



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**ADENSAMENTO E TECNOLOGIAS PARA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE EM
POMARES DE CITROS**

Paloma Helena da S. **Libório**^{1a}; José Antonio Alberto da **Silva**^{2b}; Ivana Marino **Bárbaro**^{2c}; João Batista **Viera** Junior^{3c}; Francisco Otávio Alves **Ferreira**^{3c}.

¹Graduanda UNIFEB; ²Pesquisador Pólo Regional da Alta Mogiana – APTA-Colina; ³Técnico Agropecuário Pólo Regional da Alta Mogiana – APTA-Colina

Nº 13312

RESUMO - *A citricultura brasileira pode ser dividida em antes e após o surgimento da doença do “Greening”. Trata-se da mais séria doença dos citros no mundo e requer um manejo com tecnologias para a produtividade precoce, pois a vida útil dos pomares está sendo drasticamente reduzida. Existem técnicas que foram desenvolvidas e adaptadas que mostram respostas importantes, mas encontram-se isoladas, sem confirmação técnica e científica de sua aplicabilidade e nem sempre chegam aos pequenos produtores. Objetivou-se avaliar no campo experimental da APTA Colina, tecnologias em pomar adensado comparando os sistemas de manejo Convencional, manejo com Tecnologias e as Tecnologias mais irrigação. Após cinco anos e três safras agrícolas, pode-se concluir que o pacote tecnológico com adensamento, nutrição, irrigação e técnicas de implantação e manejo são aplicáveis e viáveis para os pequenos, médios e grandes citricultores, sendo que as tecnologias proporcionaram as melhores produções de forma precoce, permitindo retorno antecipado do capital investido. Pomar conduzido com tecnologias e tecnologias mais irrigação tiveram produção acumulada de 15 e 29% maior respectivamente, que o manejo convencional, bem como, maiores e mais pesados frutos.*

Palavras-chaves: adensamento, irrigação, qualidade fruto, tecnologias, produtividade.

^a Bolsista CNPq; Graduanda em Agronomia, palomaliborio4@gmail.com, ^bOrientador, ^c Colaborador



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT - *The Brazilian citrus production can be divided into before and after the citrus Greening disease. This is the most serious disease of citrus worldwide and requires a management with early technologies for productivity, because the life of the orchards are being drastically reduced. There are techniques that have been developed and adapted showing significant results, but are isolated without technical and scientific confirmation of its applicability and do not always reach for small producers. Aimed to evaluate the experimental field of APTA-Colina, technologies in density planting was comparing between conventional systems, new technologies and new technologies more irrigation. After five years and three harvest seasons, it can be concluded that the planting technology with better nutrition, irrigation and technical deployment and management are applicable and feasible for small, medium and large growers, and the technologies provided the best productions so early, allowing early return on invested capital. Orchard conducted with technologies and irrigation more technologies had cumulative production of 15 and 29% higher respectively, than the conventional management, as well as larger and heavier fruits.*

Key-words: planting density, irrigation, fruit quality, technologies, productivity.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de citros, e certamente resistirá ao momento de crise que atravessa o setor atualmente. Para tal, tornou-se um desafio a produção de tecnologias no “Século XXI”, principalmente por conta da doença do “Greening” ou HLB (*Huanglongbing*), que foi detectada nos pomares do Estado de São Paulo em 2005, e desde então mostrou ser a principal doença dos citros por ter dizimado pomares de regiões tradicionais em citricultura no mundo, inviabilizando assim os sistemas tradicionais. Além do “Greening”, outras doenças tem causado danos e perdas para o produtor, o que demanda tanto reformulações no sistema de produção como nos conceitos até então utilizados.

