

VIGOR, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE QUATRO TANGERINEIRAS E HÍBRIDOS SOBRE QUATRO PORTA-ENXERTOS¹

EDUARDO SANCHES STUCHI², ERICK ESPINOZA-NÚÑEZ³,
FRANCISCO DE ASSIS ALVES MOURÃO FILHO⁴, EDWIN MOISÉS MARCOS ORTEGA⁵

RESUMO - Avaliaram-se o desenvolvimento vegetativo, a produção e a qualidade de frutos das cultivares-copa ‘Swatow’ (*Citrus reticulata* Blanco), ‘Ellendale’ [*C. reticulata* x *C. sinensis* (L.) Osbeck], ‘Fortune’ (*C. clementina* hort. ex Tanaka x *C. tangerina* hort. ex Tanaka) e ‘Nova’ [*C. clementina* x (*C. paradisi* Macfad. x *C. reticulata*)] sobre limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck), citrumeleiro ‘Swingle’ (*C. paradisi* x *P. trifoliata* (L.) Raf.), tangelereiro ‘Orlando’ (*C. reticulata* x *C. paradisi*) e tangerineira ‘Cleópatra’ (*C. reshni* hort. ex Tanaka), de 2000 a 2006. O experimento foi instalado em Bebedouro-SP, em outubro de 1997. As variáveis analisadas foram: produção anual e produção acumulada de todas as cultivares para todos os anos (2000 a 2006), qualidade de frutos em 2005 e 2006 (massa, sólidos solúveis totais, acidez total, *ratio*), volume da copa, diâmetro do tronco da copa, eficiência de produção (Kg frutos/m³ copa) e índice de alternância de produção. A produção acumulada e a qualidade de frutos das cultivares testadas não foram influenciadas pelos porta-enxertos. O citrumelo ‘Swingle’ induziu menor porte às plantas das cultivares-copa. O tangelo ‘Nova’ apresentou características adequadas à comercialização *in natura*. A tangerineira ‘Swatow’ produziu frutos de qualidade semelhante aos de tangerineira ‘Ponkan’. O tangor ‘Ellendale’ e a tangerineira ‘Fortune’ apresentaram produção de frutos baixa e irregular. **Termos para indexação:** *Citrus* spp., propagação, vigor, diversificação de variedades.

VEGETATIVE GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF FOUR MANDARIN AND HYBRID CULTIVARS ON FOUR ROOTSTOCKS

ABSTRACT - Plant growth, yield, and fruit quality of ‘Swatow’ (*Citrus reticulata* Blanco), ‘Ellendale’ (*C. reticulata* x *Citrus sinensis* L. Osbeck), ‘Fortune’ (*Citrus clementina* Hort. ex Tan. x *Citrus tangerina* Hort. ex Tan.) e ‘Nova’ [(*C. clementina*) x (*Citrus paradisi* Macf. x *C. reticulata*)] mandarins budded on ‘Rangpur’ lime (*C. limonia* Osbeck), ‘Swingle’ citrumelo (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.), ‘Orlando’ tangelo (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macf.), and ‘Cleopatra’ mandarin (*Citrus reshni* Hort. ex Tan.) were evaluated, from 2000 to 2006. The experiment was installed in Bebedouro, SP, Brazil, in 1997. Data collected included: annual and total accumulated fruit production in all cultivars for all years (2000-2006), fruit quality in 2005 and 2006 (fruit mass, total soluble solids, total acids, ratio), scion volume, scion trunk diameter, yield efficiency (Kg fruits/m³ scion), and alternate bearing index. Cumulative yield and fruit quality of all cultivars were not influenced by the rootstocks. ‘Swingle’ citrumelo induced reduced size trees in most of scion cultivars. ‘Nova’ tangelo has adequate characteristics and potential as a fresh fruit market cultivar. ‘Swatow’ mandarin had similar fruit quality with those of ‘Ponkan’ mandarin. ‘Ellendale’ tangor and ‘Fortune’ tangerine had low and irregular yield.

Index terms: *Citrus*, propagation, vigor.

INTRODUÇÃO

As tangerineiras são, provavelmente, originárias da Indochina e sul da China (Donadio et al., 2005). Trata-se de grupo de plantas cítricas que apresenta grande variabilidade quanto à forma, cor e época de maturação dos frutos. Entretanto, apenas duas cultivares, ‘Ponkan’ (*Citrus reticulata* Blanco) e tangor [*C. reticulata* x *C. sinensis* (L.) Osbeck] ‘Murcott’, ocupam 80% da área plantada com tangerineiras e híbridos no Brasil. Os frutos dessas cultivares apresentam qualidade insatisfatória de acordo com as normas exigidas pelos mercados internacionais de fruta fresca (Pio et al., 2005). Dessa forma, o desenvolvimento de novas cultivares com frutos de maturação precoce, poucas sementes, casca firme e pouco aderida, sabor agradável e cor adequada é

meta importante para a sustentabilidade do setor da citricultura no País.

