

Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para a laranjeira 'Valência'

Jorgino Pompeu Junior⁽¹⁾ e Silvia Blumer⁽²⁾

⁽¹⁾Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Caixa Postal 04, CEP 13490-970 Cordeirópolis, SP. E-mail: jorgino@centrodecitricultura.br ⁽²⁾Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Fitopatologia e Nematologia Agrícola, Caixa Postal 09, CEP 13418-900 Piracicaba, SP. E-mail: blumer@esalq.usp.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e as características agrônomicas de laranjeira 'Valência', enxertadas em porta-enxertos de híbridos de trifoliata (*Poncirus trifoliata*). A produção de frutos, a de sólidos solúveis totais por planta, as dimensões e a eficiência produtiva de copas de laranjeira 'Valência', enxertadas em 13 híbridos de trifoliata, cultivados sem irrigação, foram avaliados por períodos que variaram de três a oito anos. As plantas também foram avaliadas, visualmente, quanto à manifestação dos sintomas de tristeza (*Citrus tristeza virus*) e de declínio-dos-citros, e foi utilizado o teste diagnóstico "dot immunobinding assay" (DIBA), para detecção da ocorrência do declínio antes do aparecimento dos sintomas. As plantas tinham oito anos de idade, no início das avaliações. Verificou-se que o citrandarin 'Sunki' x 'English' induziu as maiores produções de frutos em oito colheitas, sem diferir significativamente do citrange 'Troyer'. Em três anos de análise, o citrandarin 'Sunki' x 'English', sem diferir dos citranges 'Troyer' e 'Carrizo', também induziu as maiores produções de frutos e sólidos solúveis por planta. O citrentin 'Clementina' x trifoliata, os citrandarins 'Cleópatra' x 'Swingle' (715) e (1.614), 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.600) e 'Cleópatra' x 'Christian' induziram a formação de laranjeiras da cultivar Valência com alturas iguais ou inferiores a 2,5 m. Nenhuma das plantas apresentou sintomas de tristeza ou declínio-dos-citros. Foi constatada a incompatibilidade entre a cultivar Valência e o trangpur 'Cravo' x 'Carrizo'.

Termos para indexação: *Poncirus trifoliata*, citrandarin, citrange, declínio-dos-citros, nanismo, trangpur, tristeza-dos-citros.

Trifoliate hybrids as rootstocks for sweet orange 'Valência'

Abstract – The objective of this work was to evaluate the productivity and agronomic traits of 'Valência' sweet orange tree budded onto trifoliate (*Poncirus trifoliata*) hybrids rootstocks. Fruit production, total soluble solids production per plant, canopy production efficiency and dimensions of 'Valência' sweet orange trees budded onto 13 trifoliate hybrids, cultivated under nonirrigation conditions, were evaluated in periods ranging from three to eight years. Plants were also visually evaluated for symptoms of citrus blight and tristeza (*Citrus tristeza virus*) diseases, and the dot immunobinding assay (DIBA) test was used for detecting blight disease before the development of its symptoms. Plants were eight years old at the evaluation beginning. Trees on 'Sunki' x 'English' citrandarin and 'Troyer' citrange produced the highest cumulative yields in eight crops. In a three-year period, 'Sunki' x 'English' and 'Troyer' and 'Carrizo' induced the highest fruit yields and soluble solids per tree. The citrentin 'Clementina' x trifoliate, and the citrandarins 'Cleopatra' x 'Swingle' (715) and (1.614), 'Cleopatra' x 'Rubidoux' (1.600) and 'Cleopatra' x 'Christian' induced the formation of the smallest 'Valência' trees with heights below 2.5 m. None of the trees showed symptoms of tristeza or blight disease. Trees on trangpur 'Cravo' x 'Carrizo' showed bud-union-ring symptom of incompatibility.

Index terms: *Poncirus trifoliata*, citrandarin, citrange, citrus blight, dwarfism, trangpur, tristeza disease.

