

## Trifoliata 'Flying Dragon': Porta-enxerto para plantios adensados e irrigados de laranjeiras doces de alta produtividade e sustentabilidade

*Eduardo Sanches Stuchi<sup>1, 2</sup>*

*Eduardo Augusto Girardi<sup>1</sup>*

*Otávio Ricardo Sempionato<sup>2</sup>*

*Eduardo Toller Reiff<sup>2</sup>*

*Simone Rodrigues da Silva<sup>3</sup>*

*Luiz Gustavo Parolin<sup>2, 4</sup>*

### Introdução

O adensamento de plantios é uma estratégia adotada para ampliação da produtividade na citricultura. Os citros apresentam boa resposta de produção quando cultivados sob maiores densidades. Esse sistema é um dos responsáveis pelo aumento de produtividade observado nos últimos oito anos no Estado de São Paulo (média de 400 para 600 caixas de 40,8 kg/ha). Além disso, esperam-se maiores ganhos no futuro próximo à medida que se reduzem os espaçamentos.

Tradicionalmente, o espaçamento recomendado para citros até o início da década de 1990 ficava em torno de 7 a 9 m na entrelinha e 4 a 6 m na linha de plantio (185 a 208 plantas/hectare), mas laranjeiras doces [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] apresentaram excelentes produções de frutos em espaçamentos de 5 a 7 m na entrelinha e 2 a 4 m na linha de plantio (357 a 1000 plantas por hectare). Nesses estudos, verificou-se que, em média, o adensamento de plantio permitiu safras 50% superiores nos primeiros oito anos de produção em relação aos plantios tradicionais. Nos pomares adensados de citros atualmente implantados

no Brasil adotam-se espaçamentos que variam de 4 a 6 m na entrelinha e de 2 a 3 m entre plantas, o que corresponde a 600 a 1.250 árvores/ha.

O adensamento de plantio é uma ferramenta simples de aumento de produção, que permite maior competitividade para pequenos e médios produtores (até 100 mil pés), que hoje representam cerca de 70% dos citricultores. Os grandes produtores também vêm empregando altas densidades de plantio. A antecipação do retorno financeiro em pomares adensados foi demonstrada em experimentos em diferentes regiões do mundo, inclusive em clima tropical, mesmo utilizando-se combinações copa/porta-enxertos tradicionais. Isso se deve, principalmente, à maior produção nos primeiros anos.

Como desvantagens do adensamento, destacam-se a necessidade de podas regulares, conforme o vigor da combinação copa/porta-enxerto, ou ainda a obrigatoriedade de uso de porta-enxertos ananizantes para redução do vigor, devendo-se conhecer as exigências dessas variedades quanto a clima, solos, nutrição, compatibilidade com a variedade copa e reação a doenças, entre outras.

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. <sup>2</sup> Diretor Científico da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB). <sup>3</sup> Prof. Dr. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. <sup>4</sup> Acadêmico de Agronomia, UniFafibe.

Para incrementar os resultados dos sistemas adensados, o uso de combinações copa e porta-enxerto de menor tamanho é fundamental. Para esse fim, deve-se lançar mão de porta-enxertos ananícantes.

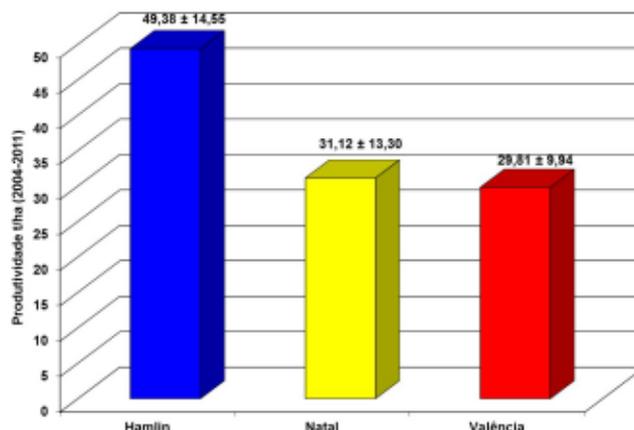
## Produtividade e eficiência produtiva de plantas enxertadas em trifoliata 'Flying Dragon'

Resultados de estudo realizado na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), SP, mostram que um pomar de laranjeiras doces 'Hamlin', 'Natal' e 'Valência', cujo porta-enxerto é o trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Flying Dragon', plantado em 1994 em espaçamento de 4 m x 2 m (1250 plantas/ha) e conduzido com irrigação suplementar a partir de 2002, alcançou elevadíssimas produtividades na média das últimas nove safras, com algumas variações entre os anos (Figuras 1 e 2 e Tabelas 1 e 2).