A tangerineira ‘Swatow’ (*C. reticulata*) é uma cultivar do grupo da tangerineira ‘Ponkan’. Apresenta frutos grandes, de sabor suave e agradável, com poucas sementes e de maturação precoce a intermediária (Hodgson, 1967). O tangor ‘Ellendale’ apresenta frutos de tamanho grande, suculentos, com acidez elevada, casca pouco aderida e número variável de sementes, dependendo da polinização cruzada, com maturação intermediária (Saunt, 1990). A tangerineira ‘Fortune’ (*C. clementina* hort. ex Tanaka x *C. tangerina* hort. ex Tanaka) apresenta frutos de tamanho e coloração adequados, casca pouco aderida, poucas sementes e maturação tardia (Saunt, 1990). O tangelo ‘Nova’ [*C. clementina* x (*Citrus paradisi* Macfad. x *C. reticulata*)] produz frutos de tamanho médio a grande, de excelente qualidade interna

¹(Trabalho 158-07). Recebido em: 21-06-2007. Aceito para publicação em: 25-04-2008.

²Engº Agrº, Dr., Pesquisador Científico A. *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Cruz das Almas, BA, Diretor Científico. Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, SP. stuchi@estacaoexperimental.com.br -(autor correspondente)

³Engº Agrº, Aluno do PPG em Fitotecnia (Mestrado), Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba, SP. eenunez@esalq.usp.br

⁴Engº Agrº, Dr., Professor Associado. Universidade de São Paulo, ESALQ, Departamento de Produção Vegetal 9, 13418-900, Piracicaba, SP. famourao@esalq.usp.br

⁵Dr., Professor Doutor. Universidade de São Paulo, ESALQ, Departamento de Ciências Exatas, 13418-900, Piracicaba, SP. edwin@esalq.usp.br

e adequada coloração de casca, a qual é bastante aderida, de maturação precoce a intermediária; quando interplantada com outras cultivares, os frutos podem conter sementes (Saunt, 1990).

A copa e o porta-enxerto exercem influências recíprocas entre si, fato que pode determinar a rentabilidade do cultivo (Castle et al., 1993). Entre as diversas características afetadas pela relação copa/porta-enxerto, citam-se os efeitos sobre o tamanho da árvore, produtividade e qualidade de frutos, e tolerância a fatores bióticos e abióticos. O porta-enxerto mais utilizado para tangerineiras no Brasil é o limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck). Entre as principais razões para a preferência desta cultivar, destacam-se sua capacidade para induzir tolerância à seca às copas nele enxertadas, tolerância ao vírus da tristeza dos citros (CTV), elevado vigor no viveiro das árvores nele enxertadas, rápida entrada em produção, alto rendimento e maturação precoce (Pompeu Junior, 2005; Salibe & Moreira, 1984). Porém, porta-enxertos vigorosos, como o limoeiro 'Cravo', têm demonstrado induzir frutos de qualidade inadequada para mercados de fruta fresca. Além disso, a utilização quase exclusiva de uma única cultivar porta-enxerto pode levar ao aumento de riscos fitossanitários. Na Flórida, o porta-enxerto mais utilizado para a maioria das cultivares de tangerina e seu híbridos é a tangerineira 'Cleópatra', uma vez que confere adequado tamanho de fruta, boa qualidade de suco e grande tempo de armazenamento da fruta na planta (Castle et al., 1993).

Buscou-se, neste trabalho, avaliar o desenvolvimento e a produtividade de plantas das cultivares de tangerineiras e híbridos 'Swatow', 'Ellendale', 'Fortune' e 'Nova' sobre quatro porta-enxertos, visando a caracterizar seu potencial face às necessidades do cultivo de tangerineiras e sua comercialização no mercado de fruta fresca no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de Citricultura Bebedouro (EECB), no município de Bebedouro-SP (latitude 20°53'16" S, longitude 48°28'11" W, altitude 601 m), em um solo classificado como Latossolo Vermelho, distrófico típico, textura média, A moderado, hipoférico. O clima é do tipo Cwa (subtropical com inverno moderado e seco, verão quente e chuvoso), com temperatura máxima de 28,8 °C, média mínima de 18,3 °C e temperatura média de 23,5 °C; com precipitação média anual de 1.522 mm. As árvores foram plantadas em 30 de outubro de 1997, em densidade de 595 plantas/ha (7,0 m x 2,4 m). O pomar não foi irrigado, nem podado e foi conduzido de acordo com as práticas culturais recomendadas (Donadio et al., 1998). O pomar experimental está rodeado por outros experimentos de avaliação de plantas cítricas.

As cultivares-copa estudadas foram: tangerineiras 'Swatow' e 'Fortune', tangor 'Ellendale' e tangelo 'Nova', enxertadas em limoeiro 'Cravo', citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* x *P. trifoliata* (L.) Raf.), tangelo 'Orlando' (*C. reticulata* x *C. paradisi*) e tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka).