Introdução

Desde a década de 1960, o limão 'Cravo' é o principal porta-enxerto da citricultura paulista (Pompeu Junior et al., 2004). Apesar de suas excelentes características agrônomicas, com destaque para a resistência à seca e a indução de produção precoce, o 'Cravo' é suscetível ao declínio (Rodriguez et al., 1979) e à

morte-súbita-dos-citros (Bassanezi et al., 2003). Essas enfermidades causam a perda de plantas e a redução na produção, encarecem os tratos culturais e encurtam a vida útil dos pomares. É imprescindível, portanto, a seleção de novos porta-enxertos, tolerantes aos principais fatores abióticos e bióticos limitantes à citricultura paulista. Além disso, é importante que porta-enxertos modernos induzam a formação de plantas

de pequeno porte, pois plantas nanicas geralmente apresentam maior eficiência produtiva (quilograma de frutos por metro cúbico de copa), permitem elevadas densidades de plantio e possibilitam maiores produções por hectare. Em plantas com baixo porte, as inspeções e controle de pragas e doenças também são realizados com maior eficiência, o que resulta na redução do uso de defensivos e em menores impactos ambientais. Em médio prazo, as plantas de porte baixo facilitariam a implantação da colheita mecânica das frutas destinadas às indústrias de suco.

Um dos métodos para a obtenção de plantas nanicas é a utilização de porta-enxertos nanicantes, entre os quais os citrandarins, que são híbridos de microtangerinas como a 'Sunki' [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tan.] ou a tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tan.), com trifoliata (*Poncirus trifoliata* Raf.). Nesses híbridos, pretende-se reunir as qualidades das tangerinas como tolerância ao declínio, ao viroide da exocorte e a solos calcários, às qualidades do trifoliata como a imunidade à tristeza, a resistência à gomose e ao frio e a indução de plantas nanicas. Os citrandarins são utilizados em diversos países: na África do Sul, 'Cleópatra' x trifoliata (*C. reshni* hort. ex Tan. x *P. trifoliata* Raf.) cv. X-639; Estados Unidos, 'Changsha' x 'English' large (*C. reticulata* Blanco x *P. trifoliata* Raf.) cv. US-815, 'Sunki' x 'Benecke' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tan. x *P. trifoliata*] cv. US-812, e 'Cleópatra' x 'Flying Dragon' (US-897) [*C. reshni* hort. ex Tan. x *P. trifoliata* var. *monstrosa* (T. Ito) Swingle cv. US-897; e, na Espanha, 'Cleópatra' x trifoliata (Forner & Alcaide-5) e (F&A-13). Para uso no Estado de São Paulo, foram selecionados os citrandarins 'Changsha' x 'English' small e 'Sunki' x 'Benecke' (Pompeu Junior et al., 2002).

A seleção de outros citrandarins – indutores de produção e qualidade de frutos desejáveis e tolerantes a fatores bióticos e abióticos – é altamente relevante para a citricultura paulista. Assim, Blumer & Pompeu Junior (2005) publicaram os resultados referentes às quatro primeiras colheitas e à resistência a *Phytophthora* sp. dos materiais usados no presente trabalho. No entanto, por se tratar de cultura perene e, tendo em vista que algumas doenças relacionadas aos porta-enxertos, como declínio e incompatibilidades, podem exigir dez ou mais anos para se manifestar, é importante que se dê continuidade a essas avaliações.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, ao longo de oito anos, o comportamento de laranjeiras adultas da cultivar Valência enxertadas em híbridos com trifoliata.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em fevereiro de 1988, em Itirapina, SP, com clima Cwa (Setzer, 1966), em Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura arenosa, no espaçamento 7,5x4,2 m, conduzido sem irrigação. Foram avaliados os seguintes porta-enxertos (os números entre parênteses referem-se ao número de registro no Banco Ativo de Germoplasma do Instituto Agrônômico): os citranges [*Citrus sinensis* (L.) Osb. x *Poncirus trifoliata* Raf.] das cultivares Troyer (385) e Carrizo (387); os citrandarins (*Citrus reshni* hort. ex Tan. x *P. trifoliata* Raf.) 'Cleópatra' x 'English' (710), 'Cleópatra' x 'Christian' (712), 'Cleópatra' x 'Swingle' (715), (1.587) e (1.614), 'Cleópatra' x trifoliata (1.574), 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.600) e (1.660); o citrandarin [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tan. x *P. trifoliata* Raf.] 'Sunki' x 'English' (1.628); o citrentin (*C. clementina* hort. ex Tan. x *P. trifoliata* Raf.) 'Clementina' x trifoliata (1.615); e o trangpur [*C. limonia* Osb. x *C. sinensis* (L.) Osb. x *P. trifoliata* Raf.] 'Cravo' x 'Carrizo' (717).