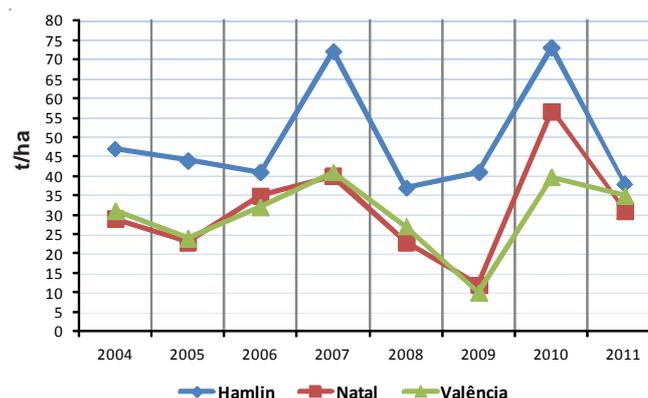
A cultivar 'Hamlin' se destacou com a vantagem adicional de seus frutos terem qualidade aos das plantas da mesma variedade em citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (Tabela 2). Até mesmo o plantio adensado das cultivares de laranjeiras doces 'Natal' e 'Valência', que têm apresentado resultados não tão excepcionais no mesmo estudo, poderia ser considerado como uma opção interessante. Cabe ressaltar que as variedades 'Natal' e, notadamente, 'Valência' exigem maior adubação potássica (ao redor de 20% a mais que o usual) e que a adubação do pomar foi igual para as três variedades consideradas: 'Hamlin', 'Natal' e 'Valência'. Dessa forma, o ajuste da adubação aliado às vantagens no rendimento da colheita podem viabilizar a técnica para as duas últimas cultivares.

O uso de irrigação mostrou-se necessário para que o trifoliata 'Flying Dragon' demonstrasse todo seu potencial produtivo, dado que os resultados do período anterior sequer eram computados, tamanho o impacto da seca na performance do pomar.

As plantas desse pomar não passavam de 3 m de altura aos 16 anos (Figura 3) e 18 anos (Figura 4), podendo ser colhidas sem o uso de escada ou ganchos, enquanto as enxertadas em citrumelo



**Figura 1.** Produtividade média de laranjeiras [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Hamlin', 'Natal' e 'Valência' em porta-enxerto 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], plantadas em espaçamento 4 m x 2 m (1250 plantas por ha), e conduzidas sob irrigação a partir de 2002. Bebedouro, SP, 2004 a 2011.



**Figura 2.** Variação da produtividade de laranjeiras [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Hamlin', 'Natal' e 'Valência' em porta-enxerto 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], plantadas em espaçamento 4 m x 2 m (1250 plantas por ha) em 1994, e conduzida sob irrigação a partir de 2002. Bebedouro, SP, 2004 a 2011.

'Swingle', em pomar vizinho (20 m) apresentavam quase 5 m de altura. Considerando que o custo de colheita dobrou nos últimos oito anos e que o uso da escada é o principal fator nesse custo, uma vez que reduz o rendimento da mesma.

Essas elevadas produtividades devem-se à eficiência produtiva superior que o trifoliata 'Flying Dragon' induz às copas, ou seja, maior produção de frutos por volume de copa, chegando a 8,79 kg de frutos por m<sup>3</sup> de copa, no caso da laranjeira doce 'Folha Murcha' (Figura 5). Eficiências superiores também foram observadas em copas de limeira ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] e de tangerineira

**Tabela 1.** Produção de frutos em quilogramas (kg) por planta de laranjeira enxertada em "Flying Dragon" em plantio adensado (1250 plantas/ha) sob irrigação no período 2004 a 2011. Bebedouro, São Paulo.

Cultivar	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Produção Acumulada Produção de 2004 a 2011	Produção média de 2004 a 2011
	Kg/planta									
Hamlin	38,27 ± 0,80 (n*=48)	35,89 ± 0,75 (n=48)	32,96 ± 0,69 (n=48)	57,48 ± 1,20 (n=48)	29,94 ± 0,62 (n=48)	32,60 ± 0,71 (n=46)	58,22 ± 1,29 (n=45)	30,66 ± 0,90 (n=34)	316,02	39,50 ± 5,20
Natal	23,38 ± 0,50 (n=48)	18,22 ± 0,38 (n=48)	27,72 ± 0,58 (n=48)	31,85 ± 0,66 (n=48)	18,66 ± 0,39 (n=48)	9,63 ± 0,21 (n=46)	45,31 ± 0,99 (n=46)	24,60 ± 0,70 (n=35)	199,37	24,92 ± 3,26
Valência	24,70 ± 0,51 (n=48)	19,03 ± 0,40 (n=48)	25,5 ± 0,53 (n=48)	32,64 ± 0,68 (n=48)	21,87 ± 0,46 (n=48)	7,76 ± 0,17 (n=45)	31,69 ± 0,70 (n=45)	26,73 ± 0,74 (n=36)	189,92	23,4 ± 3,11