Na data da colheita, foi pesada a produção total de frutos por planta. A produção anual e a produção acumulada de todas as cultivares para todos os anos (2000 a 2006) foram obtidas

através de cálculos. A qualidade de cinco frutos por árvore foi avaliada nas safras de 2005 e 2006 no Laboratório de Qualidade de Frutos da EECB. A massa dos frutos foi determinada em uma balança com sensibilidade de 5,0 g. O suco foi extraído por extratora OIC modelo OTTO 1800, calculando-se a porcentagem do suco pela relação massa do suco / massa do fruto. O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por leitura direta em refratômetro. A acidez total (AT) foi obtida por titulação de 25 ml de suco com hidróxido de sódio 0,3125 N. O *ratio* foi calculado pela relação SST/AT. O volume de copa (V) foi calculado com base nas medidas da altura da planta (H) e do diâmetro da copa, este obtido no sentido da linha (Dl) e no sentido perpendicular à rua (Dr), em agosto de 2006, e aplicação da fórmula: $V = (\pi/6) \times H \times Dl \times Dr$ (Fallahi & Rodney, 1992). O diâmetro do tronco foi medido na cultivar-copa, 10 cm acima do ponto de enxertia, em agosto de 2006. A eficiência de produção foi estimada dividindo-se a produção de frutos pelo volume da copa, para cada porta-enxerto, em 2006. Devido à irregularidade da produção dos primeiros anos, o índice de alternância da produção (IAP) foi calculado entre os anos de 2003 e 2006, pela seguinte fórmula: $IAP = 1/n - 1 \times \{ |(a_2 - a_1)| / (a_2 + a_1) + |(a_3 - a_2)| / (a_3 + a_2) + \dots + |(a_n - a_{(n-1)})| / (a_n + a_{(n-1)}) \}$ (Stenzel et al., 2003); em que n = número de anos e $a_1, a_2, \dots, a_{(n-1)}, a_n$ = produção dos anos correspondentes. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições e uma planta por parcela. Os dados referentes à produção anual (2000 a 2006), produção acumulada, diâmetro do tronco, volume de copa, eficiência de produção, índice de alternância da produção e a qualidade dos frutos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS

Plantas de tangelo 'Nova' iniciaram a produção de frutos em 2000, enquanto as demais cultivares apresentaram produções significativas somente a partir de 2002 (Tabelas 1; 2; 3 e 4). Plantas de tangerineira 'Swatow' sobre tangerineira 'Cleópatra' apresentaram produção superior àquelas sobre limoeiro 'Cravo' apenas na safra de 2006, no entanto, sem diferenças entre os porta-enxertos na produção acumulada (Tabela 1). Com relação ao tangor 'Ellendale', a produção de plantas sobre citrumelo 'Swingle' foi superior àquelas sobre limoeiro 'Cravo', em 2003. Por outro lado, em 2006, as plantas mais produtivas foram as enxertadas em limoeiro 'Cravo', significativamente diferentes daquelas sobre tangelo 'Orlando' (Tabela 2). A tangerineira 'Fortune' apresentou baixa produção acumulada, reflexo das produções nulas verificadas em 2004 e 2006. Não ocorreram diferenças na produção em função dos porta-enxertos para esta cultivar durante todo o período da pesquisa (Tabela 3). Também não foram registradas diferenças na produção de frutos de tangelo 'Nova' sobre os quatro porta-enxertos pesquisados, exceto em 2001, quando plantas sobre limoeiro 'Cravo' foram superiores àquelas sobre citrumelo 'Swingle' e tangelo 'Orlando' (Tabela 4).

Embora elevados valores de IAP tenham sido observados, não se registrou influência dos porta-enxertos para todas as

cultivares-copa, à exceção da tangerineira 'Swatow', em que plantas sobre limoeiro 'Cravo' foram menos alternantes de um ano para outro (Tabelas 1; 2; 3 e 4).

O desenvolvimento vegetativo das plantas de tangerineira 'Swatow' não foi influenciado pelo porta-enxerto (Tabela 1). Plantas de tangor 'Ellendale' apresentaram maiores valores de diâmetro do tronco quando enxertadas em tangerineira 'Cleópatra' e os menores sobre limoeiro 'Cravo' e citrumelo 'Swingle' (Tabela 2). Estes dois porta-enxertos também induziram valores reduzidos de volume de copa em plantas de tangerineira 'Fortune' (Tabela 3) e tangelo 'Nova' (Tabela 4).

