

**IMPACTO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA  
LARANJA (*Citrus sinensis* O.) 'VALÊNCIA': 2ª COLHEITA**

**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., Ms., PqC do Polo Regional da Alta Mogiana/APTA  
[fbmiguel@apta.sp.gov.br](mailto:fbmiguel@apta.sp.gov.br)

**Introdução**

A avaliação contínua de pomares de laranja conduzidos sob sistemas tecnificados é uma valiosa contribuição aos produtores rurais que carecem de informações científicas de qualidade para auxiliar na tomada de decisão acerca de mudanças nos sistemas de produção. O manejo e os tratamentos fitossanitários dos pomares brasileiros precisam ser reorientados, face a grande incidência de doenças, em especial o cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*), CVC (Clorose Variegada dos Citros - *Xylella fastidiosa*) e “HLB” (huanglongbing), também conhecida por “Greening”, para não perder o seu espaço já alcançado, bem como, colocar-se mais agressiva e competitivamente no mercado.

Conforme a estimativa da Conab/IEA/CATI o volume de produção de laranja no estado de São Paulo para o ano agrícola de 2011/12 é de 385 milhões de caixas de 40,8 kg, em uma área de 570 mil hectares, aumento de 19,5% em relação ao ano agrícola anterior. A produtividade média dos pomares paulistas é de 715 caixas ha<sup>-1</sup>, em um ambiente de 22.250 propriedades (CONAB, 2012).

A importância da produção de citros no estado de São Paulo pode ser compreendida com base nos dados econômicos. Os setores de produção e industrialização da laranja são responsáveis pela entrada de mais de US\$ 2 bilhões oriundos do mercado interno e externo, gerando cerca de 230 mil posições, e uma massa salarial anual de R\$ 676 milhões (NEVES et al., 2010).

No entanto, a situação atual da citricultura paulista é de redução na área plantada com laranja e mudança no perfil do produtor, conforme publicado pela CONAB (2012). Os pequenos produtores, responsáveis por grande parte da produção de laranja, estão perdendo espaço e geralmente são absorvidos pelo cultivo da cana-de-açúcar. Em contrapartida, o cultivo em grandes áreas torna-se mais expressivo, tendo em vista a necessidade de adotar as práticas culturais adequadas e usar os insumos necessários para o bom desempenho da cultura de forma a manter e/ou renovar o pomar dentro dos padrões que garantam alta produtividade. Em 2011 apenas 1% (251) dos produtores, que produziam 45%, passaram a produzir mais de 60% da laranja no estado de São Paulo. Segundo a CONAB (2012) o aumento na participação se dá pelo estabelecimento dos novos plantios, a maioria de forma adensada, onde o maior número de pés de laranja por unidade de área tem aumentado a produtividade.

Embora tenha havido redução de área cultivada, houve aumento da produção, por fatores como as condições climáticas favoráveis e o uso de novas tecnologias nos laranjais, que resultaram no crescimento da produção de 1,7 para 1,92 caixas por planta, em média (CONAB, 2012).

Diante deste cenário, esse trabalho teve por objetivo avaliar os rendimentos e os parâmetros de qualidade dos frutos das laranjeiras, oriundos da segunda colheita (Safrá 2010/11), produzidos sob sistema tecnificado e comparados aos frutos obtidos de pomar manejado sob práticas convencionais.

O experimento foi implantado em dezembro de 2007, na área experimental do Pólo Regional da Alta Mogiana (PRDTA-Alta Mogiana), em Colina-SP, 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], enxertada sobre porta-enxerto limoeiro “Cravo” (*Citrus limonia* Osbeck).

A segunda colheita, denominada Safra 2010/11, foi composta por duas colheitas: temporã e safra, realizadas em março e agosto de 2011, respectivamente. A avaliação da qualidade dos frutos foi realizada somente nos frutos colhidos na safra propriamente dita, realizada em agosto de 2011. Por ocasião da segunda colheita, as plantas encontravam-se com três anos e oito meses. A primeira colheita, denominada Safra 2009/10, foi realizada em setembro de 2010 e os resultados foram divulgados por Grizotto et al. (2011). O planejamento estatístico foi Blocos ao Acaso com as duas variáveis: Espaçamento (E) e Manejo (M) em três níveis conforme Tabela 1, sendo obtidos nove tratamentos, a saber:  $E_1M_1$ ,  $E_1M_2$ ,  $E_1M_3$ ,  $E_2M_1$ ,  $E_2M_2$ ,  $E_2M_3$ ,  $E_3M_1$ ,  $E_3M_2$  e  $E_3M_3$ , com quatro repetições cada, ou seja, 36 parcelas de 40 plantas, totalizando 1440 plantas.

O manejo em Sistema Convencional (C) corresponde 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).

