

**IMPACTO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA  
LARANJA (*Citrus Sinensis O.*) 'VALÊNCIA'**

**Regina Kitagawa Grizotto**

Eng. Alim., Dr., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

[reginagrizotto@apta.sp.gov.br](mailto:reginagrizotto@apta.sp.gov.br)

**José Antonio Alberto da Silva**

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

[jaas@apta.sp.gov.br](mailto:jaas@apta.sp.gov.br)

**Fernando Bergantini Miguel**

Adm. Emp., Ms., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

[fbmiguel@apta.sp.gov.br](mailto:fbmiguel@apta.sp.gov.br)

O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas, responsável por 30 % da produção. São Paulo é o estado que abriga o maior parque citrícola nacional e mundial. O levantamento da safra de laranja paulista realizado pela CONAB e divulgado em novembro de 2010 pelo Ministério da Agricultura, aponta a produção de 292,7 milhões de caixas de 40,8 kg da fruta no estado de São Paulo (CONAB, 2010). O PIB do setor citrícola em 2009 foi de US\$ 6,5 bilhões, sendo US\$ 4,39 bilhões no mercado interno e US\$ 2,15 bilhões no mercado externo. A citricultura gera entre empregos diretos e indiretos um contingente de 230 mil posições, e uma massa salarial anual de R\$ 676 milhões. Os produtores de citros faturaram US\$2,0 bilhões em 2009 e o faturamento total dos elos da cadeia produtiva de citros foi de US\$14,6 bilhões.

Apesar de todo este destaque, a citricultura brasileira vem atualmente enfrentando problemas, principalmente devido a ocorrência de novas pragas e doenças, necessitando mudanças no sistema de produção citrícola para sobrevivência deste importante Agronegócio. Diante disso, torna-se fundamental o estudo de práticas como preparo do solo, adensamento, mudas saudáveis, adubações, controle fitossanitário com utilização de agroquímicos eficientes e de última geração, manejo da parte aérea, manejo de plantas

daninhas e da matéria orgânica, uso de reguladores vegetais, bioreguladores, irrigação, fertirrigação e seus efeitos na produtividade e qualidade dos frutos. No entanto, estas tecnologias nem sempre estão disponíveis para toda a classe citrícola de forma aplicável, bem como, estão sendo pouco avaliadas e comparadas cientificamente.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os rendimentos e os parâmetros de qualidade dos frutos das laranjeiras, produzidos sob novas técnicas (níveis de adensados, manejo nutricional, podas, controle de plantas daninhas, controle fitossanitário e irrigação), comparando com os frutos obtidos de pomar manejado sob práticas convencionais.

## **Métodos**

O experimento foi implantado em dezembro de 2007, na área experimental do Pólo Regional da Alta Mogiana (PRDTA-Alta Mogiana), em Colina-SP. Este projeto experimental foi definido e está sendo conduzido conforme as normas estabelecidas pela Produção Integrada de Citros brasileira- PI Citros, em parceria com a APTA, o GTACC (Grupo Técnico de Assistência e Consultoria em Citros) e a empresa Chemtura. Foram utilizadas mudas de laranjeira “Valência” [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], produzidas em viveiro telado conforme a Legislação Paulista vigente, enxertada sobre porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck).

O planejamento estatístico foi o Blocos ao Acaso com as duas variáveis (E, T) em três níveis (-1, 0 e +1) conforme Tabela 1, sendo obtidos nove tratamentos, a saber:  $E_1T_1$ ,  $E_1T_2$ ,  $E_1T_3$ ,  $E_2T_1$ ,  $E_2T_2$ ,  $E_2T_3$ ,  $E_3T_1$ ,  $E_3T_2$  e  $E_3T_3$ , com quatro repetições cada, ou seja, 36 parcelas de 40 plantas, totalizando 1440 plantas.

As práticas em Sistema Convencional correspondem às atividades desenvolvidas pela maioria dos citricultores com base nas recomendações oficiais para citros no Estado de São Paulo, dentro das Normas da Produção Integrada de Citros, do Grupo Paulista de Adubação e Calagem para Citros no Estado de São Paulo e do Manejo Integrado de Pragas-MIP, conforme GRAVENA (2005).

Como práticas com Tecnologias GTACC, CHEMTURA e APTA incluem-se as atividades desenvolvidas pelos citricultores que buscam qualidade, produtividade e rendimento, seguindo as recomendações oficiais para citros no Estado de São Paulo, a Produção

Integrada de Citros, técnicas utilizadas pelos agrônomos do GTACC nas atividades de assessoria e produtos fitossanitários CHEMTURA.