Frutos de plantas de tangerineira 'Swatow' sobre tangerineira 'Cleópatra' e citrumelo 'Swingle' apresentaram maior conteúdo de SST (Tabela 5). Quanto ao tangor 'Ellendale', os frutos de árvores sobre tangelo 'Orlando' registraram os maiores valores de massa, contudo apresentaram menor porcentagem de suco na safra de 2006 (Tabela 6). Por outro lado, frutos de plantas desta cultivar sobre tangerineira 'Cleópatra' manifestaram maiores valores de AT em relação àqueles de plantas sobre limoeiro 'Cravo', em 2005 (Tabela 6). No tocante à tangerineira 'Fortune', maior conteúdo de SST foi observado em frutos de plantas sobre citrumelo 'Swingle', quando comparados com aqueles provenientes de plantas sobre limoeiro 'Cravo', em 2005. Para este mesmo ano-safra, frutos de plantas sobre tangerineira 'Cleópatra' apresentaram AT superior à daqueles provenientes de árvores sobre limoeiro 'Cravo' (Tabela 7). Em tangelo 'Nova', o limoeiro 'Cravo' induziu a produção de frutos com maior conteúdo de SST em relação àqueles de plantas sobre tangelo 'Orlando', em 2006, enquanto o *ratio* foi superior em frutos de árvores sobre tangerineira 'Cleópatra', em 2005 (Tabela 8).

DISCUSSÃO

Não foram registradas diferenças significativas na produção de frutos das cultivares estudadas em função dos porta-enxertos, na maioria dos anos-safra avaliados. Estes resultados podem ser decorrentes da produção instável e da baixa qualidade de frutos provenientes de pomares com menos de 10 anos de idade (Smith et al., 2004). Conclusões similares também foram registradas em pesquisas envolvendo o tangor 'Murcott' na região de Porto Feliz-SP (Figueiredo et al., 2001), na região de Itirapina-SP (Figueiredo et al., 2006) e no Rio Grande do Sul (Souza et al., 1992). Investigações semelhantes também levaram a resultados análogos em tangerineira 'Ponkan' cultivada no Distrito Federal (Parente et al., 1993).

Por outro lado, pelo menos para um ano-safra, plantas de tangerineira 'Swatow' enxertadas em 'Cleópatra' produziram mais frutos do que aquelas sobre limoeiro 'Cravo'. A tangerineira 'Cleópatra' vem sendo utilizada com mais frequência na Flórida, Estados Unidos, como porta-enxerto para tangerineiras devido à elevada produtividade e, principalmente, à indução de produção de frutos de qualidade adequada (Castle et al., 1993). No Brasil, esta cultivar-porta-enxerto, juntamente com a tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort ex. Tanaka], tem constituído opção preferencial, após o limoeiro 'Cravo'. Diversas pesquisas vêm demonstrando que plantas cítricas sobre tangerineira 'Cleópatra'

apresentam potencial de produção similar àquelas enxertadas em limoeiro 'Cravo' (Figueiredo et al., 2001; Salibe & Mischan, 1984).

Um problema comum no cultivo de tangerineiras é o baixo rendimento, associado à alternância de produção. Pesquisas realizadas até o momento têm demonstrado que não há efeito aparente do porta-enxerto sobre esta característica, a exemplo de trabalhos de Smith et al. (2004) na Austrália, e Georgiou (2000) em Chipre. Entretanto, em alguns casos, menor alternância de produção tem sido induzida pela utilização de citrangeres como porta-enxertos (Stenzel et al., 2003; Fallahi & Rodney, 1992). A permanência dos frutos nas árvores por tempo prolongado parece afetar a floração do ano seguinte. Dessa forma, a data da colheita e a carga de frutos devem ser criteriosamente ajustadas nos anos "on" mediante raleio de frutos, poda e anelamento de ramos e aplicações exógenas de reguladores vegetais (Spósito et al., 1998). Nos anos "off", aplicações foliares de uréia têm demonstrado ser efetivas no aumento da floração (El-Otmani et al., 2004).

Plantas sobre citrumelo 'Swingle' apresentaram menor porte na maioria das cultivares estudadas. Portanto, este porta-enxerto pode ser mais adequado a cultivos mais adensados. Por outro lado, o tangelo 'Orlando' e a tangerineira 'Cleópatra' induziram a formação de plantas de porte elevado, confirmando os resultados de pesquisas anteriores (Amaral et al., 1995; Hearn & Hutchison, 1977).

Poucas diferenças na qualidade dos frutos foram registradas nesta pesquisa, concordando com estudos realizados neste tema (Parente et al., 1993; Figueiredo et al., 2006). Uma das razões deste resultado, em parte, poderia ser devido ao tipo e ao manejo do solo. O efeito dos porta-enxertos geralmente é menor em solos de textura média, profundos e adequadamente preparados (Castle et al., 1993), como é o caso da presente pesquisa, porque permitem um desenvolvimento abundante das raízes e uma grande capacidade de armazenamento de água, embora o pomar experimental seja não irrigado.