O manejo em Sistema Tecnificado (ST) inclui as Tecnologias GTACC (Grupo Técnico de Assistência e Consultoria em Citros), empresa CHEMTURA e APTA, ou seja, 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. As tecnologias implementadas constam de adensamento, adubação na implantação e formação, tratamento fitossanitário, manejo de plantas invasoras, irrigação e poda de formação.

O manejo em Sistema Tecnificado com irrigação (ST+I) corresponde ao ST acrescido do sistema de irrigação por gotejamento com uma linha de gotejadores por planta distanciados a cada 50 cm, instalado após quinze meses da implantação do pomar com o objetivo de irrigar o Manejo 3.

O rendimento de colheita considerou a soma dos frutos colhidos nos meses de abril/2011 (Temporã) e agosto/2011 (Safra) e foram expressos em toneladas por hectare ( $t\ ha^{-1}$ ).

Os parâmetros de qualidade foram avaliados somente nos frutos da safra propriamente dita, realizada em 16 de agosto de 2011. Para avaliação da qualidade tecnológica dos frutos foram tomados aleatoriamente, dez 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, em °Brix) – conforme Redd et al. (1986); acidez titulável (AT, em % ácido cítrico) – 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 (tonelada de SS ha<sup>-1</sup>); SS (°Brix); RS (% suco) e Produção (t ha<sup>-1</sup>), e o número de frutos por caixa padrão (40,8 kg), definido a partir da avaliação da massa média dos frutos.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das avaliações nos frutos e o rendimento do segundo ano de colheita, Safra 2010/11, em pomar com plantas de três anos e oito meses.

O maior rendimento de colheita (62,71 t ha<sup>-1</sup>) foi constatado no Sistema Tecnificado com Irrigação (ST+I) com maior adensamento (727 plantas ha<sup>-1</sup>), seguindo a tendência observada na primeira colheita por Grizotto et al. (2011). A parcela em Sistema Tecnificado sem Irrigação, no mesmo adensamento, também apresentou excelente produtividade (61,31 t ha<sup>-1</sup>), e foi estatisticamente igual ao irrigado, indicando que, no pomar com maior adensamento, a irrigação não teve influência. O efeito principal, nesse caso, foi o uso das tecnologias propostas pelos técnicos da GTACC, CHEMTURA e APTA indicando que, mesmo os produtores que não tem condições de irrigar seu pomar, podem implementar e manejar as tecnologias para citros e conseguir produtividades próximas aos pomares irrigados. Em geral, nesta segunda colheita, as parcelas apresentaram produtividades acima do valor (42 a 55,6 t ha<sup>-1</sup>) encontrado por Duenhas et al. (2002) em pomar “Valência” em porta enxerto Cleopatra, espaçamento 7 m x 4 m, e 6 anos de idade.

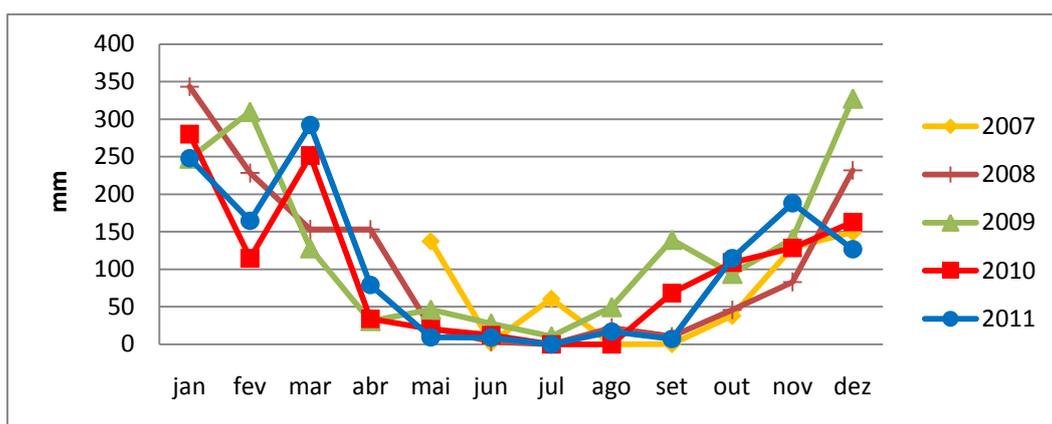
Surpreendentemente, o Sistema Convencional e alto adensamento (E<sub>1</sub>M<sub>1</sub>) apresentou elevada produtividade (55,56 t ha<sup>-1</sup>) estatisticamente igual às parcelas em sistemas tecnificados com ou sem irrigação, em alto e médio adensamentos. No entanto, o estresse produtivo das plantas em sistema convencional, com produção equivalente às com tecnologias, poderá refletir em menores produções nos anos subsequentes. Esta avaliação será realizada na próxima colheita (terceira colheita) prevista para setembro de 2012, e nas posteriores, visto que a avaliação do pomar está em andamento e será realizada consecutivamente até o pomar atingir a idade comercial.

