

**Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto**



ISSN 1809-5003

Outubro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 84***

## **Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto**

*Luiz Gustavo Parolin*

*Eduardo Augusto Girardi*

*Eduardo Sanches Stuchi*

*Danilo Pereira Costa*

*Carlos Augusto Santos de Jesus*

*Eduardo Toller Reiff*

*Otávio Ricardo Sempionato*

*Robson Patrick Dobre*

*Fábio Luiz Checchio Mingotte*

*Orlando Sampaio Passos*

*Walter dos Santos Soares Filho*

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Cruz das Almas, BA

2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Mandioca e Fruticultura**

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007  
44380-000, Cruz das Almas, Ba  
Fone: (75) 3312-8048  
Fax: (75) 3312-8097  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

### **Unidade responsável pelo conteúdo e edição**

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente: *Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa*

Secretária-executiva: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Membros: *Áurea Fabiana Apolinário Albuquerque Gerum*

*Cícero Cartaxo de Lucena*

*Clóvis Oliveira de Almeida*

*Eliseth de Souza Viana*

*Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki*

*Leandro de Souza Rocha*

*Marcela da Silva Nascimento*

*Tullio Raphael Pereira de Pádua*

Revisão de texto: *Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Editoração: *Lindauline Moreno e Anapaula Rosário Lopes*

Foto da capa: *Eduardo Augusto Girardi*

### **1ª edição**

Versão on-line (2017).

#### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Mandioca e Fruticultura

---

Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxertos / Luiz Gustavo Parolin... [et. al.]. – Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017.

33 p.: il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003; 84).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Fruta cítrica. 2. Porta enxerto. 3. Melhoramento vegetal. I. Parolin, Luiz Gustavo. II. Girardi, Eduardo Augusto. III. Stuchi, Eduardo Sanches. IV. Costa, Danilo Pereira. V. Jesus, Carlos Augusto Santos de. VI. Reiff Eduardo Toller. VII. Sempionato, Otávio Ricardo. VIII. Dobre, Robson Patrick. IX. Mingotte, Fábio Luiz Checchio. X. Passos, Orlando Sampaio. XI. Soares Filho, Walter dos Santos. XII. Título. XII. Série.

---

CDD 634.304

© Embrapa 2017

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados .....	16
Discussão .....	28
Conclusões.....	30
Agradecimentos .....	31
Referências .....	31



# Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto

---

*Luiz Gustavo Parolin<sup>1</sup>*

*Eduardo Augusto Girardi<sup>2</sup>*

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

*Danilo Pereira Costa<sup>3</sup>*

*Carlos Augusto Santos de Jesus<sup>4</sup>*

*Eduardo Toller Reiff<sup>1</sup>*

*Otávio Ricardo Sempionato<sup>1</sup>*

*Robson Patrick Dobre<sup>5</sup>*

*Fábio Luiz Checchio Mingotte<sup>6</sup>*

*Orlando Sampaio Passos<sup>2</sup>*

*Walter dos Santos Soares Filho<sup>2</sup>*

## RESUMO

A diversificação de variedades copa e porta-enxerto de citros é importante para ampliar as oportunidades de mercado bem como para redução de riscos fitossanitários associados a essa cultura. Os citros são propagados pela enxertia da copa em porta-enxertos nucelares, sendo a muda considerada o principal insumo para a implantação do pomar. Dessa forma, novas combinações de variedades devem apresentar desempenho satisfatório ainda no viveiro para que sua adoção seja favorecida com resultados satisfatórios no campo. Neste trabalho, avaliou-se a produção de mudas de citros em ambiente protegido, empregando-se 25 porta-enxertos, entre variedades tradicionais e híbridos selecionados pela Embrapa, em combinação com

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, Bebedouro, SP.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>3</sup>Doutorando em Genética e Biologia Molecular, Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, BA.

<sup>4</sup>Mestrando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, Cruz das Almas, BA.

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, Centro Universitário Unifafibe, Bebedouro, SP.

<sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, Professor Doutor, Centro Universitário Unifafibe, Bebedouro, SP.

as laranjeiras 'Pera IAC' e 'Folha Murcha IAC', tangerineira 'Ponkan IAC' e lima ácida Tahiti 'BRS Ponta Firme', no município de Bebedouro - SP, Brasil. As copas de limeira ácida 'Tahiti' e tangerineira 'Ponkan' apresentaram maior vigor. As laranjeiras 'Folha Murcha' e 'Pera' apresentaram vigor intermediário e baixo, respectivamente. Os porta-enxertos citrumelo 'Swingle' e TSKC x (LCR x TR)-073 apresentaram a maior taxa de embriões zigóticos, conhecido pelo viverista como "machinhos". Os limoeiros 'Cravo' clones CNPMF-03 e Santa Cruz alcançaram a altura de transplantação mais rapidamente. O grupo dos limoeiros ('Cravo', 'Rugoso' e 'Volkameriano') e dos híbridos entre si apresentou superioridade quanto ao diâmetro do caule no ponto de enxertia, juntamente com o citrumelo 'Swingle'. Todas as combinações resultaram em pegamento de enxertia próximo de 100%, embora com diferentes taxas iniciais de brotação. Limoeiro 'Cravo' clones Santa Cruz, Limeira e CNPMF - 03 e o híbrido LVK x LCR - 038 apresentaram maior proporção de plantas com altura média mínima de 45 cm (padrão de expedição) no primeiro fluxo de vegetação, para as quatro variedades de copa testadas. No entanto, todos os porta-enxertos alcançaram esse padrão ao final do segundo fluxo, 345 dias após a semeadura. Desse modo, as 100 combinações avaliadas nesse estudo apresentam potencial de produção de mudas similar à de referência, laranjeira 'Pera' (copa) em limoeiro 'Cravo' (porta-enxerto).

**Palavras-Chave:** *Citrus* spp., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., crescimento de planta, emergência, enxertia, poliembrionia, propagação.

# Propagation of different citrus scions and rootstocks in screen house

---

## ABSTRACT

The diversification of citrus scion and rootstock combinations is critical to increase market opportunities as well as to decrease phytosanitary risks associated to these fruit crops. Citrus are propagated by grafting of the scion variety onto nucellar rootstocks, and the nursery tree is considered the most important input for planting the orchard. Therefore, new combinations should present a good performance already in the nursery in order to improve the adoption. In this work, the citrus nursery tree production was evaluated in screen house in Bebedouro-SP, Brazil, propagating 25 rootstocks, among conventional varieties and new genotypes selected by Embrapa, grafted with 'Pera IAC' and 'Folha Murcha IAC' sweet oranges, 'Ponkan IAC' mandarin and 'BRS Ponta Firme' Persian acid lime. These later scion varieties were the most vigorous ones while 'Folha Murcha' and 'Pera' sweet oranges had intermediate and low vegetative vigor, respectively. 'Swingle' citrumelo and the hybrid rootstock TSKC x (LCR x TR)-073 had the lowest polyembryony rate. Seedlings of 'Rangpur' lime selections CNPMF-03 and Santa Cruz had higher plant height at transplantation to citrus pots. The group comprised of the selections of 'Rangpur' lime, Rough lemons, 'Volkamer' lemon and the hybrids among them presented more suitable stem diameter at budding, as well

as 'Swingle' citrumelo. All scion and rootstock combinations resulted in budtake near to 100%, even though with different initial rates. 'Santa Cruz', 'Limeira' and 'CNPMPF – 03' Rangpur limes and the hybrid LVK x LCR – 038 rootstocks resulted in the higher percentage of trees with expedition standard (minimal mean tree height of 45 cm) after the first graft shoot flush, regardless the scion variety. Nevertheless, the evaluated rootstocks reached this standard after the second graft flush, 345 days after sowing. Thus, transplanting of the nursery trees to the field was feasible for all 100 grafted combinations which present potential of propagation similar to the standard, 'Pera' sweet orange (scion) budded onto 'Rangpur' lime (rootstock).