No cenário mundial o Brasil é o maior produtor de laranjas (30%). O Estado de São Paulo corresponde por 70% da produção nacional de laranjas e 98% da produção de suco. O sistema agroindustrial da laranja supre 50% da demanda e 75% das transações internacionais, trazendo anualmente cerca de US\$ 2 bilhões em divisas para o Brasil, no centro de uma cadeia produtiva que gera PIB equivalente a US\$ 5 bilhões de dólares. O setor emprega diretamente cerca de 400 mil pessoas e é a atividade econômica essencial de 322 municípios paulistas (50%) e 11 mineiros. Observa-se também que a citricultura tem crescido para outros Estados como a Bahia, Goiás, Paraná, dentre outros (CDA, 2009).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Segundo a CitrusBR (2013) a safra de laranja de 2011/12 foi de 428 milhões de caixas, 2012/13 foi de 385 milhões e a estimativa para 2013/14 é para a produção de 268 milhões, indicando uma redução de 117 milhões de caixas. Entre os fatores que influenciaram a queda temos o estresse nas plantas devido as altas produções anteriores, fatores climáticos adversos no período e erradicação de pomares comprometidos principalmente pelo “Greening”. Além destes, houve redução no crescimento dos plantios devido ao baixo preço da fruta praticados.

A importância da fruta na mesa do consumidor pode ser vista na pesquisa realizada pela EMATER/MG (2008), com 800 consumidores em supermercados e feiras, concluindo que a laranja é a fruta mais citada e consumida pela população.

Diante do mercado potencial, importância social da cultura e da constatação das dificuldades do citricultor em manter seus pomares, a produção de tecnologias é essencial para a sobrevivência e competitividade, tendo-se em vista a importância do setor na produção de alimentos, geração de empregos e renda. Como em todos os setores, as crises vem e vão, e considerando os problemas da citricultura da Flórida-USA e o alto potencial de produção brasileiro, podemos considerar que o setor citrícola do Brasil se tornará mais rentável com o incremento de novos conceitos e tecnologias, quando comparado com o principal concorrente, onde os problemas fitossanitários tem resultado em morte significativa de plantas e expressiva queda na produtividade.

Diante desta perspectiva, o objetivo do projeto foi de avaliar em pomar adensado, um pacote tecnológico e a irrigação comparando com o sistema de condução convencional.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em dezembro de 2007, na área experimental da sede do Pólo Regional da Alta Mogiana, no município de Colina-SP, num órgão da APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), da SAA (Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo). Latitude 20°43'55" S; Longitude 48°34'20" W e Altitude 568 m, num Latossolo Vermelho escuro fase arenosa, com boa drenagem. O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen) e a precipitação anual local nos últimos 9 anos são em média de 1.400 mm.

Trata-se de um pomar de laranjeira ‘Valência’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], enxertada sobre limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), espaçadas de 5,5 x 2,5 m, totalizando 727 plantas/ha. Este espaçamento é considerado adensado para o novo momento da citricultura, que objetiva manter a produtividade e estande viável de plantas na área, considerando as erradicações de plantas devido a CVC (Clorose Variegada dos Citros) e “Greening”. A expectativa é para a condução da área experimental por um período mínimo de 10 anos.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

O experimento possui três tratamentos: Tratamento 1 (T1)- Pomar conduzido em Sistema Convencional para citros; Tratamento 2 (T2)- Pomar conduzido com Tecnologias da parceria Chemtura do Brasil, GTACC (Grupo Técnico de Assessoria e Consultoria e Citros) e APTA/IAC e Tratamento 3 (T3)- Pomar conduzido com as Tecnologias mais irrigação. Entende-se por T1 ou convencional, o sistema tradicional de manejo de pomares por pequenos produtores não tecnificado e sem respaldo técnico; T2 ou tecnologias, pomar conduzido com técnicas recomendadas pelos parceiros, como preparo do solo em cultivo mínimo, subsolagem, calagem, fosfatagem e composto orgânico no sulco de plantio; adubações via solo e foliar em função de análises de solo e foliares semestrais, considerando a produtividade e estimativas; manejo químico e ecológico do mato; podas para formação baixa da copa, poda de produção precoce e subenxertia para indução de vigor. Já, no T3, além das tecnologias dos parceiros, as plantas recebem irrigação via gotejamento.