**Tabela 1.** Nível das variáveis Espaçamento entre linhas (E) e Tratamento (T)

Variáveis	Nível da Variável		
<b>Espaçamento (E)</b>	5,5 m	6,0 m	6,5 m
<b>Tratamento (T)</b>	Pomar conduzido em sistema convencional (C)	Pomar conduzido em Sistema Tecnificado (ST)	Pomar conduzido em Sistema Tecnificado e irrigação (ST + I)
Espaçamento E1 = 5,5 m equivale ao adensamento de 727 plantas ha <sup>-1</sup>			
Espaçamento E2 = 6,0 m equivale ao adensamento de 667 plantas ha <sup>-1</sup>			
Espaçamento E3 = 6,5 m equivale ao adensamento de 615 plantas ha <sup>-1</sup>			
Espaçamento entre plantas na linha = 2,5 m			

A colheita de todas as parcelas foi realizada em Outubro de 2010. Do total dos frutos colhidos calculou-se o rendimento de colheita – produção em toneladas por hectare (t ha<sup>-1</sup>) e o número de frutos por caixa – número de frutos necessários para compor uma caixa padrão (40,8 kg), definido a partir da avaliação da massa média dos frutos. Para avaliação da qualidade tecnológica dos frutos foram tomados aleatoriamente, 10 frutos por parcela, sendo avaliados: desenvolvimento dos frutos – diâmetros polar e equatorial (mm) e massa dos frutos (g); rendimento em suco (RS) - conforme equação:  $RS(\%) = \frac{\text{massa suco}}{\text{massa fruto}} \times 100$ ; sólidos solúveis (SS) – conforme REDD et al. (1986); acidez titulável (AT) – conforme REDD et al. (1986); índice de maturação ou “Ratio” – razão entre o SS e AT; índice tecnológico (IT) - conforme equação adaptada de Di GIORGI et al. (1990):  $IT = \frac{SS.RS.producao}{10000}$ , onde: IT (kg de SS ha<sup>-1</sup>); SS (°Brix); RS (% suco) e Produção (kg ha<sup>-1</sup>).

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos neste experimento demonstram que o maior rendimento de colheita (12,3 t ha<sup>-1</sup>) foi alcançado no Sistema Tecnificado com Irrigação (T+I) com maior

adensamento (727 plantas ha<sup>-1</sup>) (Tabela 2). O menor rendimento de colheita (3,98 t ha<sup>-1</sup>) foi observado no sistema convencional de cultivo e menor adensamento (615 plantas ha<sup>-1</sup>). A introdução de novas tecnologias de manejo de pomar com irrigação foi fundamental para incrementar o rendimento de colheita com aumentos significativos ( $p \leq 0,05$ ) na ordem de duas vezes para os menores espaçamentos entre linhas (5,5 m e 6,0 m) e 1,45 vezes para o maior espaçamento (6,5 m) em comparação ao sistema convencional (C). Esta diferença pode ser explicada com base no maior número de plantas 727 plantas ha<sup>-1</sup> e 667 plantas ha<sup>-1</sup> quando as linhas de plantio são mais próximas, 5,5 m e 6,0 m, respectivamente. O rendimento de colheita encontrado neste trabalho, no entanto, ficou muito abaixo do valor encontrado por DUENHAS et al (2002), que variou de 42 t ha<sup>-1</sup> a 55,6 t ha<sup>-1</sup>, em pomar de 6 anos de laranja 'Valência' e espaçamento de 7,0 m x 4,0 m. A provável explicação para esta diferença recai sobre a diferença na idade dos pomares, pois neste estudo, trata-se da primeira colheita, estando as plantas com 2 anos e 10 meses.

Os frutos de maior peso (282 g) foram encontrados no ensaio com maior espaçamento (6,5 m) e em Sistema Tecnificado com irrigação e ficou próximo do encontrado por GARCÍA-TEJERO et al. (2010) em frutos irrigados a 50% da evapotranspiração em pomar com espaçamento 6,0 x 4,0 m. No entanto, o maior peso das frutas não necessariamente resultou em maior rendimento em suco. De fato, as frutas provenientes do ST+I com adensamentos baixo (615 plantas/he) e intermediário (667 plantas/he) apresentaram peso elevado, porém baixos rendimentos em suco (43%). Este valor foi significativamente menor que os rendimentos (47%) observados no sistema convencional (sem irrigação) com adensamento intermediário (667 plantas/he) e alto (727 plantas/he).

O Índice Tecnológico (IT) expressa a qualidade do fruto, pois considera o rendimento de colheita (kg ha<sup>-1</sup>), o teor de sólidos solúveis (°Brix) e o rendimento em suco (% suco). Portanto, maiores valores de IT implicam em frutos de melhor qualidade. Foram observados maiores valores de IT em sistema tecnificado com irrigação (390) ou não (309), ambos com menor espaçamento (5,5 m) e diferiram significativamente dos ensaios com maior espaçamento (6,5 m), cujos valores variaram entre 145 a 198. Considerando que os frutos dos ensaios tecnificados irrigados ou não apresentaram baixos teores de sólidos solúveis (6,9 °Brix a 7,1° Brix) significativamente menores que os demais e, o rendimento em suco ficou dentro da faixa de variação (43% a 47%), podendo concluir que o maior rendimento de colheita resultante do maior adensamento do pomar, foi preponderante ao Sistema Tecnificado com ou sem irrigação quando se avalia o I.T.