**Keywords:** *Citrus* spp., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., grafting, tree growth, polyembryony, propagation, seed emergence.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de laranja e exportador de suco de laranja do mundo, bem como um grande produtor de tangerinas e de limas ácidas (FAO, 2014). No entanto, ocorre baixa diversidade de variedades de copa e de porta-enxertos cultivados no país, o que restringe as possibilidades de mercado e aumenta os riscos fitossanitários associados ao cultivo de citros em geral (ALMEIDA;PASSOS, 2011). No Estado de São Paulo, maior produtor nacional, apenas cinco variedades de laranja representam 95% do total cultivado enquanto que, no Estado da Bahia, terceiro produtor, a laranjeira 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] basicamente ainda é a única cultivada comercialmente (FUNDECITRUS, 2016; FRANÇA et al., 2016). Apenas no Rio Grande do Sul o cultivo de tangerinas é relativamente mais diversificado, prevalecendo as mexericas (*C. deliciosa* Tenore), enquanto que a tangerina Ponkan (*C. reticulata* Blanco) é a cultivar predominante nas demais regiões, e, para as limeiras ácidas, basicamente se dispõem de apenas dois clones comerciais de Tahiti [*C. latifolia* (Yu.Tanaka) Tanaka] (PIO et al., 2005; PASSOS et al., 2013).

Em termos de porta-enxertos, o limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) representa a maior parte dos cultivos brasileiros, a despeito do crescimento do uso de citrumelo Swingle [*C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] e de tangerina Sunki [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] em décadas recentes, entre outros menos utilizados (POMPEU JUNIOR, 2005; CUNHA SOBRINHO et al., 2013a). Os programas de melhoramento genético visam obter variedades de copa e de porta-enxerto que promovam maior diversificação dos cultivos de citros no Brasil, incorporando atributos como maior produtividade, produção de frutos fora de época e com características valorizadas pelos consumidores, bem como resistência a estresses bióticos e abióticos, e plantas de porte reduzido facilitando o manejo cultural e a colheita (SOARES FILHO et al., 2013).

Os citros são propagados comercialmente pela enxertia do tipo borbulhia da variedade copa em porta-enxertos nucelares (CUNHA SOBRINHO et al., 2013b). A muda de citros é o principal insumo para a implantação do pomar, pois o caráter perene da cultura transformou a muda em fator crucial para o sucesso ou o fracasso do pomar, sendo que as adequadas variedades copa e porta-enxerto deverão ser definidas pelo produtor nesse momento, com base nas suas expectativas comerciais e na adaptação das variedades às condições edafoclimáticas e de cultivo local (TEÓFILO SOBRINHO, 1991). Em anos passados, um dos fatores que contribuíram para o aumento da incidência de insetos-praga e doenças na citricultura foi a formação de mudas cítricas em ambiente desprotegido, as quais serviam de elementos de disseminação desses problemas fitossanitários (YAMAMOTO et al., 2002). Dessa forma, mudas de citros produzidas em ambiente protegido, fiscalizadas e livres de patógenos passaram a ser obrigatórias na citricultura paulista a partir dos anos 2000 (CARVALHO et al., 2005).

A produção de mudas protegidas ocorre em estufas fechadas com tela lateral antiáfídeos e cobertura plástica, sendo as mudas cultivadas em sacos plásticos preenchidos com substratos isentos de patógenos (BREMER NETO et al., 2015). A produção em viveiros protegidos implica em práticas culturais bastante específicas e tecnificadas, pois se utilizam elevadas densidades de plantas nos canteiros, em um ciclo de produção de aproximadamente 12 meses da semente à expedição das mudas. As principais recomendações atualmente praticadas para produção de mudas de citros em viveiros protegidos em São Paulo são as de BREMER NETO et al. (2015) e CARVALHO et al. (2005).

Os genótipos empregados como porta-enxertos são propagados por sementes, que são em geral poliembriônicas, ou seja, apresentam em uma mesma semente um indivíduo zigótico e um ou mais indivíduos nucelares que, por formarem plantas iguais à planta mãe, são utilizados em escala comercial, enquanto o indivíduo zigótico é usado somente para pesquisas científicas (CASTLE et al., 1993; CARVALHO et al., 2005). O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa

Mandioca e Fruticultura vem obtendo e avaliando uma série de novos porta-enxertos híbridos de citros com o objetivo de diversificarem a citricultura brasileira, com base na diversidade genética disponível em seu Banco Ativo de Germoplasma de Citros, em Cruz das Almas-BA (SOARES FILHO et al., 2013). Na região Norte do Estado de São Paulo, os porta-enxertos híbridos TSKC x CTSW - 041, LCR x TR - 001, LVK x LCR - 038, TSKC x CTTR - 002, TSKC X (LCR X TR) - 059 e HTR - 051, entre outros, proporcionaram à variedade de laranja 'Valência' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] redução no tamanho da copa e maior produção de frutos com melhor qualidade que os porta-enxertos tradicionais limoeiro 'Cravo' e tangerineira 'Sunki', além de elevada tolerância à seca (RAMOS et al., 2015). Dessa forma, constituem alternativa promissora de uso em cultivos de sequeiro nessa região.

À parte das características interessantes em condição de campo, os novos porta-enxertos híbridos de citros podem ser mais facilmente adotados pelo setor produtivo caso seu desempenho em viveiro telado seja no mínimo similar ao dos principais porta-enxertos em uso comercial. É fundamental que a produção de mudas utilizando diferentes variedades de copa em combinação com os diversos porta-enxertos seja estudada em condições de viveiro protegido, pois, já nessa fase, relatam-se diferenças expressivas em termos de poliembrionia, crescimento de plantas e taxas de brotação do enxerto, conforme a combinação, com implicações para o sistema de produção dos viveiristas (RODRIGUES et al., 2015, 2016).

Nesse contexto, avaliou-se a produção de mudas de quatro variedades de copa de citros enxertadas em 25 porta-enxertos em viveiro protegido no Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro-EECB, em Bebedouro - SP (20° 53' 15" S, 48° 28' 19" W, 601 m), entre dezembro de 2014 e fevereiro de 2016.

O delineamento experimental utilizado foi o totalmente casualizado, com 30 repetições em esquema fatorial 4 x 25, sendo os tratamentos compostos pela combinação de quatro variedades copa com vinte e cinco porta-enxertos, considerando-se cada planta enxertada como unidade experimental.

O experimento foi implantado e conduzido inicialmente em uma estufa com 40 m de comprimento e 10 m de largura, na cobertura da estufa foi utilizado filme plástico transparente do tipo difusor antivírus sobre uma tela antiafídeos de medidas de 0,86 mm x 0,30 mm. Nas laterais do viveiro, também foi utilizada a mesma tela.

As sementes foram fornecidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura a partir de seu Banco Ativo de Germoplasma de Citros, em Cruz das Almas-BA, sendo os híbridos codificados obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, e os citrandarins Índio, Cleópatra x English - 287, Cleópatra x Rubidoux e Cleópatra x Barnes - 245, obtidos originalmente pelo USDA em Índio, Califórnia, EUA, mas avaliados na área experimental da Embrapa, em Cruz das Almas - BA. A descrição dos porta-enxertos utilizados no experimento encontra-se na Tabela 1. Vale destacar que plantas dos porta-enxertos citrandarin 'Índio', limoeiro 'Cravo Limeira', 'Cleópatra' x 'Barnes'-245 e parte da quantidade de citrumelo 'Swingle' foram doados por viveiristas em tamanho semelhante para transplantação, não sendo avaliados na sementeira.

As copas estudadas foram laranjeiras 'Pera IAC' e 'Folha Murcha IAC' (*C. sinensis*), tangerineira 'Ponkan IAC' (*C. reticulata*) e limeira ácida Tahiti 'BRS Ponta Firme' (*C. latifolia*). As borbulhas foram obtidas de viveiro comercial. 'Goutoucheng', supostamente um híbrido de laranjeira azeda *C. aurantium* L., foi enxertado apenas com limeira ácida 'Tahiti' e laranjeira 'Pera', em função da menor quantidade de plantas germinadas.