Das quatro cultivares estudadas, o tangelo 'Nova' parece ser a mais promissora pela rápida entrada em produção, menor porte das árvores, frutos de boa qualidade externa e interna e resistência à CVC e à leprose (Laranjeira et al., 2001). A tangerineira 'Swatow', por sua vez, é de maturação precoce, com frutos típicos do grupo 'Ponkan' e relativamente produtiva. O tangor 'Ellendale' e a tangerineira 'Fortune', nas condições deste experimento, iniciaram a produção a partir do quinto ano. Plantas destas duas cultivares apresentaram-se pouco produtivas, muito alternantes e com maturação tardia. Práticas para diminuir a alternância são indispensáveis nestes casos, além de controlar os níveis de adubação potássica visando a diminuir a elevada acidez do suco (Zekri et al., 2003). Em relação às cultivares 'Swatow', 'Ellendale', 'Fortune' e 'Nova', o porta-enxerto mais adequado é o citrumelo 'Swingle', principalmente devido à indução de menor porte às plantas e de boa qualidade aos frutos.

TABELA 1 - Produção anual e acumulada de frutos, índice de alternância de produção (IAP), diâmetro do tronco, volume da copa e eficiência de produção de árvores de tangerineira 'Swatow' (*Citrus reticulata* Blanco) sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (2000-2006).

| Porta-enxertos | Produção (kg/planta) | | | | | | | Produção acumulada 2000-06 (kg/planta) | IAP 2003-06 | Diâmetro tronco 2006 (cm) | Volume copa 2006 (m ³) | Eficiência produção 2006 (kg/m ³) |
|--------------------------|----------------------|------|--------|--------|--------|--------|---------|----------------------------------------------|----------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Anos | | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | | | | | |
| Limoeiro 'Cravo'. | 1,7 | - | 5,3 a | 23,1 a | 14,4 a | 11,4 a | 19,5 b | 75,5 a | 0,2 b | 14,5 a | 11,4 a | 2,8 a |
| Citrumelo 'Swingle' | 1,8 | - | 12,2 a | 23,9 a | 37,5 a | 15,3 a | 40,1 ab | 130,9 a | 0,7 a | 10,9 a | 9,6 a | 4,2 a |
| Tangelo 'Orlando' | 0,3 | 0,1 | 2,6 a | 11,1 a | 39,0 a | 13,5 a | 36,4 ab | 103,1 a | 0,7 a | 14,4 a | 13,9 a | 2,5 a |
| Tangerineira 'Cleópatra' | - | - | 3,1 a | 32,6 a | 7,2 a | 7,6 a | 71,0 a | 121,5 a | 0,7 a | 13,8 a | 14,2 a | 4,9 a |
| Médias | 0,9 | 0,1 | 5,8 | 22,7 | 24,5 | 11,9 | 41,8 | 107,8 | 0,6 | 13,4 | 12,6 | 3,6 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 2 - Produção anual e acumulada de frutos, índice de alternância de produção (IAP), diâmetro do tronco, volume da copa e eficiência de produção de árvores do tangor [*Citrus reticulata* Blanco x *C. sinensis* (L.) Osbeck] 'Ellendale' sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (2000-2006).

| Porta-enxertos | Produção (kg/planta) | | | | | | | Produção acumulada 2000-06 (kg/planta) | IAP 2003-06 | Diâmetro tronco 2006 (cm) | Volume copa 2006 (m ³) | Eficiência produção 2006 (kg/m ³) |
|--------------------------|----------------------|-------|--------|---------|------|-------|---------|----------------------------------------------|----------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Anos | | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | | | | | |
| Limoeiro 'Cravo'. | 4,3 a | 0,9 a | 16,7 a | 17,9 b | - | 6,4 a | 53,1 a | 99,4 a | 0,8 a | 8,8 c | 9,2 b | 5,9 a |
| Citrumelo 'Swingle' | 1,3 a | 0,5 a | 13,4 a | 35,9 a | - | 8,1 a | 25,2 ab | 84,4 a | 0,9 a | 11,2 b | 16,8 a | 1,7 a |
| Tangelo 'Orlando' | 2,1 a | 0,1 a | 15,0 a | 19,6 ab | - | 5,2 a | 24,9 b | 67,1 a | 0,8 a | 12,8 ab | 19,4 a | 1,3 a |
| Tangerineira 'Cleópatra' | 0,2 a | 0,2 a | 17,8 a | 19,5 ab | - | 2,2 a | 27,2 ab | 67,1 a | 0,8 a | 14,6 a | 18,9 a | 1,5 a |
| Médias | 1,9 | 0,4 | 15,7 | 23,3 | - | 5,5 | 32,6 | 79,5 | 0,8 | 11,9 | 16,1 | 2,6 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 3 - Produção anual e acumulada de frutos, índice de alternância de produção (IAP), diâmetro do tronco, volume da copa e eficiência de produção de árvores de tangerineira 'Fortune' (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka x *C. tangerina* hort. ex Tanaka) sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (2001-2006).