O experimento consta de três tratamentos, quatro repetições e 40 plantas por parcela, dispostas em quatro linhas com dez plantas cada, sendo consideradas plantas úteis as 16 centrais de cada parcela e as demais consideradas bordaduras, totalizando 480 plantas (0,7 ha), num delineamento em blocos casualizados (DBC), comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Todas as atividades de condução e manejo na área experimental seguem as Normas Brasileiras para a Produção Integrada de Citros – PIC, segundo Silva, 2011.

A partir do segundo ano (outubro de 2009), as plantas dos tratamentos com tecnologias (T2 e T3), foram sub-enxertadas com dois porta enxertos de citrumeleiro ‘Swingle’ por planta, como preventivo a ocorrência da doença MSC (Morte Súbita dos Citros) e para induzir maior vigor às plantas.

As avaliações constam da determinação do vigor vegetativo, através do cálculo de volume de copa: $V = \frac{2}{3} \cdot \pi r^2 \cdot h$; onde V = volume de copa (m³); r = raio da copa (m); h = altura da copa (m); da produção de frutos da safra e temporã em kg pl⁻¹, calculando a produtividade em t ha⁻¹. Antes de cada colheita, amostras de 10 frutos/parcela foram analisadas física e quimicamente para determinar as médias de: massa do fruto (g); diâmetro e altura dos frutos (cm), espessura da casca (mm), sólidos solúveis - determinados por refratometria a 20 °C e expressos em °Brix (g/100mL) conforme Redd et al (1986); acidez titulável - determinada por titulometria com solução de hidróxido 0,3125 N, expressos em g de ácido cítrico/100 mL de suco (REDD et al, 1986); índice de maturação ou “ratio” - obtido por cálculo, dividindo-se o teor de sólidos solúveis (SS) pela acidez titulável; rendimento em suco - porcentagem calculada a partir da massa de suco da amostra, em relação a massa dos frutos e o rendimento de suco obtido pela diferença entre a massa dos frutos



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

e o bagaço e índice tecnológico (IT) - expressa a quantidade de sólidos solúveis por hectare (t SS/ha) e calculado pela equação citada por Di Giorgi et al (1990): $IT = SS.RS.P/10.000$, onde: IT = índice tecnológico, SS = sólidos solúveis (°Brix), RS = rendimento em suco (%) e P = produção t ha⁻¹.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os primeiros cinco anos e as três produções de frutos, já é possível inferir sobre a viabilidade de uma citricultura conduzida com novos sistemas de manejo. Conforme Figura 1, nos primeiros dois anos, os tratamentos não apresentaram diferenciação visível no desenvolvimento da copa, considerando a implantação com mudas padronizadas em haste única com 45 cm de altura. As diferenças entre os tratamentos são observadas a partir de janeiro de 2010, maior no T3 que recebeu irrigação via gotejamento.

A Figura 1 ilustra que a partir de 2012, as diferenças entre os tratamentos quanto ao volume de copa são mais expressivas, com distanciamento entre os tratamentos, indicando os efeitos das tecnologias na implantação, adubações, irrigação e demais manejos. Vale salientar que as medições para determinação do volume de copa foram efetuadas no mês de janeiro de cada ano, quando o peso dos frutos tendem a curvar os ramos para baixo diminuindo os valores de altura e diâmetro da copa e assim, se confrontarmos com a produção, os T2 e T3 por serem mais produtivos apresentavam ramos mais arqueados, podendo induzir a uma menor altura e diâmetro da copa.



Figura 1. Evolução do desenvolvimento em volume de copa (m³) nos tratamentos, Apta Colina 2013.

De acordo com Fagundes et al. (2008) no levantamento censitário 2007/08, a produtividade média de pomares em fase de produção irrigadas foi de 99,3 kg pl⁻¹ e em áreas sem irrigação, 88,5 kg pl⁻¹. Se compararmos com a produção obtida na terceira safra (2011/12), temos que todos os



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

tratamentos produziram mais que a média citada, sendo mais expressivo o T3 (irrigado) com produção de 140,6 kg pl⁻¹, T2 com 125 kg pl⁻¹ e T1 ou convencional, onde a produção foi de 115,3 kg pl⁻¹.