Como copa, foi utilizada a laranjeira 'Valência' [*C. sinensis* (L.) Osb.], clone nucelar que, por ocasião do planejamento do experimento em 1986, era a terceira copa mais importante da citricultura paulista (Pompeu Junior et al., 2004). Outro fator que contribuiu para a seleção dessa cultivar foi a ausência de relatos de sua incompatibilidade com outros porta-enxertos, exceto com o limão 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush.) (Bridges & Youtsey, 1968). A utilização da laranjeira 'Pêra' [*C. sinensis* (L.) Osb.], a principal copa da citricultura, poderia resultar na ocorrência de incompatibilidade com os porta-enxertos (Pompeu Junior, 2005), o que prejudicaria a interpretação dos resultados.

Os porta-enxertos foram avaliados quanto à: produção de frutos, no período 1996 a 2003; produção de sólidos solúveis por planta (Di Giorgi et al., 1990), em 2001, 2002 e 2003; a dimensão das plantas – raio da copa (R) e altura da planta (H) –, em 2000, 2001 e 2004; e eficiência produtiva das copas, obtida pelo quociente das produções pelo volume das copas, de acordo com a fórmula $V = 2/3 \pi R^2 H$ (Mendel, 1956), em 1999, 2000 e 2003. As plantas foram avaliadas, visualmente, quanto à manifestação dos sintomas de tristeza e de declínio dos citros. Utilizou-se o teste diagnóstico “dot immunobinding assay” (DIBA), para detectar a proteína 12 kD, associada à ocorrência do declínio (Derrick et al., 1992).

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com uma planta por parcela e dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, tendo-se considerado a ocorrência de parcelas perdidas, em três tratamentos, com uso do SAS (SAS Institute, 1995).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra as produções médias de frutos das laranjeiras de 1996 a 2003.

O citrandarin 'Sunki' x 'English' foi o mais produtivo em cada uma das avaliações e no total das oito colheitas computadas no período 1996–2003. O citrange 'Troyer' foi o segundo porta-enxerto mais produtivo nesse período, sem diferença significativa do citrandarin 'Sunki' x 'English', em sete das oito colheitas e no total produzido no período. O citrange 'Carrizo' não diferiu do 'Troyer' e foi o terceiro porta-enxerto mais produtivo. O desempenho dos citranges 'Troyer' e 'Carrizo' mostrou que esses porta-enxertos são indutores de produções tardias, já que eles haviam ocupado as últimas posições no quinquênio 1991/1995 (Blumer & Pompeu Junior, 2005).

Os citrandarins 'Cleópatra' x 'English', 'Cleópatra' x trifoliata e 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.660) ocuparam a quarta, quinta e sexta posições, respectivamente, de 1996–2003, com diferenças estatisticamente significativas do citrandarin 'Sunki' x 'English'.

O citrandarin 'Cleópatra' x 'Swingle' (715) e o trangpur 'Cravo' x 'Carrizo' posicionaram-se em oitavo e nono lugares no conjunto das oito colheitas. O trangpur

'Cravo' x 'Carrizo', que havia sido o quinto porta-enxerto mais produtivo no período 1991–1995 (Blumer & Pompeu Junior, 2005), mostrou ser incompatível com a laranjeira 'Valência', pela constatação, em 2002, de anel de goma na linha de enxertia, responsável por alterações na nutrição das plantas e consequente redução na produção de frutos.

A comparação dos porta-enxertos com os mesmos parentais revelou que os irmãos germanos 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.660) e (1.600) e 'Cleópatra' x 'Swingle' (715), (1.587) e (1.614) não diferiram significativamente entre si.

Na avaliação de frutos e de sólidos solúveis por planta, em 2001, 2002 e 2003 (Tabela 2), o citrandarin 'Sunki' x 'English', apesar de não ter diferido significativamente dos citranges 'Troyer' e 'Carrizo', induziu as maiores produções de frutos e de sólidos solúveis, seguidos do citrandarin 'Cleópatra' x 'English', que foi inferior somente na produção de frutos. Os citrandarins 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.660) e (1.600) não diferiram entre si, assim como os irmãos 'Cleópatra' x 'Swingle' (1.587), (715) e (1.614).

Não foram constatadas diferenças significativas entre as médias das eficiências produtivas nos anos de 1999, 2000 e 2003.

Os dados médios da altura, diâmetro e volume das copas, em março de 2004, quando o experimento tinha 16 anos de idade, estão apresentados na Tabela 3.