| Porta-enxertos | Produção (kg/planta) | | | | | | | Produção acumulada 2000-06 (kg/planta) | IAP 2003-06 | Diâmetro tronco 2005 (cm) | Volume copa 2005 (m ³) | Eficiência produção 2005 (kg/m ³) |
|--------------------------|----------------------|------|--------|--------|------|--------|------|----------------------------------------------|----------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Anos | | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | | | | | |
| Limoeiro 'Cravo'. | - | 0,3 | 17,0 a | 13,8 a | - | 26,2 a | - | 57,3 a | 1 | 8,2 a | 11,7 b | 2,3 a |
| Citrumelo 'Swingle' | - | - | 8,5 a | 4,3 a | - | 22,4 a | - | 35,2 a | 1 | 8,5 a | 10,6 c | 2,2 a |
| Tangelo 'Orlando' | - | 0,1 | 9,2 a | 4,7 a | - | 29,2 a | - | 43,1 a | 1 | 9,9 a | 15,9 a | 1,8 a |
| Tangerineira 'Cleópatra' | - | - | 9,1 a | 9,2 a | - | 21,2 a | - | 39,5 a | 1 | 11,6 a | 14,1 ab | 1,6 a |
| Médias | - | 0,1 | 11,1 | 8,2 | - | 24,9 | - | 44,3 | 1 | 9,5 | 13,1 | 1,9 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 4 - Produção anual e acumulada de frutos, índice de alternância de produção (IAP), diâmetro do tronco, volume da copa e eficiência de produção de árvores de tangelo ‘Nova’ [*Citrus clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* Macfad. x *C. reticulata* Blanco)] sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro- SP (2000-2006).

| Porta-enxertos | Produção (kg/planta) | | | | | | | Produção acumulada 2000-06 (kg/planta) | IAP 2003-06 | Diâmetro tronco 2006 (cm) | Volume copa 2006 (m ³) | Eficiência produção 2006 (kg/m ³) |
|--------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------------------------|----------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Anos | | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | | | | | |
| Limoeiro ‘Cravo’. | 11,3 a | 7,1 a | 25,6 a | 11,5 a | 28,8 a | 3,5 a | 43,6 a | 131,4 a | 0,8 a | 8,0 b | 4,2 b | 10,4 a |
| Citrumelo ‘Swingle’ | 7,7 a | 0,2 b | 17,6 a | 4,2 a | 13,5 a | 22,2 a | 37,6 a | 102,9 a | 0,5 a | 6,8 b | 4,9 b | 7,7 a |
| Tangelo ‘Orlando’ | 11,8 a | 0,1 b | 30,4 a | 6,1 a | 40,0 a | 27,7 a | 39,8 a | 155,9 a | 0,8 a | 12,9 a | 9,2 a | 4,4 a |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 0,1 a | 2,3 ab | 23,2 a | 10,9 a | 26,7 a | 10,5 a | 54,5 a | 128,2 a | 0,6 a | 11,1 a | 7,7 a | 6,9 a |
| Médias | 7,7 | 2,4 | 24,2 | 8,2 | 27,3 | 15,9 | 43,9 | 129,6 | 0,7 | 9,7 | 6,5 | 7,4 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 5 - Massa do fruto, porcentagem de suco, sólidos solúveis totais (SST), acidez total (AT) e *ratio* dos frutos (SST/AT) de tangerineira ‘Swatow’ (*Citrus reticulata* Blanco) sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (Junho 2005 e Maio 2006).

| Porta-enxertos | Massa do Fruto (g) | | Porcentagem de suco (%) | | SST (%) | | AT (%) | | <i>Ratio</i> | |
|--------------------------|--------------------|---------|-------------------------|--------|---------|---------|--------|-------|--------------|--------|
| | Anos | | | | | | | | | |
| | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 |
| Limoeiro ‘Cravo’. | 198,6 a | 218,0 a | 23,9 a | 36,8 a | 10,3 a | 9,4 c | 0,6 a | 0,7 a | 17,2 a | 14,4 a |
| Citrumelo ‘Swingle’ | 181,9 a | 196,6 a | 26,9 a | 38,4 a | 10,7 a | 9,9 b | 0,7 a | 0,7 a | 16,8 a | 14,8 a |
| Tangelo ‘Orlando’ | 187,6 a | 180,6 a | 32,9 a | 40,8 a | 10,9 a | 10,1 ab | 0,7 a | 0,7 a | 15,4 a | 14,9 a |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 178,5 a | 163,5 a | 30,4 a | 40,2 a | 11,0 a | 10,5 a | 0,7 a | 0,7 a | 15,7 a | 14,9 a |
| Médias | 186,8 | 185,9 | 27,8 | 39,5 | 10,7 | 10 | 0,7 | 0,7 | 16,4 | 14,8 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 6 - Massa do fruto, porcentagem de suco, sólidos solúveis totais (SST), acidez total (AT) e *ratio* dos frutos (SST) de tangor [*Citrus reticulata* Blanco x *C. sinensis* (L.) Osbeck] ‘Ellendale’ sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (Julho 2005 e Julho 2006).