Desde a primeira safra, nota-se que o tratamento T3 apresentou superioridade na produção, seguido pelo T2, evidenciando a resposta positiva da implementação das tecnologias propostas pelos parceiros, para uma citricultura mais competitiva em relação à condução em sistema convencional (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade anual (t ha⁻¹) da laranja Valência e incremento (%), Apta Colina 2013.

Tratamentos	Safr a 2009/10		Safr a 2010/11		Safr a 2011/12		Produt. Acumulada	
	t ha ⁻¹	Increment. %						
T1Convencional	7,74 b	-	47,43 b	-	83,84 b	-	139,01 a	-
T2Tecnologias¹	9,93 b	28	58,38 a	23	91,05 ab	9	159,36 a	15
T3Tecn.+ Irrig.	14,46 a	87	62,72 a	32	102,20 a	22	179,38 a	29
Teste F	25,61**	-	22,06**	-	12,16**	-	3,32 ns	-
CV %	12,62	-	5,97	-	5,74	-	10,02	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

¹Tecnologias da Chemtura, GTACC e APTA/IAC

A produtividade obtida permite inferir que o adensamento, irrigação e tecnologias, são estratégias para incrementar a produtividade e rendimento dos pomares cítricos, face aos elevados custos de produção para manutenção produtiva dos pomares e perda de plantas por problemas fitossanitários (Figura 2).

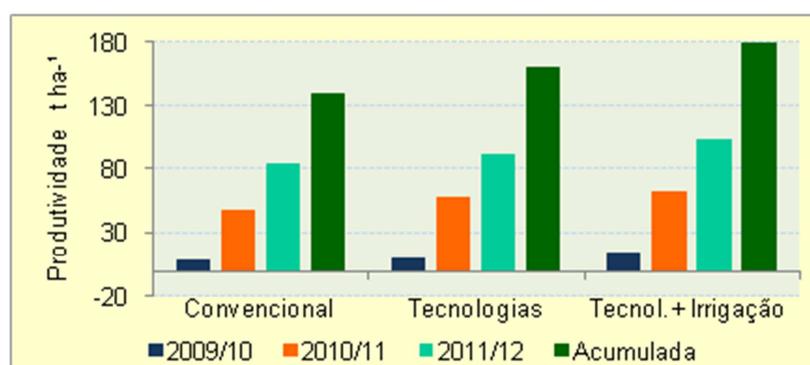


Figura 2. Ilustração da produtividade anual e acumulada (t ha⁻¹) em três safras, Apta Colina 2013.

Os resultados obtidos para o adensamento dos pomares de laranja estão consistentes com a recomendação de maior produtividade por unidade de área plantada e confere um perfil mais



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

competitivo. Embora o perfil sócio econômico do citricultor paulista seja heterogêneo, há necessidade de chegar a todos de forma aplicável às tecnologias geradas pela pesquisa (Fagundes et al, 2008),

O sistema de formação baixa da copa, deixando as pernadas a partir de 10 cm acima do ponto de enxertia, adotados no T2 e T3, proporcionou aumento na área foliar e produção de frutos. Nestes tratamentos, os ramos da saia da copa apresentam maior quantidade de frutos em comparação ao tratamento T1, onde as plantas foram conduzidas com pernadas altas (a partir de 25 cm do ponto de enxertia). Esta técnica permite produzir maior índice foliar que é convertido em maior produção de frutos, contribuindo como fator de indução de maior produtividade nas primeiras colheitas (Tabela 1).

TABELA 2. Qualidade tecnológica dos frutos de laranja 'Valência', safra 2011/12, Apta-Colina 2013.