A semeadura foi realizada em dezembro de 2014, empregando-se de uma a quatro sementes por tubete com capacidade de 180 mL,

conforme a disponibilidade das sementes coletadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas-BA, em outubro de 2014, utilizando-se substrato de casca de pinus semidecomposta com textura fina (V% 50, CRA% 150, EC (mS cm<sup>-1</sup>) 1,7 +/- 0,3, pH 5.8 +/- 0,5).

**Tabela 1.** Lista dos porta-enxertos avaliados. Bebedouro, SP, 2015.

Porta-enxerto	Espécie / Parentais	Efeito de vigor*
Limoeiro 'Cravo Limeira'	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Vigoroso
Limoeiro 'Cravo CNPMF-03'	<i>C. limonia</i>	Vigoroso
Limoeiro 'Cravo BRS Santa Cruz'	<i>C. limonia</i>	Vigoroso
Limoeiro 'Rugoso da Flórida'	<i>C. jambhiri</i> Lush.	Vigoroso
Limoeiro 'Rugoso FM'	<i>C. jambhiri</i>	Vigoroso
Limoeiro 'Volkameriano Lagoa Grande'	<i>C. volkameriana</i> V. Ten. & Pasq.	Vigoroso
Citrumelo 'Swingle' 4475	<i>C. paradisi</i> Macfad. 'Duncan' x <i>P. trifoliata</i> (L.) Raf.	Vigoroso
Laranjeira azeda 'Goutoucheng'	Híbrido de <i>C. aurantium</i> (L.)	Vigoroso
Tangerineira 'Sunki' comum	<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka	Vigoroso
Tangerineira 'Sunki BRS Tropical'	<i>C. sunki</i>	Vigoroso
Tangerineira 'Cleópatra'	<i>C. reshni</i> hort. ex Tanaka	Vigoroso
Citrândarin 'Índio'	<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i> cv. English-256	Vigoroso
LCR x TR-001	<i>C. limonia</i> x <i>P. trifoliata</i>	Semiananicante
LRF x (LCR x TR)-005	<i>C. jambhiri</i> x ( <i>C. limonia</i> x <i>P. trifoliata</i> )	Vigoroso
TSKC s TRFD-006	'Sunki' comum x Flying Dragon	Semiananicante

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Porta-enxerto	Espécie / Parentais	Efeito de vigor*
TSKC x CTSW-025	'Sunki' comum x citrumelo Swingle	Semiananicante
TSKC x CTSW-033	'Sunki' comum x citrumelo Swingle	Semiananicante
TSKC x CTSW-041	'Sunki' comum x citrumelo Swingle	Semiananicante
LVK x LCR-038	<i>C. volkameriana</i> x <i>C. limonia</i>	Semiananicante
HTR-069	Híbrido de <i>P. trifoliata</i>	Semiananicante
TSKC x (LCR x TR)-059	'Sunki' comum x ( <i>C. limonia</i> x <i>P. trifoliata</i> )	Semiananicante
TSKC x (LCR x TR)-073	'Sunki' comum x ( <i>C. limonia</i> x <i>P. trifoliata</i> )	Semiananicante
'Cleópatra' x 'Barnes'-245	<i>C. reshni</i> x <i>P. trifoliata</i> cv. Barnes	Semiananicante
'Cleópatra' x 'Swingle'-287	<i>C. reshni</i> x <i>P. trifoliata</i> cv. Swingle	Semiananicante
'Cleópatra' x 'Rubidoux'	<i>C. reshni</i> x <i>P. trifoliata</i> cv. Rubidoux	Semiananicante

\* Com base em estudos e observações anteriores em campo e em RAMOS et al. (2015).

A emergência foi avaliada pela contagem de plântulas emergidas por tubete 52 dias após a sementeira. Contabilizou-se como útil o tubete com ao menos uma planta emergida. A taxa de poliembrião (P) foi avaliada em fevereiro de 2015 pela contagem do número de tubetes apresentando duas ou mais plantas ( $t_p$ ) emergidas por semente utilizada em cada tubete em função do número total de tubetes (t) avaliados por parcela, em que  $P = 100 \times (t_p / t)$ . Calculou-se o número médio de plantas emergidas por semente como correspondente ao número médio de embriões por semente (NES). Em seguida, selecionou-se a maior planta nucelar em cada tubete e foram descartadas as demais.

Em abril de 2015, realizou-se a avaliação de altura da parte aérea e do diâmetro do caule aos 10 cm acima do substrato. Em seguida, houve

a transplantação dos porta-enxertos, aos 155 dias após a sementeira, utilizando-se sacolas plásticas de 6,0 L (25 cm x 34 cm) e substrato à base de casca de pinus decomposta na proporção de 60% de textura grossa e 40% de textura fina. Em julho de 2015, avaliaram-se altura da parte aérea e diâmetro do caule 10 cm acima do substrato, pois a maioria dos porta-enxertos apresentavam-se aptos à enxertia.

O programa de adubação foi realizado dez dias após a transplantação para sacolas, com fertilizante de liberação lenta na fórmula NPK 22-04-08 (Osmocote), na dose de 12 g por sacola. Na fase de sementeira e após a transplantação, realizaram-se adubações foliares quinzenais com fertilizante organomineral (nitrogênio 5%, fósforo 8% e potássio 8%) na dose de 25 mL/10L de água em conjunto com os fungicidas tiofanato metílico na dose de 10 g/10L de água e captana na dosagem de 25 g/10L de água, em rotação. Durante o cultivo, foram ainda realizadas duas aplicações de fertilizante foliar (nitrogênio 5%, cálcio 10% e boro 1%) na dose de 20 mL/10L de água e de quelato de ferro (6,0 % de ferro) na dose de 40 g/1000L de água.

A enxertia aplicada foi do tipo borbulhia por T-invertido com borbulhas fornecidas pela EECB (limeira ácida 'Tahiti BRS Ponta Firme') e viveiristas comerciais (laranjeiras 'Pera IAC' e 'Folha Murcha IAC', e tangerineira 'Ponkan IAC'). A altura de enxertia foi de 10 cm para as laranjeiras e 12 cm para 'Ponkan' e 'Tahiti' para compatibilizar o diâmetro do porta-enxerto com o tamanho da borbulha da variedade. A enxertia das variedades 'Pera' e 'Folha Murcha' foi realizada em agosto de 2015, e do 'Tahiti' e da 'Ponkan' em setembro de 2015. As diferenças de data de enxertia se devem às diferenças de uniformidade das plantas dos porta-enxertos em cada lote, contudo optou-se por analisar os dados conjuntamente dada a proximidade das datas e o ambiente uniforme. A retirada do fitilho foi realizada 20 dias após a realização da enxertia. O método de forçamento do enxerto foi o curvamento do porta-enxerto, com a remoção da parte aérea após o término do primeiro fluxo de crescimento do enxerto, 65 dias após a enxertia. Realizou-se desbrota frequentemente para condução do

enxerto em haste única, com tutoramento sobre estaca de arame metálico. A irrigação foi aplicada manualmente conforme as exigências hídricas das respectivas plantas, sendo o 2º fluxo de crescimento finalizado 126 dias após a enxertia.

Na fase de enxertia, as variáveis coletadas incluíram percentagem de brotação semanal até 62 (laranjeiras) e 48 ('Tahiti' e 'Ponkan') dias após a enxertia, altura do broto do enxerto (da base da enxertia até a última folha madura), diâmetro de caule de porta-enxerto e do broto do enxerto, a 5 cm distante da junção do enxerto, e razão entre diâmetros de caule da copa e do porta-enxerto. Em outubro de 2015, nas copas 'Pera' e 'Folha Murcha', realizou-se a avaliação de crescimento do primeiro fluxo vegetativo do enxerto, e, em dezembro de 2015, do segundo fluxo vegetativo. As copas de tangerineira 'Ponkan' e limeira ácida 'Tahiti BRS Ponta Firme' foram medidas em novembro (1º fluxo vegetativo) e janeiro de 2016 (2º fluxo vegetativo), totalizando assim aproximadamente 12 meses de ciclo total de produção com as mudas atingindo padrão de expedição para o campo. Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste F ( $p \leq 0,05$ ) e as médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ), para porta-enxertos antes da enxertia e dentro de cada variedade copa após a enxertia, e pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para valores médios entre as quatro variedades copa.

## RESULTADOS

A taxa de emergência aos 52 DAS foi elevada para a maioria dos genótipos (Tabela 2), exceto citrumelo 'Swingle', laranja azeda 'Goutoucheng' e híbrido LCR x TR – 001, o que limitou a quantidade de mudas desses materiais. Porta-enxertos com elevada poliembrionia compreenderam híbridos de tangerineira 'Cleópatra', limoeiros rugosos (e seus híbridos), 'Volkameriano' e 'Cravo CNPMF-03', laranja azeda 'Goutoucheng', tangerineira 'Sunki Tropical' e os híbridos de 'Sunki' comum com citrumelo 'Swingle' e com trifoliata 'Flying Dragon'.

Embora tenham gerado híbridos com elevada poliembrionia, tangerineira 'Sunki' comum e citrumelo 'Swingle' não apresentaram essa característica, ou seja, apresentaram baixa poliembrionia. Híbridos de limoeiro 'Cravo' mostraram menor poliembrionia em geral também.

**Tabela 2.** Taxa de emergência (Emer), número médio de embriões por semente (NES), taxa de poliembrionia (P) (52 DAS) e altura e diâmetro dos cavalinhos no transplante (155 DAS) e em ponto de enxertia (254 DAS) de 25 porta-enxertos de citros. Bebedouro-SP, 2015.

Porta-enxerto	Emer (%)	NES	P (%)	Altura no transplante (cm)	Diâmetro no transplante (mm)	Altura na enxertia (cm)	Diâmetro na Enxertia (mm)
Citrandarin 'Indio'	nd	nd	nd	30,4b	3,74c	69,8d	4,97d
Cleo	71d	1,08e	75b	21,1d	2,75e	59,0e	3,71g
Cleo x TR 'Barnes'-245	nd	nd	nd	29,3b	5,06a	76,0c	4,71e
Cleo x TR 'English'-287	97a	1,63b	100a	23,0d	2,86e	84,9b	5,15c
Cleo x TR 'Rubidoux'	99a	1,51c	100a	22,3d	2,58f	65,6d	4,91d
CTSW	36g	1,04e	38c	22,2d	4,23b	72,5d	5,52b
HTR-069	98a	1,08e	75b	15,4f	2,61f	63,9d	4,91d
LA 'Goutoucheng'	57e	1,24d	100a	19,2e	3,14d	61,5e	4,10f
LCR 'CNPMF-03'	94a	1,24d	100a	32,2a	4,12b	93,7a	6,10a
LCR 'Limeira'	nd	nd	nd	34,7a	4,04b	84,3b	5,60b
LCR 'Santa Cruz'	100a	1,11e	88b	24,9c	3,60c	90,1a	5,80a
LCR x TR-001	46f	1,09e	63b	18,5e	3,31d	77,0c	4,66e
LR FM	75c	1,96a	100a	25,1c	4,08b	81,0b	5,62b

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

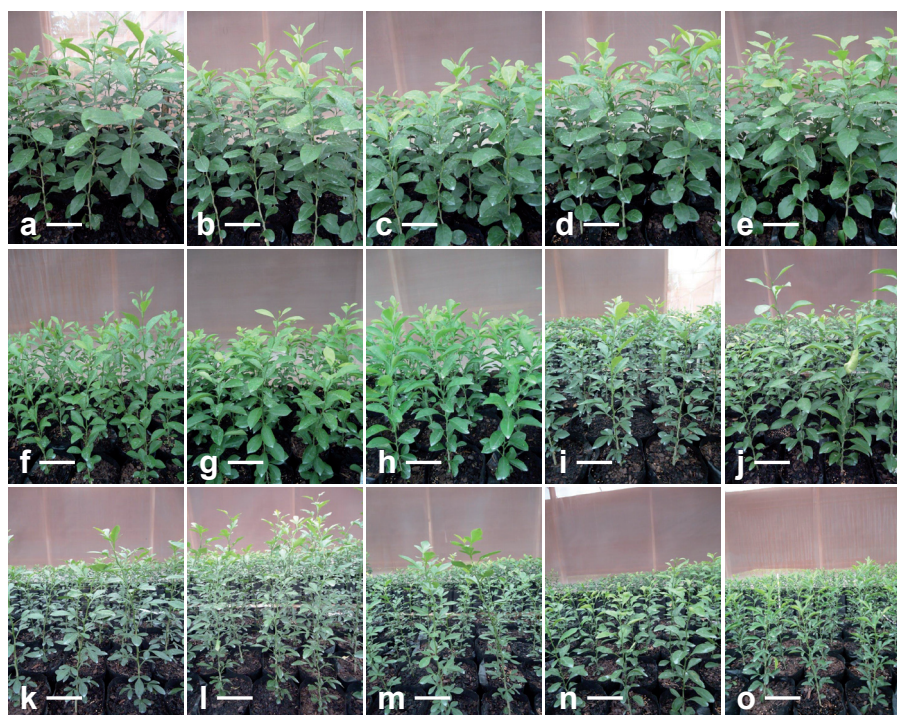
Porta-enxerto	Emer (%)	NES	P (%)	Altura no transplante (cm)	Diâmetro no transplante (mm)	Altura na enxertia (cm)	Diâmetro na Enxertia (mm)
LRF	87b	1,86a	100a	26,0c	4,27b	91,7a	5,68b
LRF x (LCR x TR)-05	99a	1,38c	100a	24,9c	3,50c	79,9c	5,23c
LVK 'Lagoa Grande'	99a	1,18d	100a	26,7c	4,26b	76,2c	5,94a
LVK x LCR-038	99a	1,08e	75b	19,2e	3,79c	85,0b	6,11a
TSKC	82b	1,10e	63b	25,0c	2,88e	65,2d	4,22f
TSKC x (LCR x TR)-059	66d	1,10e	63b	26,5c	3,16d	76,4c	4,15f
TSKC x (LCR x TR)-073	93a	1,05e	25c	14,7f	2,54f	51,2f	3,80g
TSKC x CTSW-025	77c	1,52c	100a	16,9f	2,59f	63,9d	3,86g
TSKC x CTSW-033	99a	1,53c	100a	16,1f	3,13d	69,0d	4,57e
TSKC x CTSW-041	98a	1,23d	100a	22,6d	2,84e	93,6a	4,62e
TSKC x TRFD-006	89b	1,64b	100a	23,4d	3,77c	67,6d	4,91d
TSKT	99a	1,46c	100a	19,3d	2,78e	72,8d	4,16f
CV (%)	8,47	8,64	37,66	24,48	15,00	19,01	13,42

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e de Tukey, respectivamente ( $P \leq 0,05$ ). Nd = dado não disponível. DAS = dias após a semeadura.

Cleo = tangerineira 'Cleópatra', TR = trifoliata, CTSW = citrumelo 'Swingle', HTR = híbrido de trifoliata, LCR = limoeiro 'Cravo', LRF = limoeiro 'Rugoso da Flórida', LA = laranja azeda, LVK = limoeiro 'Volkameriano', TSKC = tangerineira 'Sunki' comum, TSKT = tangerineira 'Sunki Tropical', LR FM = limoeiro 'Rugoso FM' e TRFD = trifoliata 'Flying Dragon'.

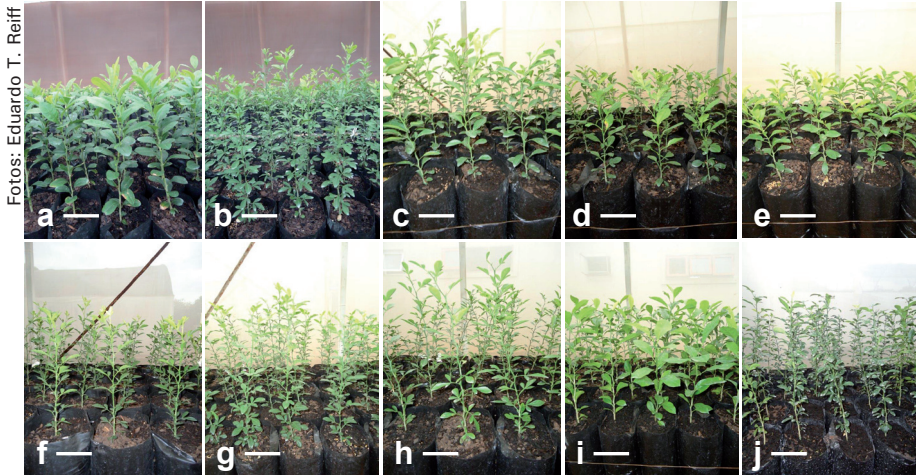
Com relação ao crescimento vegetativo dos porta-enxertos, em geral, os limoeiros e os híbridos entre estes apresentaram o maior vigor, seja tanto na transplantação quanto no momento da enxertia (Tabela 2).

Mesmo assim, de uma maneira geral, todos os genótipos apresentaram desempenho satisfatório no viveiro, sendo possível realizar a enxertia em todos (Figuras 1 e 2). Cem dias após a transplantação, observou-se visualmente que limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'CNPMF-03' (menos que 'Santa Cruz'), laranjeira azeda 'Goutoucheng', tangerineiras 'Sunki' comum e 'Sunki Tropical', e os híbridos TSKC x (LCR x TR) -059 e 073, foram mais propensos ao tombamento da parte aérea do porta-enxerto, o que implica em serviço adicional no viveiro de amarração das plantas para facilitar a circulação entre as bancadas.



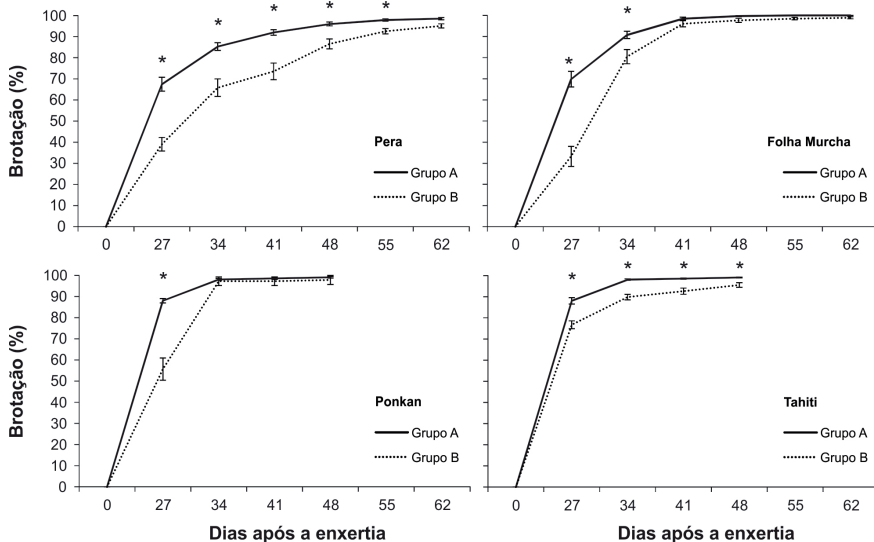
Fotos: Eduardo T. Reiff

**Figura 1.** Aspecto geral dos porta-enxertos 30 dias após a transplantação para sacolas: (a) limoeiro 'Cravo CNPMF-03'; (b) limoeiro 'Cravo Santa Cruz'; (c) limoeiro 'Rugoso da Flórida'; (d) limoeiro 'Rugoso FM'; (e) limoeiro 'Volkameriano Lagoa Grande'; (f) tangerineira 'Cleópatra'; (g) tangerineira 'Sunki'; (h) tangerineira 'Sunki BRS Tropical'; (i) citrumelo 'Swingle'; (j) laranjeira azeda 'Goutoucheng'; (k) LCR x TR-001; (l) LRF x (LCR x TR)-005; (m) TSKC x TRFD-006; (n) TSKC x CTSW-025; (o) TSKC x CTSW-033. Informações sobre as espécies e parentais dos híbridos constam da Tabela 1. Bebedouro, SP, 2015. (— = 10 cm).



**Figura 2.** Aspecto geral dos porta-enxertos 30 dias após a transplantação para sacolas: (a) LVK x LCR-038; (b) TSKC x CTSW-041; (c) TSKC x (LCR x TR)-059; (d) HTR-069; (e) TSKC x (LCR x TR)-073; (f) 'Cleópatra' x 'Swingle'-287; (g) 'Cleópatra' x 'Rubidoux'; (h) 'Cleópatra' x 'Barnes'-245; (i) limoeiro 'Cravo Limeira'; (j) citrandarin 'Índio' ('Sunki' x 'English'-256). Informações sobre as espécies e parentais dos híbridos constam da Tabela 1. Bebedouro, SP, 2015. (— = 10 cm).

A taxa de brotação dos enxertos foi elevada, próxima de 100% (média de  $98,1\% \pm 0,7$ ), para todas as combinações copa e porta-enxerto, embora para limeira ácida 'Tahiti' e para a tangerineira 'Ponkan' seja mais rápida do que para laranjeira 'Folha Murcha', que, por sua vez, é superior à da 'Pera' (Tukey,  $p \leq 0,05$ ) (Figura 3). Foram formados dois grupos em cada variedade copa, sendo o Grupo A composto por porta-enxertos que induzem maior velocidade de brotação do enxerto. A composição dos grupos variou em função das diferentes copas. Destaca-se a menor velocidade para citrumelo 'Swingle' em todas as copas; menor velocidade de brotação para porta-enxertos do tipo tangerineiras em combinação com 'Tahiti' e do tipo rugosos em combinação com 'Ponkan'; elevada velocidade para limoeiros 'Cravo' em combinação com todas as copas (acima dos limoeiros rugosos) e para tangerineiras com as laranjeiras 'Pera' e 'Folha Murcha'.



**Figura 3.** Percentagem de brotação de enxertos de laranjeiras ‘Pera’ e ‘Folha Murcha’, tangerineira ‘Ponkan’ e limeira ácida ‘Tahiti’ em 25 porta-enxertos até 62 dias após a enxertia. A barra representa o erro padrão e \* indica diferença entre os grupos de porta-enxertos na data (Scott-Knott,  $P \leq 0,05$ ,  $n = 30$ ,  $CV = 12,0\%$ ), sendo A e B compostos respectivamente por porta-enxertos mais e menos vigorosos para cada variedade copa. Bebedouro, SP, 2015.

A limeira ácida ‘Tahiti’ e a tangerineira ‘Ponkan’ foram as copas mais vigorosas (Tabela 3). As laranjeiras ‘Folha Murcha’ e ‘Pera’ apresentaram vigor intermediário e baixo, respectivamente, no 1º fluxo, igualando-se no 2º fluxo. Os limoeiros ‘Cravo’ proporcionaram o maior rendimento de mudas formadas de ‘Pera’ em um único fluxo (primeiro fluxo): 83,7% para ‘Limeira’, 77,2% para ‘CNPMF – 03’ e 68,1% para ‘Santa Cruz’. Por outro, o citrumelo ‘Swingle’ apresentou apenas 13,6% e as tangerineiras ‘Sunki’ comum (17,1%), ‘Sunki Tropical’ (14%) e ‘Cleópatra’ (2,4%). Outros porta-enxertos vigorosos, como limoeiros ‘Rugoso FM’, ‘da Flórida’ e ‘Volkameriano Lagoa Grande’ mostraram rendimentos de 65,7%, 51,2% e 38,1%, respectivamente. Entre os híbridos, destacou-se o LVK x LCR – 038 com 57,2%. Os demais apresentaram valores inferiores a 30%. Rendimentos semelhantes foram obtidos com os mesmos porta-enxertos em combinação com a laranjeira ‘Folha Murcha’.

Os limoeiros 'Cravo' proporcionaram novamente o maior rendimento de mudas formadas de 'Ponkan' em um único fluxo (primeiro fluxo): 86% para 'Limeira', 78,4% para 'CNPMF – 03' e 72,1 % para 'Cravo Santa Cruz'. Por outro lado, o citrumelo 'Swingle' apresentou apenas 29,5% e as tangerineiras 'Sunki' comum (35,1%), 'Sunki' 'Sunki Tropical' (30%) e 'Cleópatra' (20%) tiveram pior desempenho. Entre os híbridos, destacaram-se LVK x LCR – 038 com 58,1% e TSKC x CTSW – 041, com 51,3%. Os demais híbridos apresentaram valores inferiores. Outros porta-enxertos vigorosos, como limoeiros 'Rugoso FM', 'da 'Flórida' e 'Volkameriano Lagoa Grande', mostraram rendimentos de 71,2%, 53,7% e 51,4%, respectivamente. Resultados muito semelhantes foram observados com a limeira ácida 'Tahiti'.

Com relação ao diâmetro de caule, observou-se que citrumelo 'Swingle' resultou em maiores médias para porta-enxerto (Tabela 4), sendo que, para os demais porta-enxertos, observou-se comportamento semelhante ao descrito para a altura do enxerto. As laranjeiras apresentaram diâmetros de caule maiores em relação às demais copas. A razão copa/porta-enxerto foi superior na limeira ácida 'Tahiti' e próxima de 0,70 em média nas demais copas, indicando afinidade considerada normal para as combinações estudadas. Todas as copas em citrumelo 'Swingle' apresentam a menor relação copa/porta-enxerto, com resultados intermediários para a maioria dos híbridos de trifoliata, embora não tenham sido observados sintomas de incompatibilidade no viveiro.

**Tabela 3.** Altura do broto do enxerto aos 65 (1° fluxo) e 125 (2° fluxo) dias após enxertia de laranjeiras 'Pera' (PE) e 'Folha Murcha' (FM), tangerineira 'Ponkan' (PK) e limeira ácida 'Tahiti' (TH) em 25 porta-enxertos de citros. Bebedouro, SP, 2015.

	Porta-enxerto				Altura 1° fluxo enxerto (cm)				Altura 2° fluxo enxerto (cm)			
	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH
Citrandarin 'Indio'	30,1g	31,1f	35,6e	34,7d	58,4d	61,2d	74,4d	64,1d				
Cleo	28,7g	31,5f	39,4c	30,8e	51,7e	52,3e	71,3d	55,8e				
Cleo x TR 'Barnes'-245	33,8e	31,9f	36,5d	32,5d	60,9d	61,6d	68,9e	59,3e				
Cleo x TR 'English'-287	35,0e	34,8e	37,2d	33,4d	60,7d	61,2d	76,1d	57,1e				
Cleo x TR 'Rubidoux'	35,2e	31,9f	29,5f	35,0d	60,3d	58,6d	59,9f	63,4d				
CTSW	37,1d	37,0d	40,2c	33,9d	67,6c	54,9e	72,5d	63,2d				
HTR-069	37,3d	34,8e	41,0c	38,7c	66,8c	66,0c	74,7d	68,6c				
LA 'Goutoucheng'	36,7d	nd	nd	36,2c	50,3e	nd	nd	66,7d				
LCR 'CNPMPF-03'	50,3a	47,4a	53,0a	45,4b	82,4a	71,8b	91,5a	82,3b				
LCR 'Limeira'	48,6a	48,6a	51,4a	48,6a	83,2a	82,6a	94,2a	87,5a				
LCR 'Santa Cruz'	47,8a	48,8a	50,9a	44,6b	76,2b	77,2a	88,0b	78,2b				
LCR x TR-001	29,2g	32,3f	31,6f	27,7f	54,7e	50,2e	64,3f	54,6e				
LR FM	46,4a	43,7b	44,4b	34,3d	76,3b	66,1c	78,0d	66,9d				
LRF	43,3b	42,2b	44,8b	44,1b	68,3c	64,9c	82,1c	80,1b				

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Porta-enxerto	Altura 1º fluxo enxerto (cm)			Altura 2º fluxo enxerto (cm)				
	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH
LRF x (LCRxTR)-05	37,6d	40,9c	40,0c	37,6c	63,9d	61,9d	75,3d	65,8d
LVK 'Lagoa Grande'	39,1d	40,1c	38,3d	38,4c	67,9c	65,4c	69,4e	72,9c
LVK x LCR-038	44,1b	43,6b	51,9a	47,3a	77,8b	81,1a	97,5a	88,3a
TSKC	36,8d	40,1c	37,6d	34,1d	63,4d	63,9c	69,1e	62,1d
TSKC x (LCRxTR)-059	31,9f	39,3c	35,6e	35,0d	59,5d	66,8c	72,3d	64,4d
TSKC x (LCRxTR)-073	32,8f	33,8e	41,3c	39,1c	57,7d	62,7d	80,8c	72,3c
TSKC x CTSW-025	28,3g	31,0f	nd	nd	56,6e	59,9d	59,8f	69,5c
TSKC x CTSW-033	34,5e	37,9d	42,4c	36,3c	63,5d	66,9c	78,5d	63,3d
TSKC x CTSW-041	40,2c	39,4c	41,4c	36,4c	69,9c	71,4b	78,1d	63,9d
TSKC x TRFD-006	27,0g	34,2e	38,5d	38,6c	53,3e	53,3e	68,6e	65,8d
TSKT	38,6d	40,9c	39,5c	33,8d	65,9c	67,7c	75,1d	64,2d
<b>Média copa</b>	<b>37,2Ch</b>	<b>38,2B</b>	<b>39,2A</b>	<b>35,8D</b>	<b>64,6C</b>	<b>64,6C</b>	<b>75,8A</b>	<b>68,0B</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6,11</b>							<b>7,23</b>

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e de Tukey, respectivamente ( $P \leq 0,05$ ). Nd = dado não disponível.

Cleo = tangerineira 'Cleópatra', TR = trifoliata, CTSW = citrumelo 'Swingle', HTR = híbrido de trifoliata, LCR = limoeiro 'Cravo', LRF = limoeiro 'Rugoso da Flórida', LA = laranjeira azeda, LVK = limoeiro 'Volkameriano', TSKC = tangerineira 'Sunki' comum, TSKT = tangerineira 'Sunki Tropical', LR FM = limoeiro 'Rugoso FM' e TRFD = trifoliata 'Flying Dragon'.

**Tabela 4.** Diâmetro de caule de porta-enxerto e do broto do enxerto e razão entre os diâmetros de copa e de porta-enxerto, 125 dias após enxertia de laranjeiras ‘Pera’ (PE) e ‘Folha Murcha’ (FM), tangerineira ‘Ponkan’ (PK) e limeira ácida ‘Tahiti’ (TH) em 25 porta-enxertos de citros. Bebedouro, SP, 2015.

	Diâmetro caule porta-enxerto				Diâmetro caule copa				Razão Copa/Porta-enxerto			
	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH
Citrandarin												
‘Indio’	9,2c	9,2b	8,5c	8,0c	6,2c	6,5b	6,0b	6,5b	0,68c	0,71b	0,70b	0,81b
Cleo	7,6f	7,3e	7,1e	6,3f	5,3d	5,5d	5,2c	5,1d	0,70c	0,76a	0,72b	0,81b
Cleo x TR												
‘Barnes’-245	10,1b	9,8b	8,8b	7,3d	6,6c	6,2c	5,7b	5,9c	0,66c	0,64c	0,64c	0,80b
Cleo x TR												
‘English’-287	9,9b	9,2b	9,0b	7,6d	5,6d	5,8c	5,9b	5,7c	0,57e	0,63c	0,66c	0,76c
Cleo x TR												
‘Rubidoux’	9,5c	9,4b	8,1c	7,7d	6,0d	5,9c	4,8d	5,9c	0,63d	0,63c	0,60d	0,77c
CTSW	11,4a	10,3a	10,5a	10,2a	6,8b	5,5d	5,8b	5,7c	0,60e	0,53d	0,55e	0,56f
HTR-069	9,9b	9,6b	8,8b	7,8d	6,2c	6,0c	5,9b	6,1c	0,63d	0,63c	0,67c	0,78c
LA												
‘Goutoucheng’	10,0b	nd	nd	7,4d	6,5c	nd	nd	5,7c	0,66c	nd	nd	0,77c
LCR												
‘CNPMF-03’	9,9b	8,7c	8,2c	7,4d	7,7a	6,8b	6,1b	6,2b	0,78a	0,78a	0,74b	0,84b

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Porta-enxerto	Diâmetro caule porta-enxerto (mm)				Diâmetro caule copa (mm)				Razão Copa/Porta-enxerto			
	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH
LCR 'Limeira'	10,2b	10,2a	8,7b	8,6c	8,1a	8,1a	6,7a	7,6a	0,80a	0,80a	0,77a	0,89a
LCR 'Santa Cruz'	9,0d	9,3b	8,2c	7,2d	7,1b	7,0b	6,1b	6,1c	0,79a	0,76a	0,74b	0,85b
LCR x TR-001	9,5c	8,4c	8,3c	7,6d	6,6c	5,4d	5,5c	5,1d	0,69c	0,64c	0,66c	0,67e
LR FM	9,9b	9,7b	8,8b	7,8d	7,1b	6,7b	5,7b	5,9c	0,71b	0,69b	0,65c	0,76c
LRF	10,1b	9,2b	9,0b	8,4c	6,7c	6,5b	5,9b	6,5b	0,66c	0,70b	0,66c	0,77c
LRF x (LCRx-TR)-05	9,5c	8,8c	8,5c	8,1c	6,9b	6,2c	5,8b	5,9c	0,73b	0,70b	0,68c	0,74d
LVK 'Lagoa Grande'	9,5c	9,6b	8,3c	8,1c	6,8b	6,7b	5,5c	6,4b	0,71b	0,69b	0,66c	0,79c
LVK x LCR-038	10,0b	10,5a	9,3b	9,4b	7,8a	7,8a	6,7a	7,3a	0,77a	0,74a	0,72b	0,77c
TSKC	8,0f	8,0d	7,0e	6,2f	6,3c	6,2c	5,1c	5,6c	0,78a	0,78a	0,72b	0,90a
TSKC x (LCRx-TR)-059	8,5e	8,5c	7,3d	6,8e	6,3c	6,6b	5,8b	6,2b	0,75b	0,78a	0,81a	0,91a
TSKC x (LCRx-TR)-073	8,4e	8,4c	7,6d	7,2d	5,8d	5,9c	5,9b	6,3b	0,70c	0,71b	0,78a	0,88a

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Porta-enxerto	Diâmetro caule porta-enxerto (mm)				Diâmetro caule copa (mm)				Razão Copa/Porta-enxerto			
	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH	PE	FM	PK	TH
TSKC x CTSW-025	8,0f	7,8d	6,7e	6,6e	5,9d	6,0c	4,5d	4,8d	0,73b	0,77a	0,67c	0,72d
TSKC x CTSW-033	9,2c	8,9c	8,7b	7,4d	6,9b	6,3c	6,0b	5,8c	0,75b	0,71b	0,68c	0,79c
TSKC x CTSW-041	9,6c	9,4b	8,2c	8,2c	7,1b	6,5b	6,1b	5,9c	0,74b	0,70b	0,74b	0,72d
TSKC x TRFD- 006	9,0d	8,8c	8,3c	8,0c	5,7d	5,4d	5,6b	5,8c	0,64d	0,62c	0,68c	0,73d
TSKT	8,4e	8,6c	7,5d	7,0e	6,5c	6,6b	5,7b	5,6c	0,77a	0,77a	0,76a	0,80b
<b>Média copa</b>	<b>9,4A</b>	<b>9,1B</b>	<b>8,3C</b>	<b>7,7D</b>	<b>6,6A</b>	<b>6,3B</b>	<b>5,7D</b>	<b>6,0C</b>	<b>0,70B</b>	<b>0,70B</b>	<b>0,69B</b>	<b>0,78A</b>
<b>CV (%)</b>	<b>5,23</b>				<b>6,19</b>				<b>4,77</b>			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e de Tukey, respectivamente (P ≤ 0,05). Nd = dado não disponível.

Cleo = tangerineira 'Cleopatra', TR = trifoliata, CTSW = citrumelo 'Swingle', HTR = híbrido de trifoliata, LCR = limoeiro 'Cravo', LRF = limoeiro 'Rugoso da Flórida', LA = laranja azeda, LVK = limoeiro 'Volkameriano', TSKC = tangerineira 'Sunki' comum, TSKT = tangerineira 'Sunki Tropical', LR FM = limoeiro 'Rugoso FM' e TRFD = trifoliata 'Flying Dragon'.

## DISCUSSÃO

No presente trabalho, limoeiros 'Cravo' (média dos três clones avaliados) e 'Volkameriano Lagoa Grande' induziram maior altura de porta-enxerto antes da transplantação em relação às tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki', o que também foi observado por Decarlos Neto et al. (2002). As maiores alturas dos porta-enxertos no momento da enxertia foram obtidos pelos limoeiros 'Cravo CNPMF - 03' e 'Cravo Santa Cruz', resultado semelhante ao obtido por Fochesato et al. (2007).

Almeida et al. (2012), avaliando o crescimento de diferentes porta-enxertos de citros em função da adubação, observaram maior altura e diâmetro do caule para o limoeiro 'Cravo' aos 180 dias após a transplantação, sendo superior à tangerineira 'Sunki' comum em 40 cm de altura. Nesse trabalho, 210 dias após a semeadura, os limoeiros 'Rugoso da Flórida', 'CNPMF - 03' e o híbrido TSKC x CTSW - 041 apresentaram respostas semelhante ao limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (agrupamento de maior altura), sendo o mesmo superior à tangerineira 'Sunki' comum em 24,90 cm.

Para diâmetro do caule no momento da enxertia, as maiores dimensões foram obtidas por LVK x LCR - 038, 'Cravo CNPMF - 03' e 'Volkameriano Lagoa Grande', compreendidos no agrupamento do limoeiro 'Cravo Santa Cruz'. Rodrigues et al. (2015), observaram maior diâmetro com o porta-enxerto citrumelo 'Swingle', seguido pelo grupo formado por limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e pelo híbrido LVK x LCR - 038, resultados distintos ao obtido neste trabalho. Nele, o porta-enxerto 'Swingle' inseriu-se no segundo agrupamento de médias.

Rodrigues et al. (2016) relatam que a tangerineira 'Sunki Tropical' induziu maior precocidade de brotação à laranjeira 'Pera D-6' e à limeira ácida 'Tahiti CNPMF-02', com 100% de plantas brotadas aos 12 dias após a retirada da fita de proteção da enxertia. Nesta pesquisa, todos os porta-enxertos avaliados resultaram em taxa final de brotação do enxerto

de 100%, entre 48 e 62 DAE, embora a velocidade de brotação tenha variado entre as combinações, sendo inferior com a copa de laranjeira 'Pera'. Isso pode estar relacionado a fatores genéticos e fisiológicos, como maior efeito de dominância apical, inibindo a brotação do enxerto (OLIVEIRA et al., 2005), ou mesmo afinidade entre essa copa e alguns dos porta-enxertos avaliados, notadamente híbridos de trifoliata (POMPEU JUNIOR, 2005), embora não tenham sido observados sintomas de incompatibilidade com essa variedade no período do experimento.

A tangerineira 'Ponkan' e a limeira ácida 'Tahiti' mostraram-se como copas de maior facilidade de enxertia, uma vez atingiram praticamente 100% de pegamento dos enxertos, muito rápida e independentemente do porta-enxerto. Por outro lado, o valor médio da razão de diâmetro de caule entre copa/porta-enxerto em tangerineira 'Ponkan' foi de 0,69, equivalente ao das laranjeiras, enquanto, na limeira ácida 'Tahiti', aproximou-se do valor 1, sugerindo maior afinidade dessa última copa com os porta-enxertos em geral. Rodrigues et al. (2016) observaram elevada afinidade de limeira ácida 'Tahiti CNPMF-02' com 16 porta-enxertos em viveiro telado na Bahia, refletindo o maior crescimento vegetativo dessa copa no viveiro. Pompeu Junior & Blumer (2002), em trabalho semelhante com diferentes porta-enxertos de citros, observaram que a laranjeira 'Pera' e o tangor 'Murcott' tiveram pouca afinidade com citrumelo 'Swingle'. O mesmo ocorreu com o trifoliata 'Flying Dragon', cujas relações foram inferiores a 50%, típicas desses genótipos (POMPEU JUNIOR, 2005).