| Porta-enxertos | Massa do Fruto (g) | | Porcentagem de suco (%) | | SST (%) | | AT (%) | | <i>Ratio</i> | |
|--------------------------|--------------------|---------|-------------------------|--------|---------|--------|--------|-------|--------------|--------|
| | Anos | | | | | | | | | |
| | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 |
| Limoeiro ‘Cravo’. | 283,9 a | 199,8 b | 34,9 a | 50,2 a | 10,3 a | 12,0 a | 0,8 b | 1,0 a | 12,5 a | 11,5 a |
| Citrumelo ‘Swingle’ | 260,5 a | 201,1 b | 39,0 a | 51,9 a | 11,5 a | 11,9 a | 1,1 ab | 1,0 a | 10,6 a | 11,5 a |
| Tangelo ‘Orlando’ | 236,7 a | 241,4 a | 38,4 a | 37,5 b | 11,0 a | 12,2 a | 1,0 ab | 1,1 a | 10,9 a | 11,1 a |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 250,4 a | 193,4 b | 48,7 a | 47,7 a | 11,6 a | 12,3 a | 1,4 a | 1,1 a | 8,6 a | 11,2 a |
| Médias | 256,4 | 208,9 | 39,9 | 46,8 | 11,2 | 12,1 | 1,1 | 1,1 | 10,7 | 11,3 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 7 - Massa do fruto, porcentagem de suco, sólidos solúveis totais (SST), acidez total (AT) e *ratio* dos frutos (SST) de tangerina 'Fortune' (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka x *C. tangerina* hort. ex Tanaka) sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (Julho 2005).

| Porta-enxertos | Massa do Fruto (g) | Porcentagem de suco (%) | SST (%) | AT (%) | <i>Ratio</i> |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------|--------|--------------|
| | 2005 | 2005 | Anos 2005 | 2005 | 2005 |
| Limoeiro 'Cravo' | 165,0 a | 54,1 a | 11,9 b | 1,6 b | 7,6 a |
| Citrumelo 'Swingle' | 144,8 a | 54,6 a | 12,7 a | 1,9 a | 6,6 a |
| Tangelo 'Orlando' | 145,8 a | 54,5 a | 12,4 ab | 1,8 ab | 6,8 a |
| Tangerineira 'Cleópatra' | 150,1 a | 54,8 a | 12,3 ab | 1,9 a | 6,5 a |
| Médias | 151,9 | 54,5 | 12,3 | 1,8 | 6,9 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 8 – Massa do fruto, porcentagem de suco, sólidos solúveis totais (SST), acidez total (AT) e *ratio* dos frutos (SST/AT) do tangelo 'Nova' [*Citrus clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* Macfad. x *C. reticulata* Blanco)] sobre quatro porta-enxertos, em Bebedouro-SP (Julho 2005 - Junho 2006).

| Porta-enxertos | Massa do Fruto (g) | | Porcentagem de suco (%) | | SST (%) | | AT (%) | | <i>Ratio</i> | |
|--------------------------|--------------------|---------|-------------------------|--------|---------|---------|--------|-------|--------------|--------|
| | Anos | | | | | | | | | |
| | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 | 2005 | 2006 |
| Limoeiro 'Cravo' | 223,4 a | 173,7 a | 42,1 a | 50,1 a | 11,1 a | 12,5 a | 0,9 a | 0,8 a | 12,5 b | 15,4 a |
| Citrumelo 'Swingle' | 216,6 a | 183,2 a | 43,2 a | 50,5 a | 11,5 a | 12,3 ab | 0,9 a | 0,9 a | 12,1 b | 14,5 a |
| Tangelo 'Orlando' | 201,8 a | 195,4 a | 43,8 a | 50,3 a | 11,1 a | 11,4 b | 0,9 a | 0,8 a | 12,9 ab | 14,4 a |
| Tangerineira 'Cleópatra' | 209,9 a | 188,4 a | 39,2 a | 48,5 a | 11,3 a | 12,1 ab | 0,8 a | 0,8 a | 14,8 a | 14,5 a |
| Médias | 213,6 | 185,2 | 41,8 | 49,8 | 11,3 | 12,1 | 0,9 | 0,8 | 13,1 | 14,7 |

médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey (5%).

CONCLUSÕES

1-A produção acumulada das quatro cultivares não foi influenciada pelos porta-enxertos.

2-O citrumelo 'Swingle' induziu menor porte às plantas das cultivares nele enxertadas.

3-A qualidade dos frutos não foi influenciada de forma significativa pelos porta-enxertos avaliados.