O citrandarin 'Cleópatra' x 'Christian' induziu a formação de plantas com a menor altura, com média de 1,9 m, e os híbridos 'Clementina' x trifoliata, 'Cleópatra' x 'Swingle' (715), 'Cleópatra' x 'Swingle' (1.614), 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.600) e 'Cravo' x 'Carrizo'

Tabela 1. Produções médias anuais de frutos (quilograma por planta) de laranjeira 'Valência' enxertada em híbridos de trifoliata⁽¹⁾.

Porta-enxerto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Média
Sunki x English	88,4a	96,5a	72,0a	141,8a	78,9a	156,1a	154,6a	95,2a	110,4a
Troyer	85,5a	68,6abc	48,4abc	122,6ab	31,4bcd	136,0ab	118,1ab	70,8ab	85,2ab
Carrizo	70,9ab	80,1ab	51,5abc	122,3ab	38,8bcd	135,0ab	97,0bc	54,8abc	81,3bc
Cleópatra x English	64,1ab	96,5a	64,1ab	114,0ab	58,0ab	86,7cd	114,0ab	52,6abc	81,2bc
Cleópatra x trifoliata	63,0ab	69,7abc	57,7ab	114,0ab	59,2ab	97,5bc	95,2bc	42,8bcd	74,9bcd
Cleópatra x Rubidoux (1.660)	55,3ab	98,5a	49,9abc	96,5bc	61,4ab	61,2cde	76,9bcd	56,0abc	69,5bcde
Cleópatra x Swingle (1.587)	37,1b	71,5abc	39,8abc	81,7bcd	48,6bc	57,1cde	72,2bcd	35,1bcd	55,4cdef
Cleópatra x Swingle (715)	49,2ab	67,5abc	37,8abc	66,8cde	43,9bcd	47,9def	52,6cd	22,9cd	48,6defg
Cravo x Carrizo	60,7ab	50,6bc	34,4abc	64,1cd	36,4bcd	47,9def	59,4cd	12,1cd	45,7efg
Cleópatra x Rubidoux (1.600)	35,8b	55,9bc	24,0c	68,2cde	45,9bcd	37,7ef	68,2bcd	21,6cd	44,7efg
Cleópatra x Swingle (1.614)	32,4b	53,3bc	33,7bc	58,0cde	27,7cd	22,4ef	36,4d	16,2cd	35,0fg
Clementina x trifoliata	41,2b	47,2bc	31,5bc	40,5e	25,5cd	26,1ef	42,0d	13,5cd	33,4fg
Cleópatra x Christian	38,5b	37,1c	25,6c	42,5de	17,5d	11,2f	27,6d	3,4d	25,4g
DMS	39,9	35,2	37,5	41,1	30,2	42,4	52,1	47,2	26,4
CV (%)	46,6	32,6	54,9	30,6	42,8	39,4	43,0	80,5	42,5

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Produções médias de frutos (caixas de 40,8 kg por planta) e de sólidos solúveis por caixa (SScx) e por planta (SSpl), de laranja 'Valência' enxertada em híbridos de trifoliata⁽¹⁾.

Porta-enxerto	2001			2002			2003			Total	
	Caixas	SScx	SSpl	Caixas	SScx	SSpl	Caixas	SScx	SSpl	Frutos	SSpl
	------(kg)-----			------(kg)-----			------(kg)-----			------(kg por planta)-----	
Sunki x English	3,8	2,36	9,0	3,8	2,10	8,0	2,3	2,50	5,8	405,9a	22,8a
Troyer	3,3	2,47	8,2	2,9	2,22	6,4	1,7	2,68	4,7	324,9ab	19,3ab
Carrizo	3,3	2,42	8,0	2,4	2,19	5,2	1,3	2,51	3,4	286,8abc	16,6abc
Cleópatra x English	2,1	2,65	5,6	2,8	2,46	6,9	1,3	2,68	3,5	253,6bc	16,0abc
Cleópatra x Rubidoux (1.660)	1,5	2,69	4,0	1,9	2,50	4,7	1,4	2,80	3,8	194,1bcd	12,6bcd
Cleópatra x trifoliata	2,4	2,25	5,4	2,3	1,84	4,3	1,0	2,17	2,3	235,5cde	11,9bcde
Cleópatra x Swingle (1.587)	1,4	2,68	3,8	1,8	2,30	4,1	0,9	2,73	2,3	164,4cdef	10,2cdef
Cleópatra x Swingle (715)	1,2	2,86	3,4	1,3	2,53	3,3	0,6	2,77	1,6	123,4def	8,2defg
Cleópatra x Rubidoux (1.600)	0,9	2,49	2,3	1,7	2,46	4,1	0,5	2,45	1,3	127,5def	7,7defg
Cravo x Carrizo	1,2	2,47	2,9	1,5	2,29	3,3	0,3	2,31	0,7	119,4def	6,9defg
Clementina x trifoliata	0,6	2,61	1,7	1,0	2,38	2,5	0,3	2,61	0,9	81,6ef	5,0efg
Cleópatra x Swingle (1.614)	0,5	2,59	1,4	0,9	2,33	2,1	0,4	2,40	1,0	75,0ef	4,5fg
Cleópatra x Christian	0,3	2,71	0,7	0,7	2,59	1,8	0,1	- ⁽²⁾	-	42,2f	2,5g
DMS										41,8	2,4
CV (%)										22,4	22,2