Tratamentos	Diâmetro	Altura	Massa	Frutos/cx	Brix	Ratio	Suco	IT	Espessura
	cm	cm	g	40,8 kg		(SS/AT)	%	kg SS ha ⁻¹	casca mm
T1Convencional	7,32 b	7,53 b	195 b	210 a	10,0 ab	12,11 a	40,7 a	3.412,16 a	4,60 a
T2Tecnologias	7,54 ab	7,78 b	220 ab	186 ab	10,3 a	14,16 a	40,7 a	3.818,58 a	4,75 a
T3Tecnol+Irrig	7,68 a	8,31 a	242 a	169 b	8,7 b	14,38 a	45,9 a	4.080,94 a	4,71 a
Teste F	6,48*	22,37**	11,49**	8,64*	5,50*	4,91 ns	1,16 ns	1,02 ns	0,7 ns
CV %	1,89	2,13	6,30	7,54	7,70	8,35	13,18	17,70	12,42

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SS= sólidos solúveis; AT+ acidez titulável; IT= índice tecnológico

Segundo Pio et al (2005), a massa média de frutos de 'Valência' é de 150 g. No T3 safra 2011/2012, a massa média dos frutos foi de 242 g diferindo significativamente dos frutos no T1 com 195 g. As diferenças significativas no tamanho e massa dos frutos é confirmada se analisarmos o número de frutos necessários para completar uma caixa peso padrão citros com 40,8 kg, sendo que no T1 são necessários 210 frutos, no T2 186 e no T3 com apenas 169 frutos temos uma caixa peso. O índice tecnológico também foi incrementado em 11% no T2 e 19% no T3 em relação ao T1.

Segundo Stuchi (2004), os espaçamentos mais adensados proporcionam maiores produtividades e em termos de sólidos solúveis por hectare (IT), os ganhos foram em torno de 11% nos menores espaçamentos, podendo-se afirmar que o adensamento de plantio é extremamente vantajoso e fundamental para a rentabilidade do negócio citros. Ainda mais nas condições atuais em que problemas fitossanitários diversos, entre eles o CVC e "Greening", provocam a desuniformidade dos pomares e perda precoce de plantas.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

4 CONCLUSÃO

De modo geral, podemos concluir que o pacote tecnológico com adensamento, nutrição, irrigação e técnicas de implantação e manejo são aplicáveis e viáveis para os pequenos, médios e grandes citricultores;

As tecnologias proporcionaram as melhores produções de forma precoce, permitindo retorno antecipado do capital investido;

Pomar conduzido com tecnologias e tecnologias mais irrigação tiveram produção acumulada de 15 e 29% maior respectivamente, que o sistema convencional, bem como, maiores e mais pesados frutos.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIT, CHEMTURA, GTACC e Pólo Regional da Alta Mogiana- APTA- Colina.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CDA, Defesa Agropecuária recebe missão Européia. 2009. Disponível em:<<http://www.cda.sp.gov.br/www/noticias/index.php?action=integra&cod=8>>. Acesso em: 28/08/2009

CITRUSBR. Resultado da safra 2012/13 e estimativa de safra 2013/14. 2013. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/exportadores-citricos/noticias/citrusbr-estima-safra-de-26835-milhoes-de-caixas-para-2013-288670-1.asp>>, Acesso em: 03/07/2013.

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.

EMATER/MG. Disponível em:><http://www.emater.mg.gov.br>>. Acessado em: 26/07/2008

FAGUNDES, et al. Cultura da laranja no Estado de São Paulo.. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2010/tec5-0910.pdf>>. Acesso em: 03 jul.2013.

PIO, R.M.; FIGUEIREDO, J.O.; STUCHI, E.S.; CARDOSO, S.A.B. Variedades copas. In: MATTOS JR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JR, J. Citros. Campinas: Instituto Agrônomo, 2005. p.37-60

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

SILVA, J.A.A. Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de citros – São Paulo. Instituto Agrônomo IAC, Campinas SP, 64 p. 2011 (Documentos IAC, 105).

STUCHI, E.S; GIRARDI , E.A . Utilização de práticas culturais na citricultura frente ao Huanglongbing. 2004. Disponível em:<www.cnpmpf.embrapa.br/publicacoes/documentos_191.pdf > Acesso em: 02 jul. 2013.