## Conclusão

- O Sistema Tecnificado com Irrigação promoveu aumento significativo no rendimento de colheita, em pomares com maior adensamento 727 plantas ha<sup>-1</sup> e 667 plantas ha<sup>-1</sup>.
- O adensamento do pomar foi preponderante ao Sistema Tecnificado com ou sem irrigação quando se avalia o I.T.
- A irrigação concomitante ao Sistema Tecnificado resultou em frutos com maior tamanho, e conseqüentemente, no menor número de frutos por caixa.
- O índice de maturação, ou “Ratio” foi menor somente no Sistema Tecnificado irrigado em comparação ao não irrigado no maior adensamento.
- O rendimento em suco foi afetado pelo tipo de sistema de produção ou espaçamento.

## Referências

CONAB COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra Agrícola de laranja do Estado de São Paulo**, Encerramento Safra Agrícola 2009/10, 1ª Previsão Safra 2010/11. <[www.conab.gov.br/.../11\\_01\\_21\\_13\\_47\\_43\\_boletim\\_safra\\_laranja.pdf](http://www.conab.gov.br/.../11_01_21_13_47_43_boletim_safra_laranja.pdf)> Acesso em 01/02/2011.

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 implicações agroindustriais. **Laranja**, v. 11, n. 2, p. 567-612, 1990.

DUENHAS, L.H.; VILLAS BÔAS, R.L.; SOUZA, C.M.P.; RAGOZO, C.R.A.; BULL, L.T. Fertirrigação com diferentes doses de NPK e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis* O.) “Valência”. **Rev. Bras. Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 214-218, 2002.

GARCÍA-TEJERO, I.; JIMÉNEZ-BOCANEGRA, J.A.; MARTÍNEZ, G.; ROMERO, R.; DURÁN-ZUAZO, V.H.; MURIEL-FERNÁNDEZ, J.J. Positive impact of regulated deficit irrigation on yield and fruit quality in a commercial citrus orchard (*Citrus sinensis* (L) Osberck, cv Salustiano). **Agricultural Water Management**, v. 97, n. 5, p. 614-622, 2010.

GRAVENA, S. **Manual prático de manejo ecológico de pragas dos citros**. Jaboticabal: S. Gravena, 2005. 372p.

REDD, J.B., HENDRIX JR, C.M., HENDRIX, D.L. **Quality control manual for citrus processing plants**. Florida: Intercit, 1986. 250p.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos parceiros CHEMTURA AgroSolutions e ao Grupo Técnico de Assessoria e Consultoria em Citros (GTACC).

**Tabela 2.** Qualidade tecnológica dos frutos de laranja 'Valência', safra 2009/10, Apta-Colina 2011

Ensaio	DE	DP	Massa fruto	AT	SS	IM	RS	IT	NFC	RC
	mm	mm	g	g 100g <sup>-1</sup>	°Brix	SS/AT	%	kg SS ha <sup>-1</sup>		t ha <sup>-1</sup>
E <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	76 de	77 c	221 def	0,77 ab	8,5 ab	11,11 ab	47 a	257 bc	185 abc	6,36 cd
E <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	79 abc	78 bc	241 c	0,77 ab	9,2 a	11,89 a	45 ab	309 ab	170 de	7,33 bc
E <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	80 ab	81 ab	262 b	0,67 c	6,9 c	10,33 bc	46 ab	390 a	156 ef	12,31 a
E <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	75 e	77 c	216 ef	0,79 a	9,0 a	11,46 ab	47 a	198 cde	189 ab	4,62 d
E <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	78 cd	78 bc	236 cd	0,78 a	8,9 a	11,43 ab	46 ab	239 bcd	173 cd	5,79 cd
E <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	80 abc	82 a	260 b	0,64 c	7,1 c	11,11 ab	43 b	268 bc	157 ef	8,83 b
E <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	73 e	77 c	213 f	0,77 ab	8,0 ab	10,44 bc	45 ab	145 e	192 a	3,98 d
E <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	78 bcd	78 bc	232 cde	0,84 a	8,6 ab	10,26 bc	45 ab	168 de	176 bcd	4,26 d
E <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	81 a	82 a	282 a	0,70 bc	6,9 c	9,86 c	43 b	167 de	145 f	5,79 cd
Média	78	79	240	0,75	8,1	10,88	45	238	172	6,59
C.V. %	3,91	3,53	10,45	10,66	1,02	9,03	5,91	38,99	10,35	44,38

Obs: Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Fisher (p<0,05)

E - Espaçamentos entre linhas (E1=5,5; E2=6,0 e E3=6,5 m), entre plantas na linha = 2,5 m

T1= Sistema Convencional; T2=Sistema Tecnificado e T3= Sistema Tecnificado e Irrigação.

DE – Diâmetro Equatorial, DP – Diâmetro Polar, AT– Acidez Titulável, SS – Sólidos Solúveis, IM – Índice de Maturação, RS – Rendimento em Suco; IT – Índice Tecnológico; NFC – Número de frutos por caixa de 40,8 kg; RC – Rendimento de colheita