\*número de plantas avaliadas

**Tabela 2.** Qualidade dos frutos de laranjeira Hamlin enxertada em dois diferentes porta-enxertos em maio de 2010. Bebedouro, São Paulo.

Porta-enxerto	Cor da Casca**		Sólidos Solúveis Totais (SST) °Brix	Ratio	Índice Tecnológico (IT) kg SST/cx(40,8 kg)	Frutos caixa (40,8 kg) número	Suco %
	verde	amarela					
'Flying Dragon'	20	80	12,67	15,14	2,85	269	55,03
citrumelo 'Swingle'*	30	70	11,26	13,84	2,63	296	57,21

\*Em sequeiro; \*\* Amostra de 50 frutos

Foto: Eduardo Sanches Stuchi

**Figura 3.** Planta de laranjeira 'Hamlin' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em porta-enxerto 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] com 12 anos de idade, plantada em 1994, em espaçamento 4 m x 2 m (1250 plantas por ha), e conduzida com irrigação a partir de 2002. Altura média: 2,5 m. Produtividade média: 41 t/ha.



**Figura 4.** Planta de laranjeira 'Hamlin' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em porta-enxerto 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] com 18 anos de idade, plantada em 1994, em espaçamento 4 m x 2 m (1250 plantas por ha), e conduzida com irrigação a partir de 2002. Altura média: 2,5 m. Produtividade média: 41 t/ha.

'Satsuma Okitsu' (*C. unshiu* Marcow.) enxertadas nesse trifoliata, em outros trabalhos (dados não apresentados). Pomares de limeira ácida 'Tahiti' sobre 'Flying Dragon' já são uma realidade no Estado de São Paulo, com alto nível de satisfação dos produtores. Por isso, esse porta-enxerto representa 5% de todos os porta-enxertos empregados para Tahiti desde meados da década passada.

### Porta-enxertos indutores de baixo vigor à copa e o controle de pragas e doenças

A seleção de porta-enxertos que induzem baixo vigor à variedade copa, pela menor frequência e crescimento de brotações, acompanhado de elevada eficiência de produção de frutos, também pode contribuir indiretamente para diminuir a oferta de alimento ao psíldeo *Diaphorina citri* e assim facilitar o

seu manejo. Ele é vetor das bactérias que causam o huanglongbing (HLB ou *greening*) das bactérias que causam a doença *huanglongbing* (HLB), *ex-greening*.

No caso do estudo do 'Hamlin', 'Natal' e 'Valência' enxertadas em 'Flying Dragon' na EECB, a incidência acumulada de HLB no pomar foi de 18,8% até 2010, enquanto em outros pomares em estudo com diversas cultivares de laranja enxertadas em outros porta-enxertos – a exemplo de citrumelo Swingle, limoeiro Cravo, tangerineiras Cleópatra e Sunki comum, o índice médio foi de 36%, no mesmo período (dados não apresentados), valor que só foi atingido em 2011 no lote ananizado. Porém, em 2012, até abril, o valor médio era de 70%, indicando que o 'Flying Dragon' não impede a progressão da doença, mas sim parece atrasá-la (Figura 6).

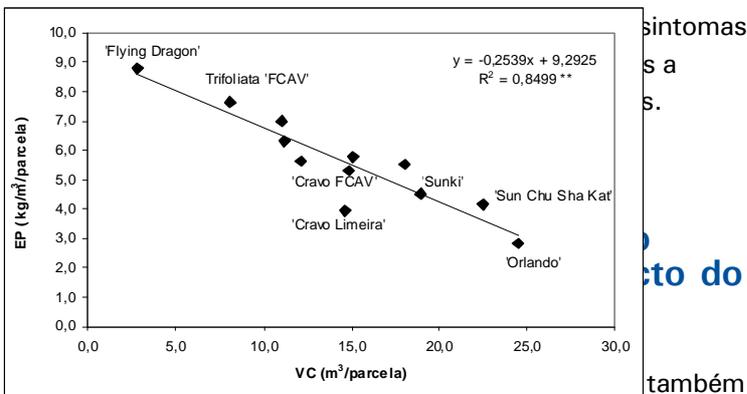
Esses resultados sugerem uma sobrevida relevante em condições epidêmicas de HLB. Estudos iniciados em andamento na EECB sobre essa hipótese poderão

**Figura 5.** Relação entre Eficiência Produtiva (EP – kg/m<sup>3</sup>/parcela de duas plantas) e Volume de Copa (VC – m<sup>3</sup>) no período 2006-2008 de laranjeira 'Folha Murcha' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] sobre 12 porta-enxertos. Bebedouro, São Paulo.