Calculou-se a produtividade total (Safra+Temporã) em caixa de 40,8 kg por planta. Em média, a produtividade total das parcelas com alto, médio e baixo adensamentos foi de 2,01

caixa planta<sup>-1</sup>, 1,95 caixa planta<sup>-1</sup> e 1,93 caixa planta<sup>-1</sup>, respectivamente, e ficou acima da média de produtividade (1,9 caixa planta<sup>-1</sup>) estimada para pomares em fase de produção (acima de cinco anos) pela CONAB para a safra 2011/12 no Estado de São Paulo (CONAB, 2012).

O bom desempenho das parcelas que produziram sem irrigação pode ser atribuída às condições climáticas adequadas que favoreceram a safra 2010/2011. Conforme relatório da CONAB (2012), publicado em agosto de 2011, verificou-se que a estiagem ocorrida no segundo semestre de 2010 favoreceu as principais floradas da safra de laranja no período de 2010 a 2011 em São Paulo, e reduziu a ocorrência de doenças. As possíveis perdas no pegamento dos frutos, ocasionadas pelas poucas chuvas de novembro, foram compensadas com o retorno das precipitações em dezembro no Centro-Sul do Estado, o que favoreceu o início da expansão dos frutos.

De fato, os dados pluviométricos registrados na Estação Meteorológica de Colina (Figura 1), pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIAGRO) mostraram que houve estresse hídrico em julho e agosto de 2010. Este baixo volume de chuva induziu a florada e, a partir deste período, não se verificou mais estresse hídrico, favorecendo o pegamento e o desenvolvimento dos frutos. Os dados pluviométricos em 2010 explicam a boa produtividade das parcelas não irrigadas e em sistema tecnificado (M<sub>2</sub>) e das parcelas conduzidas em sistema convencional (M<sub>1</sub>), para todos os níveis de adensamento.



**Figura 1.** Volumes de chuva registrados na Estação Meteorológica Colina, do PRDTA-Alta Mogiana, em Colina, nos anos de 2007 a 2011.

**Fonte:** Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIAGRO)

Os frutos de maior peso, 257 g, 246 g e 233 g, foram encontrados nas parcelas em Sistema Tecnificado com irrigação (ST+I) e espaçamentos 6,5 m, 6,0 m e 5,0 m, respectivamente, e diferiram significativamente dos frutos em sistemas não irrigados.

Em comparação à safra anterior (1ª colheita) essas mesmas parcelas apresentaram frutos mais pesados, 262 g, 282 g e 260 g, respectivamente (GRIZOTTO et al, 2011). Constatou-se que, em média, a massa dos frutos (199 g) da safra atual ficou 17% abaixo do valor médio (240 g) da safra anterior, porém os rendimentos em suco dos frutos (45,5%) foram idênticos e estão próximos do encontrado por García-Tejero et al. (2010) em frutos irrigados a 50% da evapotranspiração em pomar com espaçamento 6,0 m x 4,0 m.

Os frutos que apresentaram melhor qualidade, expresso pelo Índice Tecnológico (IT), em torno de 2,6 t SS ha<sup>-1</sup>, foram os oriundos das parcelas em Sistemas Tecnificados, sem irrigação, em todos os espaçamentos, e diferiram significativamente dos demais experimentos. A explicação recai, provavelmente, sobre o maior teor de sólidos solúveis (SS) nos frutos em sistema tecnificado não irrigado, visto que a produtividade e a porcentagem de suco não variaram significativamente entre estas parcelas. De fato, os frutos das parcelas em sistemas tecnificados (ST) e convencional (C) apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis, em torno de 10,4 °Brix, enquanto que as parcelas irrigadas (ST+I) apresentaram os menores níveis, abaixo de 8,3 °Brix. No entanto, ambos os valores estão abaixo dos 11,8 °Brix, considerado aceitável para laranja Valência (FIGUEIREDO, 1991).

Para efeito de comparação com os dados de literatura, calculou-se o IT, em quilos de sólidos solúveis por caixa de laranja (caixa padrão com 40,8 kg). Os maiores valores, 2,01 kg SS caixa<sup>-1</sup> e 2,16 kg SS caixa<sup>-1</sup>, foram encontrados nos frutos nas parcelas em ST, baixo (615 planta.ha<sup>-1</sup>) e médio (667 planta.ha<sup>-1</sup>) adensamentos, respectivamente. Porém, esses valores ficaram abaixo da faixa ideal, entre 2,49 a 2,86 kg de SS caixa<sup>-1</sup>, conforme Di Giorgi et al. (1990).