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ⁽²⁾Dados não coletados.

Tabela 3. Altura, diâmetro e volume das copas de laranja 'Valência', enxertada em híbridos de trifoliata, medidos aos 16 anos de idade (março de 2004).

Porta-enxerto	Altura	Diâmetro	Volume
	------(m)-----		
Sunki x English	3,6a	3,6a	25,2a
Carrizo	3,5a	3,4ab	21,9ab
Troyer	3,3ab	3,1abcd	17,2bc
Cleópatra x trifoliata	2,9bc	3,2abc	16,0bc
Cleópatra x English	2,8bc	3,1abcd	14,4cd
Cleópatra x Swingle (1.587)	2,7cd	2,8cdf	11,9cde
Cleópatra x Rubidoux (1.660)	2,6cde	3,0bce	12,7cde
Clementina x trifoliata	2,5cdef	2,5efg	9,0def
Cleópatra x Swingle (715)	2,3defg	2,6defg	8,5def
Cleópatra x Rubidoux (1.600)	2,3defg	2,6defg	8,5def
Cleópatra x Swingle (1.614)	2,2efg	2,4fg	7,3ef
Cravo x Carrizo	2,1fg	2,4fg	6,5ef
Cleópatra x Christian	1,9g	2,1g	4,5f
DMS	0,43	0,53	6,30
CV (%)	10,2	11,9	32,4

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

induziram a formação de plantas com alturas iguais ou inferiores a 2,5 m, o que indica que são porta-enxertos nanicantes. O demais porta-enxertos foram considerados como seminancantes, segundo a classificação proposta por W. Bitters (Barry, 1993), por terem proporcionado plantas com altura inferior a 4 m.

Os porta-enxertos que proporcionaram o menor diâmetro de copa e que, teoricamente, possibilitariam maior adensamento de plantio, foram 'Clementina' x trifoliata, 'Cleópatra' x 'Swingle' (1.614), 'Cravo' x 'Carrizo' e 'Cleópatra' x 'Christian'; este último foi o que induziu a formação das menores plantas, com diâmetro médio de 2,1 m.

As plantas que apresentaram o maior volume de copa (25,2 m³) estavam enxertadas no citrandarin 'Sunki' x 'English'. O menor volume de copa (4,5 m³) foi induzido pelo citrandarin 'Cleópatra' x 'Christian' (Tabela 3).

Até março de 2004, quando as plantas tinham 16 anos de idade, não foram constatados sintomas de suscetibilidade dos porta-enxertos ao vírus da tristeza. Esses resultados eram esperados, uma vez que os parentais são tolerantes ou imunes a esse vírus, mas a ocorrência de híbridos sensíveis também era possível, já que, de acordo com Forner & Forner-Giner (2002), híbridos do citrange 'Troyer' com tangerina 'Cleópatra' e os híbridos desta ou do citrange 'Troyer' com *P. trifoliata* podem ser tolerantes ou não à tristeza.

Até março de 2004, nenhuma das plantas apresentou sintomas do declínio-dos-citros. Também foram negativos os resultados dos testes realizados nesse mesmo mês, quanto à presença da proteína 12 kD, precursora dos sintomas dessa anomalia (Derrick et al., 1992). Assim, os porta-enxertos podem ser considerados não suscetíveis ao declínio-dos-citros até os 16 anos de idade.

Em decorrência do definhamento de algumas plantas, enxertadas no trangpur 'Cravo' x 'Carrizo', e da constatação da presença, em junho de 2002, de uma linha de depressão na região da enxertia, foi retirada a casca dessa região de três plantas. Em duas, foram encontradas pontuações necróticas e depressões no lenho, semelhantes às relatadas por Nauriyal et al. (1958), consideradas indicadoras de incompatibilidade entre copa e porta-enxerto.

Em agosto de 2004, foi verificado que todas as plantas dessa combinação estavam depauperadas, e que 80%

delas apresentavam sinais de incompatibilidade na região da enxertia. Essa constatação representa mais um percalço na seleção de novos porta-enxertos, pois somente eram conhecidas as incompatibilidades do trangpur 'Cravo' x 'Carrizo' (717) com a laranja 'Pêra' e com o tangor Murcott (*C. reticulata* Bl. X *C. sinensis* Osb.) (Pompeu Junior, 2005).

Conclusões

1. O citrandarin 'Sunki' x 'English' e o citrange 'Troyer' são os dois porta-enxertos mais produtivos, entre os 13 híbridos de trifoliata avaliados.
2. O citrandarin 'Sunki' x 'English' e os citranges 'Troyer' e 'Carrizo' induzem a produção de frutos com altos teores de sólidos solúveis.
3. Os citrandarins 'Clementina' x trifoliata, 'Cleópatra' x 'Swingle' (715) e (1.614), 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1.600) e 'Cleópatra' x 'Christian' induzem a formação de laranjeiras de porte pequeno.
4. Os citrandarins são tolerantes à tristeza e ao declínio-dos-citros.
5. O trangpur 'Cravo' x 'Carrizo' é incompatível com a laranjeira 'Valência'.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo suporte financeiro; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsa; ao United States Horticultural Research Laboratory, Fort Pierce, Florida, pela cessão dos porta-enxertos; às Fazendas Reunidas Raio de Sol, pela cessão da área e manutenção do experimento; ao Fundo de Defesa da Citricultura, pelo empréstimo de veículo.

Referências

BARRY, G.H. Rootstocks for tree size control. In: WORLD CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRUS NURSERYMEN, 4., 1993, Johannesburg. **Proceedings**. Johannesburg: The South African Citrus Nurserymen's Association, 1993. p.367-369.

BASSANEZI, R.B.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L.; GIMENES-FERNANDES, N.; GOTTWALD, T.R.; BOVÉ, J.M. Spatial and temporal analyses of citrus sudden death as a tool to generate hypotheses concerning its etiology. **Phytopathology**, v.93, p.502-512, 2003.

BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para citros em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.264-267, 2005.

BRIDGES, G.D.; YOUTSEY, C.O. Further studies of the bud-union abnormality of rough lemon rootstocks with sweet orange scions. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CITRUS VIROLOGISTS, 4., 1968, Gainesville. **Proceedings**. Gainesville: International Organization of Citrus Virologists, 1968. p.236-239.

DERRICK, K.S.; BARTHE, G.A.; HEWITT, B.G.; LEE, R.F.; ALBRIGO, L.G.; IREY, M.S. Detection of citrus blight by serological assays. **Florida State Horticultural Society**, v.105, p.26-28, 1992.

DI GIORGI, F.; IDE, B.Y.; DIB, K.; MARCH, R.J.; TRIBONI, H.D.; WAGNER, R.L. Contribuição ao estudo do comportamento de algumas variedades de citros e suas implicações agroindustriais. **Laranja**, v.11, p.567-612, 1990.

FORNER, J.B.; FORNER-GINER, M.A. Programa de melhoramento de porta-enxertos na Espanha. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS: MELHORAMENTO, 7., 2002, Bebedouro. **Anais**. Bebedouro: Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, 2002. p.82-95.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v.6, p.35-60, 1956.

NAURIYAL, J.P.; SHANNON, L.M.; FROLICH, E.F. Eureka lemon-trifoliata orange: incompatibility. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.72, p.273-283, 1958.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JÚNIOR, D. de; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo; Fundag, 2005. p.61-104.

POMPEU JUNIOR, J.; LARANJEIRA, F.F.; BLUMER, S. Laranjeiras 'Valência' enxertadas em híbridos de trifoliata. **Scientia Agricola**, v.59, p.93-97, 2002.

POMPEU JUNIOR, J.; SALVA, R.; BLUMER, S. Copas e porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo. **Laranja**, v.25, p.413-422, 2004.

RODRIGUEZ, O.; ROSSETTI, V.; MULLER, G.W.; MOREIRA, C.S.; PRATES, H.S.; NEGRI, J.D. de; GREVE, A. Declínio de plantas cítricas em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.927-932.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**. Cary: SAS Institute, 1995.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1966. 61p.