\*\*Modelo de regressão altamente significativo ( $P < 0,0001$ ) (Cantuárias-Aviles, 2011)

indicar se porta-enxertos menos vigorosos contribuem efetivamente para maior sobrevida dos pomares em condições epidêmicas de greening.

Mais recentemente, observou-se que plantas de laranjeira 'Folha Murcha', tangerineira 'Satsuma Okitsu' e de limeira ácida 'Tahiti' enxertadas em



em outros países afetados pelo HLB, como China e África do Sul. Seu uso pode compensar a redução na população de plantas, resultante da erradicação gradativa das árvores doentes. Assim, a operação de replantio não é necessária em plantios adensados, acarretando em redução de custos e ainda evitando a presença de plantas jovens entre árvores já estabelecidas, fator favorável ao aumento da doença.

A vida útil de um pomar sem HLB no Estado de São Paulo varia de 18 a 25 anos e que, na presença do HLB sob manejo do vetor, poderia ser reduzida à metade. Essa situação seria ainda pior em áreas de alta pressão de inóculo. Por isso, a antecipação de elevadas produções pode contribuir para a maior

#### INCIDÊNCIA DE GREENING



**Figura 6.** Incidência acumulada de *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*) - total de plantas com sintomas até cada data, no período 2008 a 2012 em três cultivares de laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] enxertadas em trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Flying Dragon'. Bebedouro, SP. 2012.

sustentabilidade da citricultura nessas condições. A erradicação sistemática de plantas em pomares adensados contribui para a menor redução de produtividade em função da menor participação relativa da produção de cada árvore, dispensando-se os replantios. Por exemplo, um pomar com 1000 plantas/ha que sofra 15% de erradicação de plantas até o 6º ano de idade ainda apresentará 850 plantas/ha, apresentando condições para manter alta produtividade.

Como desvantagens do adensamento, destacam-se a necessidade de podas com distintas regularidades, conforme o vigor da combinação copa/porta-enxerto. Em caso de podas que resultam em intensa brotação subsequente, medidas adicionais de controle químico do vetor do HLB devem ser previstas.

Atualmente, o manejo do HLB é sustentado por três medidas básicas: uso de mudas saudáveis produzidas em telados, inspeção dos pomares e erradicação de plantas com sintomas e controle do vetor (continuamente e de forma adequada). O adensamento de plantio para a implantação de novos pomares deve ser considerado como uma quarta prática essencial na presença do HLB.

Por fim, vale dizer que o caráter nanismo é um objetivo que passou de complementar a principal nos programas de melhoramento genético de porta-enxertos de citros em andamento no Brasil. Experimentalmente, diversos materiais têm se mostrado com elevada possibilidade de uso comercial,

mas atualmente o trifoliata 'Flying Dragon' é o único porta-enxerto disponível, testado e validado experimentalmente e na grande prática.

Plantios adensados de laranjeiras doces em trifoliata 'Flying Dragon' caracterizam-se pela elevada produtividade. Isso em função do maior número de plantas numa mesma área, plantas essas com elevada eficiência produtiva. Outro aspecto se relaciona com o tamanho pequeno das árvores adultas (ao redor de 3 m), o que dispensa podas periódicas, que são necessárias em outros tipos plantios adensados. O menor tamanho agiliza e facilita as operações de colheita, inspeção e erradicação de HLB, aumentando, assim, a eficiência dos tratos culturais e das pulverizações terrestres – o que atende aos anseios da maioria dos produtores relativamente ao controle de pragas, doenças e seus vetores.

## Recomendação

As plantas em trifoliata 'Flying Dragon' atingem no máximo 3 m de altura, podendo ser colhidas sem o uso de escadas ou ganchos. Considerando-se as elevadas produtividades alcançadas e que o custo de colheita dobrou nos últimos oito anos e que o uso da escada dobra o custo da colheita, tem-se o quanto é vantajoso o trifoliata 'Flying Dragon' como porta-enxerto em plantios adensados e irrigados de laranjeiras doces nesse porta-enxerto.