4-O tangelo 'Nova' apresenta características desejáveis em relação à sua inserção no mercado de frutas frescas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A.M.; PENIDO, R.T.M.; SOUZA, M. Avaliação do vigor da tangerineira 'Murcott' sobre dois porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 131-136, 1995

CASTLE, W.S.; TUCKER, D.P.H.; KREZDORN, A.H.; YOUTSEY, C.O. **Rootstocks for Florida Citrus**. 2nd ed. Gainesville: UFLA, IFAS, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1993. 92 p.

DONADIO, L.C.; STUCHI, E.S.; LIMA CYRILLO, F.L. **Tangerinas ou mandarinas**. Jaboticabal: FUNEP 1998. 40 p. (Boletim citrícola, 5)

DONADIO, L.C.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; MOREIRA, C.S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo/FUNDAG, 2005. p. 3-18.

EL-OTMANI, M.; LOVATT, C.J.; TAIBI, F.; LMOUFID B.; AIT-OUBAHOU, A. Improved use of foliar urea on Clementine mandarin to manipulate cropping in a sustainable production system. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 632, p. 167-175, 2004.

FALLAHI, E.; ROSS RODNEY, D. Tree size, fruit quality, and leaf mineral nutrient concentration of Fairchild mandarin on six rootstocks. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 116, n. 1, p. 2-5, 1991.

FIGUEIREDO, J.O.; PIO R.S.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; LARANJEIRA, F.F.; SALIBE, A.A. Comportamento de quinze

- porta-enxertos para o tangor 'Murcott' na região de Porto Feliz-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 147-151, 2001.
- FIGUEIREDO, J.O.; NEGRI, J.D.; MATTOS JÚNIOR, D.; PIO, R.M.; AZEVEDO, F.A.; GARCIA, V.X.P. Comportamento de 16 porta-enxertos para o tangor Murcott na região de Itirapina-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 76-78, 2006.
- GEORGIU, A. Performance of 'Nova' mandarin on eleven rootstocks in Cyprus. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, n. 84, p. 115-126, 2000.
- HEARN, C.J.; HUTCHINSON, D.J. The performance of Robinson and Page citrus hybrids on 10 rootstocks. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, n. 90, p. 44-47, 1977.
- HODGSON, R.W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D. (Ed.). **The citrus industry**. Riverside: University of California Press, 1967. v. 1, p. 431-591.
- LARANJEIRA, F.F.; POMPEU JÚNIOR, J.; GARCIA JÚNIOR, A.; VIEIRA, M.; HARAKAVA, R.; BERETTA, M. J. G.; DESENZO, P.A.Z. Tangelos: híbridos altamente resistentes à leprose e à clorose variegada dos citros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. Suplemento, p. 278-278, 2001.
- PARENTE, T.V.; WECHESLER, F.S.; BORGIO, L.A.; REZENDE, L.P. Comportamento da tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) sobre 14 porta-enxertos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 35-41, 1993.
- PIO, R.M.; FIGUEIREDO, J.O.; STUCHI, E.S.; BARROS CARDOSO, S.A. Variedades copas. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo /FUNDAG, 2005. p. 37-60.
- SALIBE, A.A.; MISCHAN, M.M. Effect of ten rootstocks on tree size, early bearing and fruit quality of Satsuma mandarin trees. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 1984, São Paulo. **Proceeding...** São Paulo: International Society of Citriculture, 1984. p. 55-57.
- SALIBE, A.A.; MOREIRA, C.S. Performance of Rangpur lime as rootstock for citrus in Brazil. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 1984, São Paulo. **Proceedings**. São Paulo: International Society of Citriculture. 1984. p. 29-33.
- SAUNT, J. **Citrus varieties of the world**. Norwich: Sinclair International, 1990. 128 p.
- SMITH, M.W.; SHAW, R.G.; CHAPMAN, J.C.; OWEN-TURNER, J.; LEE, L.S.; McRAE, K.B.; JORGENSEN, K.R.; MUNGOMERY, W.V. Long-term performance of 'Ellendale' mandarin on seven commercial rootstocks in sub-tropical Australia. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 102, p. 75-89, 2004.
- SOUZA, E.L.S.; PORTO, O.M.; RECK, S.R.; BRAUN, J. Comportamento do tangor 'Murcote' em 12 porta-enxertos no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 105-112, 1992.
- SPÓSITO, M.B.; CASTRO, P.R.C.; AGUSTÍ, M. Alternância de produção em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 19, n. 2, p. 293-304, 1998.
- STENZEL, N.M.C.; NEVES, C.S.V.J.; GOMES, J.C.; MEDINA, C.C. Performance of 'Ponkan' mandarin on seven rootstocks in Southern Brazil. **Hortscience**, St. Joseph, v. 38, n. 2, p. 176-178, 2003.
- ZEKRI, M.; OBREZA, T.A.; KOO, R. **Irrigation, nutrition, and citrus fruit quality**. Gainesville: University of Florida, IFAS, 2003. 3 p.