Os frutos cítricos apresentam quantidade de ácidos orgânicos que, em balanço com os teores de açúcares, representam um importante atributo de qualidade, que é o Índice de Maturação (IM) ou “ratio” (FIGUEIREDO, 1991). Os frutos da parcela ST+I apresentaram melhor índice de maturação, acima de 9, porém abaixo dos 12, ideal para a Valência, segundo Viégas (1991). Os frutos apresentaram baixo “ratio” devido ao baixo teor de sólidos solúveis, visto que a acidez desses frutos estava dentro da faixa adequada, entre 0,6 a 0,9

$\text{g.100g}^{-1}$ , conforme Di Giorgi et al. (1990), necessária para manter a qualidade e a conservação do suco após o processamento.

Com base nos resultados de IT e IM podemos afirmar que os frutos da segunda colheita realizada em 16 de agosto de 2011 estavam no início da maturação, confirmando que a variedade Valência apresenta maturação tardia (FIGUEIREDO, 2005). O período indicado para a colheita da variedade Valência localiza-se entre a segunda quinzena de agosto e a primeira quinzena de novembro (FIGUEIREDO, 1991) podendo se estender até janeiro (NEVES, 2010).

### **Considerações finais**

Dos resultados da segunda colheita (Safrá 2010/11) destacam-se as seguintes considerações:

- O Sistema Tecnificado em pomares com alto ( $726 \text{ planta.ha}^{-1}$ ) e médio ( $667 \text{ planta.ha}^{-1}$ ) adensamentos foram os tratamentos que apresentam os maiores rendimentos de colheita, fato este que se repete desde a primeira colheita. O efeito da irrigação ainda não é conclusivo e será avaliado continuamente até o pomar atingir a idade comercial.
- O pomar com plantas de três anos e oito meses apresentou produtividade média de  $2,01 \text{ caixa.planta}^{-1}$ ,  $1,95 \text{ caixa.planta}^{-1}$  e  $1,93 \text{ caixa.planta}^{-1}$ , nas parcelas com alto, médio e baixo adensamentos, respectivamente, e ficaram acima da média de produtividade ( $1,9 \text{ caixa.planta}^{-1}$ ) estimada para pomares em fase de produção (acima de cinco anos) pela CONAB;
- Os frutos que apresentaram melhor qualidade, estimado pelo Índice Tecnológico ( $2,6 \text{ t SS ha}^{-1}$ ), foram os oriundos das parcelas em Sistema Tecnificado sem Irrigação, provavelmente pelo maior teor de sólidos solúveis, acima de  $10^\circ \text{Brix}$ , significativamente maior em comparação aos demais frutos.
- Os frutos da parcela em Sistema Tecnificado com Irrigação apresentaram melhor Índice de Maturação ou "ratio", acima de 9, porém abaixo dos 12, ideal para a Valência. Esses frutos apresentaram acidez adequada, porém baixo teor de sólidos solúveis.

- Em média, os frutos apresentaram menor massa em comparação à dos frutos da primeira safra (Safra 2009/10), porém com níveis idênticos de rendimento em suco (45,5%).
- Os frutos da segunda colheita realizada em 16 de agosto de 2011 apresentaram baixos índices de qualidade, tecnológico e de maturação indicando que estavam no início da maturação.

## Referências

CONAB COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra Agrícola de laranja do Estado de São Paulo**, Laranja Safra 2011/2012, Terceiro Levantamento – SP, Estimativa da Safra no Triângulo Mineiro – MG. Último levantamento Safra 2011/12.<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_12\\_13\\_11\\_54\\_04\\_boletim\\_dez\\_2011\\_laranja.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_12_13_11_54_04_boletim_dez_2011_laranja.pdf)> Acesso em 26/03/2012.

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.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades comerciais. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JR. J.; AMARO, A. A. **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 228-257.

FIGUEIREDO, J.O. Variedades copas. In: MATTOS JR., D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JR., J. (editores). **Citros**. 1 ed. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag. cap. 3, p. 39-60, 2005.

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.

GRIZOTTO, R.K.; SILVA, J.A.A.; MIGUEL, F.B. Impacto de novas tecnologias de cultivo na produção e qualidade da laranja (*Citrus Sinensis* O.) 'Valência. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 8, n.14, p. 1-7, 2011.

NEVES, M.F.; KALAK, R.B.; TROMBIN, V.G. **O retrato da citricultura brasileira**. São Paulo: CitrusBR. 2010. 137 p.

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

VIÉGAS, F. C. P. Compra da laranja através dos sólidos solúveis. **Laranja**, Cordeirópolis, SP. v.2, n.9, p.467-481.1991.

### **Agradecimentos**

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