Os maiores custos de implantação são compensados pelas maiores produções iniciais, já que, nessas, o fator principal é o número de plantas por hectare e não o tamanho das plantas (volume de copa individual de cada planta e por hectare). Após os primeiros anos ocorre maior aproveitamento das adubações em função da maior quantidade de raízes nas plantas em pomares adensados, além da diminuição da matocompetição pelo sombreamento do espaço entre as plantas.

A antecipação do retorno financeiro em pomares adensados foi demonstrada em experimentos em diferentes regiões do mundo, inclusive em clima tropical, devido principalmente às maiores produções nos primeiros anos, proporcionadas pelo maior número de plantas, mesmo levando-se em conta o

maior número de mudas necessárias e o custo da operacional do plantio propriamente dito. Cabe ressaltar que as demais operações são as mesmas, quer seja em plantio adensado, quer seja no convencional.

Para os citricultores que podem dispor de irrigação, ou que estão em região sem déficit hídrico, o plantio adensado de pomares de laranjeiras ananizadas pelo porta-enxerto trifoliata 'Flying Dragon' pode ser uma prática cultural a ser adotada.

Cabe ressaltar que, em determinadas condições de solo, clima e tratos culturais, os pomares com espaçamentos entre fileiras menores podem vir a exigir podas leves com o passar dos anos, entretanto, recomenda-se que os espaçamentos sejam de 4 a 5 m entre fileiras e de 1,5 e 2,5 entre plantas, o que implica em densidades de plantio entre 800 e 1666 plantas por hectare.

## Referências

- CANTUARIAS-AVILÉS, T. Avaliação horticultural da laranjeira 'Folha Murcha', tangerineira 'Satsuma' e limeira ácida 'Tahiti' sobre doze porta-enxertos. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. 129 p.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T., MOURÃO FILHOA, F.A.A, STUCHI, E.S., SILVA, SILVA, S.R., ESPINOZA-NUÑEZ, E. Horticultural performance of 'Folha Murcha' sweet orange onto twelve rootstocks. *Scientia Horticulturae* v.129. p.259-265. 2011.
- ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CITRICULTURA DE BEBEDOURO. Relatório de Atividades 2011. Bebedouro: Fundação de Pesquisas Agroindustriais de Bebedouro, 2012. 28 p.
- MADEMBA-SY, F.; LEMERRE-DESPREZZ, Z.; LEBEGIN, S. Use of Flying Dragon trifoliolate orange as dwarfing rootstock for citrus under tropical climatic conditions. *HortScience*, v. 47, n.1, p.11–17. 2012.

STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A. **Utilização de Práticas Culturais na Citricultura frente ao Huanglongbing.**

Dados eletrônicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. (Documentos 191, ISSN 1809-4996). Acesso em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/documentos/documentos\\_191.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/documentos/documentos_191.pdf) > . (acesso em 28/01/2011). Tradução de: Documentos 189.

STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO; O.R. Performance of Tahiti lime on Poncirus trifoliata var. monstrosa Flying Dragon in four densities. **Fruits**, v.58, n.2, p.1-11. 2003.

STUCHI, E.S.; MARTINS, A.B.G.; LEMOS, R.R.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. Fruit quality of 'Tahiti' lime (Citrus latifolia Tanaka) grafted on twelve different rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 454-460, Junho 2009

VIANA, M.M. Citros. In: Hortifruti Brasil, Ano 9, Nº 95, Outubro de 2010, p.36. (ISSN 1981 -1837).

**Comunicado Técnico, 152**

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**  
Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07, 44380-000, Cruz das Almas - Bahia  
Fone: (75) 3312-8048  
Fax: (75) 3312-8097

1ª edição  
1ª versão (2012): *online*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**Comitê de publicações**

**Presidente:** Aldo Vilar Trindade.  
**Secretária:** Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos.  
**Membros:** Ana Lúcia Borges, Augusto César Moura da Silva, Cláudia Fortes Ferreira, Fernando Haddad, Eduardo Augusto Girardi, Herminio Souza Rocha, Márico Eduardo Canto Pereira, Paulo Ernesto Meissner Filho.

**Expediente**

**Supervisão editorial:** Ana Lúcia Borges.  
**Revisão de texto:** Paulo Ernesto Meissner Filho, Walter dos Santos Soares Filho e Cícero Cartaxo de Lucena.  
**Revisão gramatical:** Léa Ângela Assis Cunha.  
**Tratamento das ilustrações:** Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos.  
**Editoração eletrônica:** Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos.