

Recipientes e métodos de enxertia na produção de mudas de citros com porta-enxertos duplos

Daves Willian Setin¹ & Sérgio Alves de Carvalho^{2*}

RESUMO

A morte súbita dos citros - MSC, doença de agente causal indeterminado, tem provocado a substituição do porta-enxerto limoeiro Cravo por variedades tolerantes como citrumeleiro Swingle, que, entretanto, apresenta menor resistência à deficiência hídrica. O uso de mudas com dois porta-enxertos, associando resistência à deficiência hídrica e à MSC, pode ser interessante para plantio em áreas de risco, dispensando a necessidade inicial de irrigação. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar recipientes e métodos de enxertia para produção de mudas de laranja Valência com porta-enxertos duplos: limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições e 20 plantas por parcela, avaliando-se dois recipientes (tubete 0,05 dm³ e tubete 0,25 dm³) e dois métodos de enxertia (subgarfagem lateral e encostia). Empregou-se como controle os porta-enxertos simples (Swingle ou Cravo). Avaliou-se o crescimento da parte aérea, antes e após a enxertia da variedade copa, e na avaliação final também o volume e massa das raízes e massa da matéria seca da parte aérea. Porta-enxertos simples e duplos e as respectivas mudas produzidas inicialmente em tubetes de 0,25 dm³ apresentaram maior crescimento. Não houve incremento no crescimento de mudas de laranja Valência em porta-enxertos duplos em relação às de simples citrumeleiro Swingle. Entretanto, considerando o potencial deste tipo de muda, sua produção pode ser feita pela semeadura dos diferentes porta-enxertos em um mesmo tubete de 0,25 dm³, realizando-se a enxertia por subgarfagem e o transplântio para sacolas, onde é feita a enxertia da variedade copa.

Termos de indexação: *Citrus* spp., propagação, morte súbita dos citros, subenxertia.

SUMMARY

Containers and grafting methods for the production of citrus nursery trees on double-rootstocks

Citrus Sudden Death (CSD) a citrus disease of indeterminate causal agent, imposed changes to the São Paulo state citrus nursery tree production, with the substitution of the Rangpur lime for tolerant rootstocks as Swingle citrumelo, which, however, is less resistant to water deficit. The use of inarched nursery trees, combining resistance to water deficit and to CSD, can be interesting for planting in areas of risk, sparing the need of irrigation. The objective of this research was to evaluate different containers and grafting methods for the production of Valencia

¹ Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) - Escritório de Defesa Agropecuária de Limeira.

² Pesquisador do Centro APTA Citros "Sylvio Moreira"/IAC, Rod. Anhanguera, km 158, Caixa Postal 04, 13490-970 Cordeirópolis-SP.

* Autor para correspondência - E-mail: sergio@centrodecitricultura.br

sweet orange nursery trees with double-rootstocks: Rangpur lime and Swingle citrumelo. Two containers (0.05 dm³ and 0.25 dm³ leaching tubes) and two grafting methods (inarching and spliced approach grafting) were evaluated for production of double-rootstocks. The comparison was performed against the single patterns (Rangpur lime or Swingle). Plant growth before and after grafting was evaluated in the final evaluation, the volume and mass of roots and mass of scion dry matter were measured. Single and double rootstocks grown initially in tubes of 0.25 dm³, and Valencia nursery trees produced on the same container, demonstrated higher growth. Valencia nursery trees on Swingle citrumelo and Rangpur lime double rootstocks presented similar growth to trees grafted on Swingle citrumelo single rootstock. However, considering the potential of such type of nursery trees, its production may be held by sowing different rootstocks in the same tube of 0.25 dm³, performing the graft by inarching method and the transference to bags where the canopy bud is grafted.

Index terms: *Citrus* spp., propagation, citrus sudden death, inarching.

INTRODUÇÃO

A formação de mudas cítricas com garantias de alta qualidade genética e sanitária faz parte das estratégias para manter a competitividade dos pomares paulistas, frente aos problemas da clorose variegada dos citros e patógenos de solo como *Phytophthora* spp. e nematóides. A partir de 2003, toda a produção de mudas de citros no estado de São Paulo deve ser feita em ambiente protegido por tela antiafídicas e em recipientes e substratos isentos de patógenos (Carvalho et al., 2005), o que favorece também o controle de vetores da morte súbita dos citros (MSC) e *huanglongbing* (HLB ou *ex-greening*), sendo recomendável para todo o país (Belasque et al., 2010).

Constatada oficialmente em 1999, na região norte do estado de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro, a MSC afeta todas as variedades comerciais de laranja doce enxertadas sobre limoeiros Cravo e Volkameriano. A planta perde o brilho das folhas e ocorre declínio rápido, podendo ocorrer morte da planta em quatro a cinco meses (Gimenes-Fernandes & Bassanezi, 2001; Müller et al., 2002). O agente causal desta doença ainda não está determinado, podendo ser causada por uma estirpe mutante do vírus da tristeza ou outro vírus da família Tymoviridae, do gênero Marafivirus, ambos possivelmente transmitidos pelo pulgão preto dos citros *Toxoptera citricida* (Bové & Ayres, 2007).

Além da obrigatoriedade da utilização de tela antiafídica, a MSC vem provocando alterações no sistema de produção de mudas cítricas. A produção de

porta-enxertos de limoeiro Cravo caiu pela metade no ano de 2003 em relação ao ano de 2002 (Fundecitrus, 2003). No período 1999-2004, 74,7% das mudas foram enxertadas sobre limoeiro Cravo (Pompeu Junior et al., 2004), uma vez que a MSC se manteve restrita às regiões de ocorrência inicial. Mesmo assim, no quadriênio 2004-2007 utilizou-se esse porta-enxerto em apenas 56,1% das mudas formadas (Pompeu Júnior & Blumer, 2008). Em substituição ao limoeiro Cravo, estão sendo utilizadas variedades tolerantes, como citrumeleiro Swingle, *Poncirus trifoliata* e as tangerineiras Sunki e Cleópatra.

A subenxertia de porta-enxertos tolerantes em plantas com MSC tem possibilitado também a recuperação de pomares jovens contaminados (Bassanezi et al., 2003). Assim, em áreas próximas às regiões afetadas pela doença, a implantação de novos pomares com mudas de porta-enxerto duplo, ou seja, com duas variedades de porta-enxerto que somem as características de tolerância à seca e à MSC, pode ser uma alternativa econômica para o produtor, que teria uma garantia ou “seguro” contra uma eventual ocorrência da doença no futuro. Desta maneira, o citricultor também poderia evitar altos investimentos iniciais com irrigação, que somente seria implantada se houvesse a ocorrência da doença, com morte ou comprometimento funcional do limoeiro Cravo, evitando também o maior custo da subenxertia posterior ao campo.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar diferentes recipientes e métodos de enxertia para a produção de mudas de laranja Valência com porta-enxertos duplos: limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de janeiro a dezembro de 2004 em viveiro demonstrativo do sistema de produção de mudas certificadas de citros do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros “Sylvio Moreira” (CAPTACSM) do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), situado no município de Cordeirópolis, SP.

Avaliaram-se oito diferentes tratamentos em relação ao recipiente inicial para formação dos porta-enxertos e métodos de enxertia para obtenção de porta-enxertos duplos (Quadro 1). O delineamento experimental adotado foi do tipo blocos casualizados, com quatro repetições, utilizando-se 20 plantas por parcela, sendo 14 como bordadura e seis na área útil.

Utilizaram-se sementes de limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e de citrumeleiro Swingle (*Poncirus trifoliata* Raf x *C. paradisi* Macf.) obtidas de plantas matrizes de porta-enxertos do CAPTACSM. A semeadura para todos os tratamentos foi realizada em janeiro de 2004, utilizando-se substrato à base de vermiculita e casca de pínus. Nos tratamentos 1 a 4, foram semeados os dois porta-enxertos (limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle) separadamente em tubetes de 0,05 dm³, conduzidos conforme as recomendações de Carvalho et al. (2005). Após 150 dias da semeadura, foram transplantados para sacolas de 4,0 dm³, realizando-se ou não a enxertia (subgarfagem lateral ou encostia) (Figura 1 A e B). Nos tratamentos 5 a 8, foram semeados os dois porta-enxertos (limoeiro Cravo e Citrumeleiro Swingle) em um mesmo tubete de 0,25 dm³. Após 120 dias da semeadura, foi realizada ou não a enxertia (subgarfagem lateral ou encostia) no próprio tubete, e um mês após as mudas foram transplantadas para sacolas de 4 dm³ (Figura 1 C e D).

Da mesma maneira empregada na subenxertia à campo (Bassanezi et al., 2003), como o porta-enxerto tolerante a MSC é o citrumeleiro Swingle, os tratamentos de subenxertia foram sempre realizados de maneira que o caule desta variedade permanecesse como a haste principal da muda, na qual foi enxertada posteriormente a variedade copa. Para a realização da subgarfagem lateral, foi realizado corte completo oblíquo no caule do limoeiro Cravo, a 5,0 cm acima do colo, e sua inserção através de janela em T invertido sob a casca do citrumeleiro Swingle, 4,0 cm acima do

colo, seguido de amarrão com fita plástica, adaptando-se metodologia descrita por Platt & Optiz (1973) e Hartmann & Kester (1983). A encostia foi realizada retirando-se cerca de 1,5cm x 0,3cm da casca e parte do lenho do caule dos dois porta-enxertos a 4,0 cm acima do colo, seguida da justaposição dos tecidos cambiais destas partes e amarrão com fita plástica (Figura 1 E). Após 20 dias da enxertia, foram retiradas as fitas plásticas e, após a confirmação do sucesso da operação com o pegamento dos enxertos, na enxertia por encostia foi feita a decapitação do limoeiro Cravo pelo corte oblíquo do seu caule imediatamente acima da região do enxerto.

Todas as plantas foram conduzidas de acordo com sistema de produção descrito por Carvalho et al. (2005) e 240 dias após a semeadura (setembro de 2004), quando 70% das plantas apresentaram diâmetro de caule adequado para enxertia (8,0 mm), realizou-se a enxertias por borbulhia em T invertido com laranjeira Valência [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. As borbulhas foram obtidas em borbulheira telada do CAPTACSM. Após 20 dias da enxertia, o fitilho foi retirado realizando-se o forçamento da enxertia pelo curvamento do caule dos porta-enxertos de citrumeleiro Swingle.

A partir de 180 dias após a semeadura realizaram-se três avaliações mensais de crescimento da parte aérea dos porta-enxertos, e aos 45, 75 e 105 dias após a enxertia, do crescimento das brotações da variedade copa. A altura foi determinada pela distância entre o colo e a última folha da muda, contando-se também o número de folhas. O diâmetro do caule foi medido com um paquímetro 10,0 cm acima do colo da planta, quando se avaliavam os porta-enxertos, e a 1,0 cm acima da brotação da copa, quando se avaliaram as brotações da variedade copa. Aos 105 dias após a enxertia, foi feito o desplantio das plantas da área útil e a lavagem das raízes para retirada do substrato, determinando-se também o volume e a massa fresca das raízes e a massa da matéria fresca e seca da parte aérea. As pesagens foram feitas em balança de precisão e para a avaliação do volume de raízes, as mesmas foram mergulhadas em um Becker de 2,0 dm³ com água até a marca de 1,8 dm³, registrando-se o volume aumentado pela adição das raízes. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com uso do software SANEST (Zonta & Machado, 1984).

Quadro 1. Tratamentos avaliados na produção de mudas de laranja Valência com porta-enxertos duplos citrumeleiro Swingle e limoeiro Cravo

Tratamento	Porta-enxerto	Recipiente	Método de enxertia*
1	Duplo: Cravo e Swingle	Tubete 0,05 dm ³	Subgarfagem lateral
2	Duplo: Cravo e Swingle	Tubete 0,05 dm ³	Encostia
3	Simples: Cravo	Tubete 0,05 dm ³	
4	Simples: Swingle	Tubete 0,05 dm ³	
5	Duplo: Cravo e Swingle	Tubete 0,25 dm ³	Subgarfagem lateral
6	Duplo: Cravo e Swingle	Tubete 0,25 dm ³	Encostia
7	Simples: Cravo	Tubete 0,25 dm ³	
8	Simples: Swingle	Tubete 0,25 dm ³	

*após transplântio para sacolas de 4,0 dm³

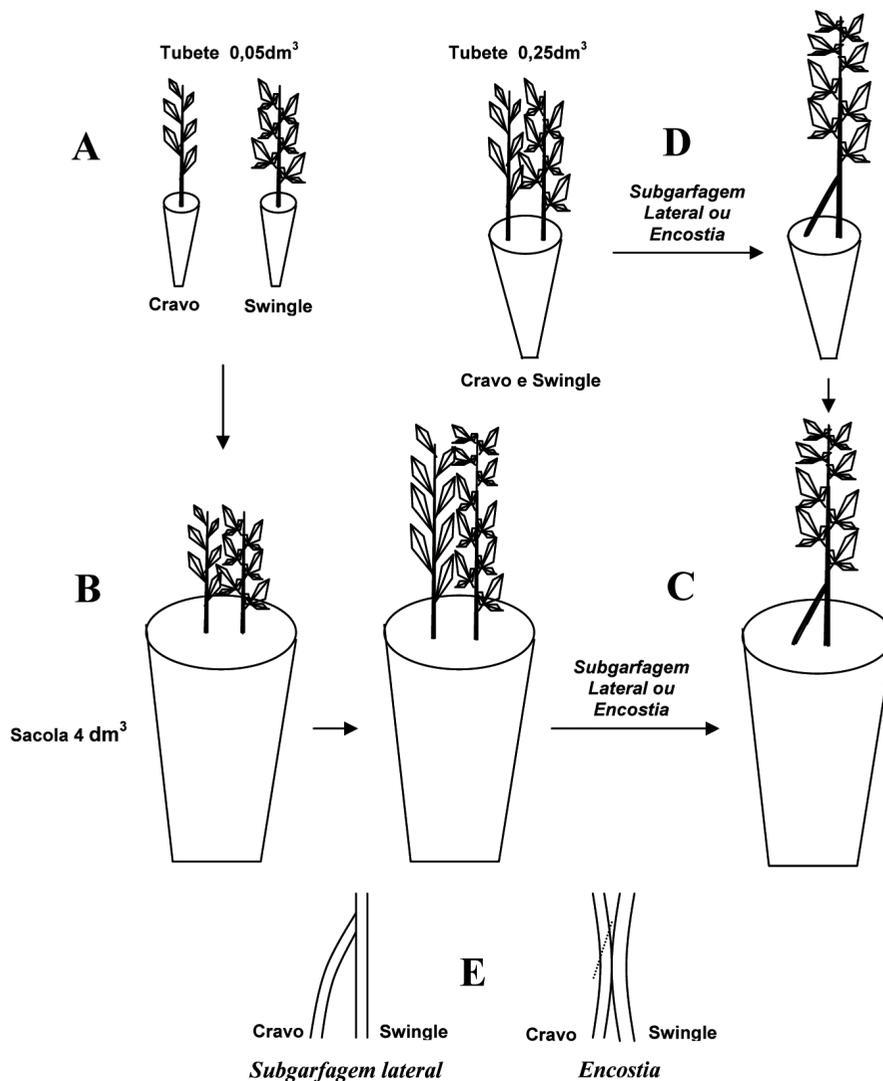


Figura 1. Metodologia utilizada para a produção de porta-enxertos duplos de limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle: sementeira individual em tubetes de 0,05 dm³ (A) e repicagem para sacolas de 4,0 dm³ (B) onde foi realizada a enxertia (C). Sementeira em mesmo tubete de 0,25 dm³, onde foi realizada também a enxertia (D) para posterior repicagem para sacolas de 4,0 dm³ (C). Detalhes dos métodos de enxertia avaliados (E).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três avaliações realizadas na fase de formação dos porta-enxertos, constatou-se que os produzidos em tubetes de 0,25 dm³ apresentaram maiores valores para altura da planta, número de folhas e diâmetro de caule. (Tabelas 1 a 3). O maior crescimento de porta-enxertos semeados simultaneamente em recipientes de formato e capacidade diferentes é explicado por Spomer (1982), pelo maior volume de substrato que pode ser explorado pelo sistema radicular, proporcionando maior disponibilidade de água e nutrientes. Resultados similares foram constatados por Daamen et al. (2001) na produção do porta-enxerto limoeiro Cravo e mudas de laranjeira Valência sobre ele enxertadas.

Entretanto, as avaliações realizadas dos seis aos 240 dias após a semeadura não evidenciaram uma característica marcante do citrumeleiro Swingle em relação ao limoeiro Cravo que é o maior desenvolvimento em diâmetro do caule (Girardi & Mourão Filho, 2004; Pereira & Carvalho, 2006). Também não foi detectado, até esta fase de formação dos porta-enxertos, o maior vigor do limoeiro Cravo descrito por diversos autores, que observaram maior crescimento de raízes e da copa enxertada sobre limoeiro Cravo em relação ao citrumeleiro Swingle, tanto na fase de produção de mudas, quanto em campo

(Andrade & Martins, 2003; Boaventura, 2003, Quaggio et al., 2004; Espinoza-Nunez et al., 2008).

Na obtenção dos porta-enxertos duplos, não foi observada diferença entre os métodos de subenxertia em relação ao sucesso ou pegamento, sendo de 100% em ambos os casos. Com o aumento da proporção de raízes em relação à parte aérea, era esperado que as plantas com porta-enxertos duplos apresentassem maior desenvolvimento. Entretanto, provavelmente em decorrência do estresse causado pela operação de enxertia, com perda de energia e tempo na formação de tecidos para a cicatrização dos cortes e o restabelecimento do sistema de condução de água e fotoassimilados, não houve até esta fase de produção incremento no crescimento das plantas de sistema radicular duplo em relação às de porta-enxertos simples (Tabelas 1 a 3). Com o uso do recipiente de 0,25 dm³, houve inclusive efeito inverso quando se empregou o método de encostia com menor crescimento em relação aos demais tratamentos nas avaliações realizadas aos 180 e 210 dias após a semeadura. Não foram encontradas na literatura informações sobre os efeitos dos métodos de enxertia testados, mas o menor desempenho da encostia pode estar relacionado à menor área de justaposição de vasos entre as partes (Figura 1 E), dificultando ainda mais a recuperação da planta em relação à enxertia por subgarfagem.

Tabela 1. Altura, número de folhas e diâmetro de caule de porta-enxertos limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle, 180 dias após a semeadura em diferentes recipientes, submetidos ou não a dois métodos de enxertia e transplantados para sacolas plásticas de 4,0 dm³. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Altura planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro caule (mm)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia			
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	22,82 cd	11,87 d	3,49 c
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	19,85 d	10,70 d	3,53 c
Simples Cravo	0,05	-	20,92 cd	12,79 d	3,45 c
Simples Swingle	0,05	-	24,05 cd	16,70 bc	3,90 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	27,84 bc	13,66 cd	3,69 c
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	38,27 a	19,08 ab	4,86 a
Simples Cravo	0,25	-	40,40 a	19,91 ab	4,39 ab
Simples Swingle	0,25	-	34,72 ab	21,33 a	4,45 ab
CV (%)			10,29	9,64	7,34

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 2. Altura, número de folhas e diâmetro de caule de porta-enxertos limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle, 210 dias após a semeadura em diferentes recipientes, submetidos ou não a dois métodos de enxertia e transplantados para sacolas plásticas de 4,0 dm³. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Altura planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro caule (mm)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia			
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	28,92 c	16,91 de	3,90 c
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	25,91 c	15,75 e	3,95 c
Simples Cravo	0,05	-	28,70 c	18,41 cde	4,03 bc
Simples Swingle	0,05	-	30,58 bc	21,37 bc	4,56 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	37,37 b	19,20 cd	4,64 b
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	49,20 a	23,70 ab	6,08 a
Simples Cravo	0,25	-	50,25 a	24,91 a	5,44 a
Simples Swingle	0,25	-	45,20 a	25,29 a	5,73 a
CV (%)			10,29	9,64	7,34

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 3. Altura, número de folhas e diâmetro de caule de porta-enxertos limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle, 240 dias após a semeadura em diferentes recipientes, submetidos ou não a dois métodos de enxertia e transplantados para sacolas plásticas de 4,0 dm³. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Altura planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro caule (mm)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia			
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	59,41 b	29,87 cd	4,82 b
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	53,83 b	28,66 d	4,85 b
Simples Cravo	0,05	-	57,87 b	29,83 cd	4,65 b
Simples Swingle	0,05	-	63,99 b	32,99 bcd	5,14 b
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	78,16 a	34,70 abc	5,79 a
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	86,37 a	39,29 a	6,34 a
Simples Cravo	0,25	-	81,70 a	36,70 ab	6,08 a
Simples Swingle	0,25	-	79,20 a	37,28 ab	6,15 a
CV (%)			6,71	7,25	4,57

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Os resultados obtidos neste experimento confirmam trabalhos anteriores relatando as vantagens da produção de porta-enxertos em recipientes maiores, seja pelo menor tempo necessário para as plantas atingirem o ponto de transplantio ou pela possibilidade de se transplantar um porta-enxerto mais desenvolvido. Neste caso, a enxertia e a completa formação da muda podem ser antecipadas, aumentando desta maneira a capacidade anual de produção de mudas no viveiro, com vantagens na amortização dos custos fixos para

a instalação dos telados, que devem ser amortizados e contabilizados como custos com depreciação e manutenção das estruturas (Pozzan & Kanashiro, 2003, Carvalho et al., 2005). Uma desvantagem do recipiente maior é que a raiz principal (pivotante) da planta, popularmente conhecida como “peão”, pode ficar torta se o transplantio não for corretamente realizado, devido ao tamanho maior do torrão que dificulta a realização de um furo compatível com o mesmo no substrato da sacola plástica.

Tabela 4. Altura, número de folhas e diâmetro de caule 45 dias após a enxertia de mudas de laranjeira Valência, cultivadas em sacolas plásticas de 4,0 dm³ sobre limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle, semeados inicialmente em diferentes recipientes e submetidos ou não a dois métodos de enxertia. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Altura planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro caule (mm)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia			
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	45,74 bc	17,57 b	4,63 b
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	39,99 c	16,12 b	4,14 b
Simples Cravo	0,05	-	51,58 abc	19,24 ab	5,06 ab
Simples Swingle	0,05	-	43,24 bc	16,91 b	4,42 b
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	51,04 abc	19,04 ab	4,80 b
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	52,62 ab	19,37 ab	5,01 ab
Simples Cravo	0,25	-	61,08 a	22,29 a	5,96 a
Simples Swingle	0,25	-	47,95 bc	18,78 ab	4,75 b
CV (%)			10,71	10,61	8,70

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 5. Altura, número de folhas e diâmetro de caule 75 dias após a enxertia de mudas de laranjeira Valência, cultivadas em sacolas plásticas de 4 dm³ sobre limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle, semeados inicialmente em diferentes recipientes e submetidos ou não a dois métodos de enxertia. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Altura planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro caule (mm)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia			
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	45,08 b	17,87 b	5,22 c
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	49,03 b	18,33 b	5,72 abc
Simples Cravo	0,05	-	57,32 ab	20,08 ab	6,47 ab
Simples Swingle	0,05	-	48,45 b	18,66 b	5,54 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	57,37 ab	20,49 ab	6,18 abc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	56,83 ab	20,03 ab	6,26 abc
Simples Cravo	0,25	-	66,83 a	24,04 a	6,80 a
Simples Swingle	0,25	-	53,20 ab	19,91 ab	5,93 abc
CV (%)			11,22	9,91	7,88

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Apesar do maior tamanho das plantas produzidas nos tubetes de 0,25 dm³, a enxertia com borbulhas de laranjeira Valência foi realizada na mesma época para todas as plantas, aos 240 dias após a semeadura. Assim, pelo maior desenvolvimento inicial, as mudas de laranjeira Valência com porta-enxertos produzidos em tubetes de 0,25 dm³ apresentaram maiores médias para número de folhas, diâmetro de caule, volume e massa fresca de raízes e massa fresca da parte aérea, que as obtidas com porta-enxertos produzidos em tubetes de

0,05 dm³, aos 45, 75, 105 dias após a enxertia (Tabelas 4 a 7). Assim, para a formação de mudas maiores de laranjeira Valência com porta-enxertos duplos, além do efeito positivo do tamanho do recipiente no crescimento dos porta-enxertos discutido anteriormente, deve-se considerar ainda o menor tempo necessário para se realizar a subenxertia em tubetes de 0,25 dm³ (Figura 2). Essas condições indicam a maior viabilidade da semeadura de duas variedades de porta-enxertos num mesmo tubete para a formação de porta-enxertos duplos.

Tabela 6. Altura, número de folhas e diâmetro de caule 105 dias após a enxertia de mudas de laranjeira Valência, cultivadas em sacolas plásticas de 4 dm³ sobre limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle, semeados inicialmente em diferentes recipientes e submetidos ou não a dois métodos de enxertia. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Altura planta (cm)	Número de folhas	Diâmetro caule (mm)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia			
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	77,28 cd	36,03 bcd	6,81 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	68,37 d	32,95 d	6,59 c
Simples Cravo	0,05	-	87,33 bc	42,33 ab	7,85 ab
Simples Swingle	0,05	-	75,91 cd	35,03 cd	6,82 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	88,66 bc	41,99 abc	7,43 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	89,99 b	41,33 bc	7,62 bc
Simples Cravo	0,25	-	106,87 a	48,66 a	8,81 a
Simples Swingle	0,25	-	84,95 bc	37,20 bcd	7,15 bc
CV (%)			6,64	7,69	5,99

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade



Figura 2. Detalhes dos caules de mudas de laranjeira Valência produzidas com porta-enxertos obtidos em tubetes de 0,25 dm³. Da esquerda para a direita: Símples limoeiro Cravo, Símples citrumeleiro Swingle, duplo por subgarfagem e duplo por encostia.

Os dados apresentadas nas tabelas 4 a 7 indicam ainda, que de maneira geral, as mudas de laranjeira Valência enxertadas sobre o porta-enxerto simples de limoeiro Cravo apresentaram maior crescimento do que as sobre porta-enxertos simples Swingle e duplos de citrumeleiro Swingle e limoeiro

Cravo, sendo esta diferença mais pronunciada quando se utilizou o recipiente maior (0,25 dm³). O menor desempenho das plantas com porta-enxertos duplos pode estar relacionado ao trauma da enxertia, conforme discutido anteriormente para a formação dos porta-enxertos. Provavelmente por este motivo, mesmo sendo uma variedade de maior vigor, o porta-enxerto adicional de limoeiro Cravo em plântulas do citrumeleiro Swingle não aumentou significativamente o crescimento das mudas de laranjeira Valência em relação às produzidas com porta-enxerto simples de citrumeleiro Swingle.

Apesar de não apresentar vantagens na fase de formação, a produção de mudas com mais de um porta-enxerto apresenta grande potencial pela possibilidade de agregar em uma mesma planta a resistência à MSC do citrumeleiro Swingle e a tolerância ao estresse hídrico do limoeiro. Neste sentido, além da avaliação em relação à doença, experimentos de campo com estes tipos de mudas devem ser realizados visando avaliações do crescimento e distribuição das raízes e brotações crescimento, estado nutricional, resistência à deficiência hídrica e outros parâmetros fisiológicos, produção, e qualidade dos frutos nos diferentes setores da copa, identificando a homogeneidade ou necessidade de manejo diferencial.

Tabela 7. Volume e massa fresca de raízes, massa fresca e seca da parte aérea caule 105 dias após a enxertia de mudas de laranjeira Valência, enxertadas sobre limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle semeados inicialmente em diferentes recipientes e submetidos ou não a dois métodos de enxertia. Cordeirópolis-SP, 2004

Porta-enxerto	Tratamento		Volume de raízes (dm ³)	Massa fresca de raízes (g)	Massa fresca da parte aérea (g)	Massa seca da parte aérea (g)
	Tubete (dm ³)	Método de enxertia				
Duplo Cravo e Swingle	0,05	encostia	0,55 b	48,75 bc	68,29 bcd	38,20 bcd
Duplo Cravo e Swingle	0,05	subgarfagem	0,43 b	36,25 c	51,54 d	28,66 d
Simples Cravo	0,05	-	0,60 ab	55,83 b	89,66 ab	51,18 bc
Simples Swingle	0,05	-	0,53 ab	47,00 bc	62,85 d	37,04 bcd
Duplo Cravo e Swingle	0,25	encostia	0,58 ab	51,99 bc	85,00 bc	52,12 bc
Duplo Cravo e Swingle	0,25	subgarfagem	0,57 b	52,91 b	88,62 b	55,41 b
Simples Cravo	0,25	-	0,76 a	72,91 a	111,66 a	74,58 a
Simples Swingle	0,25	-	0,59 ab	53,54 b	76,00 bc	43,16 bcd
CV (%)			15,25	12,72	12,16	15,81

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam a viabilidade técnica da realização da subenxertia ainda no viveiro para a produção de mudas cítricas sobre porta-enxertos duplos de citrumeleiro Swingle e limoeiro Cravo.

Na produção deste tipo de muda, a semeadura dos diferentes porta-enxertos pode ser realizada em um mesmo recipiente com volume de 0,25 dm³, realizando-se a enxertia por subgarfagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade RA, Martins ABG (2003) Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. Revista Brasileira de Fruticultura (25):1134-136.
- Bassanezi RB, Gimenes-Fernandes N & Yamamoto PT (2003) Morte Súbita dos Citros. Fundecitrus/EECB, Araraquara, 54p. (Boletim Citrícola 24).
- Boaventura PS (2003) Demanda de nutrientes por mudas cítricas cultivadas em substrato em ambiente protegido. Dissertação de Mestrado, Instituto Agrônomo, Campinas, 72p.
- Belasque-Jr J, Yamamoto, PT, Miranda, MP, Bassanezi, RB, Ayres, AJ, Bové, JM (2010) Controle do *huanglongbing* no estado de São Paulo, Brasil. Citrus Research & Technology 31(1):53-64.
- Bové JM & Ayres AJ (2007) Etiology of three recent diseases of citrus in São Paulo State: Sudden death, variegated chlorosis and huanglongbing. IUBMB Life, 59(4):346-354.
- Carvalho SA, Graf CCD & Violante AR (2005) Produção de Material Básico e Propagação. In: Mattos Jr, D, Pio, RM & Pompeu Jr J (Eds). Citros. Campinas, Instituto Agrônomo e Fundag, p.279-316.
- Daamen MN, Carvalho SA, Zanetti M & Medina CL (2001) Effect of different containers and CO₂ enrichment on screen protected citrus nurseries trees production. Proceedings VI International Congress of Citrus Nursemen, Ribeirão Preto, SP, p116-119.
- Espinoza-Nunez E, Mourão Filho FAA, Stuchi ES, Ortega EMM (2008) Desenvolvimento e produtividade da tangerina "Fairchild" sobre quatro porta-enxertos. Ciência Rural 38(6):1553-1557.
- Fundecitrus (2003) Subenxertia dá certo Fundecitrus. Revista do Fundecitrus 15:10-11.
- Gimenes-Fernandes N & Bassanezi RB (2001) Doença de causa desconhecida afeta pomares cítricos no Norte de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro. Summa Phytopathologica 27: 93.
- Girardi EA, Mourão Filho, FAA (2004) Crescimento inicial de laranjeira 'Valência' sobre dois porta-enxertos

em função da adubação nitrogenada no plantio. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26(1): 117-119.

Hartmann HT & Kester DE (1983) *Plant Propagation*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 4th ed. 727p.

Müller GW, De Negri JD, Vildoso CIA, Mattos-Jr D, Pompeu Jr J, Teófilo Sobrinho J, Machado MA & Carvalho SA (2002) Citrus Sudden Death: A New Citrus Disease in Brazil. *Proceedings XV Conference of the International Organization of Citrus Virologists*, Riverside, p.405-407

Pereira BFF & Carvalho SA (2006) Métodos de forçamento de borbulhas e aplicação de cianamida hidrogenada para produção de mudas de laranja Valência sobre citrumelo Swingle em viveiro telado. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28(1):51-155.

Platt RG & Optiz KW (1973) *Propagation of citrus*. In: Reuther, W. (ed.) *The Citrus Industry*, Berkeley, Univ. Calif. Press, p.1-47.

Pompeu Jr J & Blumer S (2008) Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo. *Laranja* 29(1-2):35-50.

Pompeu Jr J, Salva, R & Blumer S (2004) Copas e porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo. *Laranja* 25(2):413-426.

Pozan M, Kanashiro M (2003) Custo da muda cítrica em viveiro telado. In: *Agriannual 2004*. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, p. 250-253.

Quaggio JA, Mattos Jr D, Cantarella H, Stuchi ES, Sempionato OR (2004) Sweet orange trees grafted on selected rootstocks fertilized with nitrogen, phosphorus and potassium. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* (39):155-60.

Setin DW, Carvalho SA & Mattos-Jr D (2009) Crescimento inicial e estado nutricional da laranjeira valência sobre porta-enxertos múltiplos de limoeiro Cravo e citrumeleiro Swingle. *Bragantia* 68(2): 397-406.

Spomer LA (1982) The effect of container soil volume on plant growth. *HortScience* 17(4): 680-681.

Zonta EP & Machado AA (1984) *SANEST Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores*. UFPel, Pelotas, 75p.