Em geral, viveiros comerciais padronizam a altura de expedição de mudas em no mínimo 45 cm, sendo preferencial obter elevado rendimento de mudas expedidas logo ao final do primeiro ou do segundo fluxos de brotação (CARVALHO et al, 2005). Nesse estudo, os dois fluxos de brotação ocorreram 65 e 125 dias após a enxertia, respectivamente (Tabela 3). De modo geral, os porta-enxertos podem ser agrupados conforme o vigor que induzem às variedades copa, sendo limeira ácida 'Tahiti' e tangerineira 'Ponkan' mais vigorosas que as laranjeiras doces na fase de viveiro. Todos os porta-enxertos

determinaram altura média superior ao padrão de expedição de 45 cm (altura de poda no viveiro) ao final do 2º fluxo, independentemente da variedade copa. Antes disso, apenas os porta-enxertos mais vigorosos (limoeiros e híbridos entre si) determinaram maior rendimento. Desse modo, como a altura do enxerto foi proporcional ao vigor do porta-enxerto, essa variável poderia ser utilizada como critério de seleção indireta de vigor do genótipo ainda em fase de viveiro em programas de melhoramento genético de citros.

## CONCLUSÕES

- A limeira ácida 'Tahiti BRS Ponta Firme' e a tangerineira 'Ponkan IAC' foram as copas mais vigorosas. A laranjeira 'Folha Murcha IAC' apresentou vigor intermediário, enquanto a laranjeira 'Pera IAC' apresentou taxa de brotação de enxerto mais lenta.
- O grupo dos limoeiros ('Cravo', 'Rugoso' e 'Volkameriano') e dos híbridos entre si apresentou desempenho superior quanto ao diâmetro do caule no ponto de enxertia, juntamente com o citrumelo 'Swingle'. Contudo, todas as combinações avaliadas atingiram pegamento de enxertia próximo a 100%.
- O maior crescimento vegetativo durante o primeiro fluxo vegetativo das quatro diferentes copas foi proporcionado pelos porta-enxertos 'Cravo Santa Cruz', 'Cravo Limeira' e 'Cravo CNPMF – 03', com maior proporção de plantas que atingiram o padrão mínimo de expedição (45 cm) em média. Já entre os híbridos, destacou-se o LVK x LCR – 038.
- Todas as combinações copa e porta-enxerto estudadas apresentaram altura média superior ao padrão de expedição ao final do segundo fluxo.
- A altura do enxerto pode ser utilizada como critério de seleção indireta de vigor do genótipo porta-enxerto ainda em fase de viveiro, em programas de melhoramento genético de citros.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio financeiro (Processo FAPESP 2014/26758-0); à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo apoio financeiro (MP 02.13.03.003.00.00) e pelo fornecimento de materiais vegetais; aos funcionários e aos estagiários da EECB, bem como aos prestadores de serviço terceirizado, pelo apoio técnico; aos viveiros da EECB, Citrosol, Citrograf, Facio, Fundecitrus e Citrosuco pelo fornecimento das borbulhas e parte dos porta-enxertos. O material aqui apresentado foi objeto de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Agrônoma do primeiro autor, junto ao Centro Universitário UNIFAFIBE.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. V. B.; MARINHO, C. S.; MUNIZ, R. A.; CARVALHO, A. J. C. Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com fertilizantes convencionais e liberação lenta. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.34, n.1, p.289-296, 2012.
- ALMEIDA, C. O. de; PASSOS, O. S. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: Desafios e oportunidades na região nordeste**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p.145.
- BREMER NETO, H; SILVA, S. R; MOURÃO FILHO, F. A. A; SPOSITO, M. B; CAPUTO, M. M. Boas prática de produção de mudas cítricas. **Vivecitrus**. Araraquara, p.69, 2015.
- CARVALHO, S. A.; GRAF, C. C. D.; VIOLANTE, A. R. Produção de material básico e propagação .In: MATTOS, Jr. D. NEGRI; J. D., PIO; R. M., POMPEU Jr, J. (Eds.), **Citrus**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas;Fundag, , 2005. p.281-316
- CASTLE, W. S.; TUCKER, D. P. H.; KREZDORN, A. H.; YOUTSEY, C. O. **Rootstocks for Florida Citrus**. University of Florida, Gainesville, 1993. 92p.
- CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Org.). **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013<sup>a</sup>. v.1, p.233-292,.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A. Propagação. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Org.). **Cultura dos citros**. ed. Brasília, DF: Embrapa, v.1, p.321-346, 2013b.

DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L.; PEREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. H. Diagnóstico do estado nutricional de N em porta-enxertos de citros, utilizando-se de teores foliares de clorofila. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. n.1, p.204-20724, Jaboticabal, , 2002.

FAO. Crops - Brazil, area harvested, production quantity - oranges, mandarins, lemons and limes, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P. V. D.; SCÄFER, G.; MACIEL, H. S. Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.970-975, 2007.

FRANÇA, N. O.; AMORIM, M. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Performance of 'Tuxpan Valencia' sweet orange grafted onto 14 rootstocks in Northern Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n.4, e-684, 2016.

FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura (2016). **Tree inventory of the Sao Paulo and west-southwest of Minas Gerais citrus belt – snapshot of groves in March/2016**. Araraquara: Fundecitrus. 96 p. Disponível em: <[http://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes\\_relatorios/ingles\\_site.pdf](http://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/ingles_site.pdf)>. Acesso em 10 out. 2016.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTA RO, W. B.; BORGES, R. S.; NAKASU, B. H. **Sistema de produção de Mudas de citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 1). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/MudasdeCitros/index.htm>>. Acesso em: 14 out. 2016.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; SOARES FILHO, W. S. Cultivares copa. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Org.). **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, , 2013. v.1, p.293-319..

PIO, R. M.; FIGUEREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B. Variedades copa. In: MATTOS JUNIOR, D. NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. **Citros**. Campinas: Fundag, p.37-60, 2005.

POMPEU JUNIOR, P.; BLUMER, S. Bud-union ring in Pera sweet Orange and Murcott tangor budded on trifoliolate hybrids. In: INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CITRUS VIROLOGISTS., 15., 2001. Paphos, **Abstracts...** Paphos, Cyprus : University of California, Riverside, 2002. p.176.

POMPEU JUNIOR, P. Porta-enxerto. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas; Fundag, p.63-104. 2005.

RAMOS, Y. C.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; LEO, H. C.; GESTEIRA, A.S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Dwarfing rootstocks for Valencia sweet orange. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.1065, p.351-354, 2015.

RODRIGUES, M. J. S.; OLIVEIRA, E. R. M.; GIRARDI, E. A.; SILVA LEDO, C. A.; SOARES FILHO, W. S. Fruit characterization and propagation of hybrid citrus rootstocks in protected environment. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.2, p.457-470, 2015.

RODRIGUES, M. J. S.; OLIVEIRA, E. R. M.; GIRARDI, E. A.; LEDO, C. A. S.; SOARES FILHO, W. S. Produção de mudas de citros com diferentes combinações copa e porta-enxerto em viveiro protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, p. 187-201, 2016.

SOARES FILHO, W. S., CUNHA SOBRINHO, A. P., PASSOS, O. S., SOUZA, A. S. Melhoramento genético. In: CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZAA, S.; Passos O.S.; Soares Filho, W.S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 61-102.

TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação dos citros. In: RODRIGUEZ, O. et al (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill. 1991. v.1, p.181-30...

YAMAMOTO, P. T.; ROBERTO, S. R.; PIRA JÚNIOR, W. D.; FELIPPE, M. R.; FREITAS, S. P. Espécies e flutuação populacional de cigarrinhas em viveiro de citros, no município de Mogi-Guaçu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.496-499, 2002.



---

*Mandioca e Fruticultura*

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14014