnológicas das frutas em comparação à testemunha. Segundo EL-OTMANI (1992), a pulverização de  $AG_3$  na pré-colheita não tem efeito na qualidade interna da fruta, seja quando armazenamento na planta seja em câmara refrigerada. Além do atraso na coloração da casca e redução da senescência, não há atraso na maturação ou composição interna da fruta em pós-colheita.

SILVA et al. (1997) observaram que as frutas de laranja Hamlin e Pêra tratadas com giberelinas tiveram valores de acidez e sólidos solúveis totais similares aos não tratados, no período normal de colheita, e superiores no atraso da colheita.

Segundo STUCHI et al. (2000), a aplicação de doses de  $AG_3$  na laranja Natal em pré-colheita não interferiu no número total de brotos, porém houve

Tabela 3. Médias dos resultados das análises tecnológicas das frutas de laranja Natal tratada com doses de  $AG_3$  (EECB, anos agrícola 1994/95 a 1997/98)

Tratamento	Peso	° Brix	Ratio	Suco	IT <sup>1</sup>
	g			%	
1. Testemunha	153 a <sup>2</sup>	13,4 a	14,5 a	55,65 a	3,05 a
2. 5 mg.L <sup>-1</sup> $AG_3$ + 0,05% L77	151 a	13,4 a	14,8 a	56,18 a	3,08 a
3. 10 mg.L <sup>-1</sup> $AG_3$ + 0,05% L77	150 a	13,3 a	14,5 a	55,91 a	3,03 a
4. 15 mg.L <sup>-1</sup> $AG_3$ + 0,05% L77	145 a	13,4 a	15,2 a	57,35 a	3,14 a
Ano agrícola 1994/95	121 C	13,1 C	12,6 C	52,74 C	2,81 B
Ano agrícola 1995/96	173 A	12,6 D	16,2 A	56,51 B	2,91 B
Ano agrícola 1996/97	148 B	14,2 A	15,4 AB	56,36 B	3,27 A
Ano agrícola 1997/98	156 B	13,7 B	14,8 B	59,49 A	3,32 A
Teste F					
Tratamento (T)	1,06 ns	0,14 ns	0,59 ns	1,14 ns	1,26 ns
Ano (A)	36,06 **	38,42 **	17,24 **	34,74 **	54,51 **
Interação (T x A)	0,68 ns	0,42 ns	1,19 ns	1,33 ns	0,95 ns
DMS	13,92	0,89	1,99	3,10	0,19
CV %	8,42	6,01	12,26	4,98	5,53

<sup>1</sup> Índice tecnológico (IT = SST x RS x 40,8/10.000)

<sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

um aumento na porcentagem de brotos vegetativos e redução na porcentagem de flores quando a dose de  $AG_3$  aumentou, apesar de tais mudanças não terem afetado o número de frutas por ramos ou a produtividade.

## CONCLUSÕES

1. A aplicação de ácido giberélico nas doses e época recomendadas para a variedade não alterou significativamente o florescimento e, conseqüentemente, a produção, qualidade interna, resistência da casca e abscisão das frutas colhidas na época normal da variedade.

2. Essa aplicação promoveu o retardamento do amarelecimento da casca das frutas.

3. Como conseqüência, no manejo do pomar, isso permitiu retardar e reduzir o controle químico de mosca-das-frutas e prolongar a colheita.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COGGINS, C.W. & JONES, W.W. Growth regulators and colouring of citrus fruit. **Proc. Int. Soc. Citricult.**, Califórnia, v.26, p.86-88, 1977.
- DI GIORGI, F, IDE, B.Y., DIB, K., MARCHI, R.J., TRIBONI, H.R. & WAGNER, R.L. Contribuição ao estudo do comportamento de algumas variedades de citros e suas aplicações agroindustriais. **Laranja**, Cordeirópolis, v.11, n.2, p.565-612, 1990.
- EL-OTMANI, M. Usos principais de reguladores de crescimento na produção de citros. In: DONADIO, L.C. (Ed.) II Seminário Internacional de Citros – Fisiologia, **Anais... 2**. Campinas: Fundação Cargill, 1992. v.1, p.43-51.
- EL-OTMANI, M.; AIT M'BARECK, A. & COGGINS JR, C.W. GA<sub>3</sub> and 2,4-D prolong on-tree storage of citrus in Marroco. **Sci. Hortic.**, Amsterdã, v.44, p.249, 1990.
- GUARDIOLA, J.L., AGUSTÍ, M. & GARCÍA-MARÍ, F. Gibberellic acid and flower bud development in sweet orange. **Proc. Int. Soc. Citricult.**, v.2, p.699, 1977.
- JIMENEZ-CUESTA, M.; CAYUELA, J.C. & MARTINEZ-JAVEGA, J.M. **Teoría y práctica de la desverdización de los cítricos**. Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación-I.N.I.A. Madrid-Espanha, Ext. Circular, 1983.
- MALAVASI, A.; DUARTE, A.L.; SILVA, J.A.A.; VAZ FILHO, D. & MAGGIONE, C.S. Uso de ácido giberélico em citros para o aumento da resistência ao ataque de mosca-das-frutas. **Laranja**, Cordeirópolis, v.14, n.1, p.365-382, 1993.
- MEDINA, C.L.; RENA, A.B.; SIQUEIRA, D.L. & MACHADO, E.C. Fisiologia dos citros. In: MATTOS JR.; D, DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M. & POMPEU JR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2005. v.1., p.147-195.
- RAGONE, M.L. Os reguladores de crescimento no cultivo cítrico na Argentina. In: DONADIO, L.C. (Ed.). Seminário Internacional de Citros – Fisiologia, 2., **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. v.1, p.53-66.
- REDD, J.B.; HENDRIX JR., C.M. & HENDRIX, D.L. Quality control manual for citrus processing plants. Flórida: Intercit, 1986. 250p.
- SILVA, J.A.A. & DONADIO, L.C. **Reguladores vegetais na citricultura**. Jaboticabal: Unesp/Funep, 1997. 38p.
- SILVA, J.A.A., DONADIO, L.C. & CAMPBELL, C.A. Effects of GA<sub>3</sub> dosis associated with organosilicone on sweet oranges in Brazil. Proc. 8th Symposium Plant Bioregulators. **Acta Hort.**, v.463, p.371-375, 1997.
- STUCHI, E.S.; SILVA, J.A.A. & DONADIO, L.C. Flowering, fruit set and yield of 'Natal' sweet orange after treatment with three rates of gibberellic acid. **Proc. Intl. Society Citriculture**. IX Congress 2000, v1., p.576-577, 2000.