

FITOTECNIA

QUALIDADE INDUSTRIAL E PRODUÇÃO DE FRUTOS DE LARANJEIRA ‘VALÊNCIA’ ENXERTADA SOBRE SETE PORTA- -ENXERTOS¹

EDUARDO SANCHES STUCHI², LUIZ CARLOS DONADIO²
e OTÁVIO RICARDO SEMPIONATO²

RESUMO

Avaliou-se a influência de sete porta-enxertos na produtividade e nas características físico-químicas (sólidos solúveis totais - °Brix, acidez, “ratio”, porcentagem de suco, índice tecnológico, tamanho dos frutos, cor do suco, sabor, teor de polpa, de óleo, de vitamina C e de prolina) dos frutos da laranjeira ‘Valência’. Instalou-se o experimento em pomar plantado em dezembro de 1991 em espaçamento de 7 x 4 m (357 plantas/hectare). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, duas plantas por parcela e sete tratamentos, constituídos pelos porta-enxertos: tangeleiro ‘Thornton’ (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macf.), citrangeiro ‘Troyer’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], laranjeira ‘Valência Americana’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], limoeiro ‘Rugoso’ (*Citrus jambhiri* Lush.), tangerineiras ‘Cleópatra’ (*Citrus reshni* Hort. ex. Tanaka) e ‘Sunki’ (*Citrus sunki* Tan.), citrumeleiro ‘Swingle’ [*Citrus paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. Não se empregou irrigação. Avaliou-se a qualidade dos frutos em três safras (1996-1998) e em 2000

¹ Apoio FAPESP (Proc. 95/9283-95) e Montecitrus Trading S.A.

² Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, Caixa Postal 74, 14700-970 Bebedouro (SP).
<eeeb@coopercitrus.com.br>

e, a produção, no período 1995-2000. Todos os porta-enxertos induziram qualidade aceitável aos frutos. Os porta-enxertos proporcionaram diferenças na produção de frutos da laranjeira ‘Valência’, na seguinte ordem decrescente: ‘Sunki’, ‘Cleópatra’, ‘Valência Americana’, ‘Troyer’, ‘Rugoso Nacional’, ‘Swingle’ e ‘Thornton’.

Termos de indexação: *Citrus sinensis*, processamento industrial.

SUMMARY

FRUIT INDUSTRIAL QUALITY AND YIELDS OF ‘VALENCIA’ SWEET ORANGE ON SEVEN ROOTSTOCKS

Aiming to evaluate the influence of rootstocks on several physical and chemical fruit characteristics such as fruit size, total soluble solids (°Brix), acidity, ratio, juice content, technological index, juice color, taste, pulp, oil, vitamin C, and proline contents, an experiment was set up in December 1991, in Bebedouro, São Paulo State, Brazil. Tree spacing was 7.0 m x 4.0 m. The experiment was a randomized block design, with four replications and two trees per plot. Tested rootstocks were: ‘Thornton’ tangelo (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macf.), ‘Troyer’ citrange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], ‘Valencia Americana’ sweet orange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], ‘National’ rough lemon (*Citrus jambhiri* Lush.), ‘Cleopatra’ mandarin (*Citrus reshni* Hort. ex. Tanaka), ‘Sunki’ mandarin (*Citrus sunki* Tan.), and ‘Swingle’ citrumelo [*Citrus paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. Trees were grown without irrigation. Fruit quality was evaluated from 1996 to 1998, and 2000, whereas fruit yield from 1995 to 2000. The rootstocks induced similar fruit quality. Fruit yield was greater with ‘Sunki’ but similar to ‘Cleópatra’ and ‘Valência Americana’. Thornton was the worst rootstock.

Index terms: *Citrus sinensis*, processing.

1. INTRODUÇÃO

A laranjeira ‘Valência’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] é uma das principais variedades cultivadas no Estado de São Paulo. Segundo o Fundecitrus, havia, em 1998, 36,5 milhões de árvores plantadas dessa cultivar, representando 17,32% das plantas cítricas do Estado, geralmente enxertadas sobre limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), principal porta-enxerto da citricultura paulista.

O limoeiro ‘Cravo’ é classificado como porta-enxerto superior para produção de frutos das variedades enxertadas. Outros porta-enxertos, porém, como as tangerineiras ‘Cleópatra’ (*Citrus reshni* Hort. ex. Tanaka), e ‘Sunki’ (*Citrus sunki* Tan.), o citrumeleiro ‘Swingle’ [*Citrus paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], a laranjeira ‘Caipira’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] e o citrangeiro ‘Troyer’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), podem proporcionar qualidade superior à do limoeiro ‘Cravo’; já os limoeiros ‘Rugoso’ (*Citrus jambhiri* Lush.) e ‘Volkameriano’ (*Citrus volkameriana* Pasquala) são considerados como indutores de baixa qualidade aos frutos (POMPEU JÚNIOR, 1991; LIMA, 1993). A influência do tangeleiro ‘Thornton’ (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macf.), na qualidade dos frutos, é praticamente desconhecida por ser um porta-enxerto pouco utilizado e pouco estudado.

Existe grande número de fatores de qualidade do fruto influenciados pelos porta-enxertos, a saber: forma, textura, tamanho e peso dos frutos; cor e espessura da casca, conteúdo de suco, sólidos solúveis totais e acidez, cor do suco, conteúdo em óleo da casca, amargor do suco, sais minerais, teor de ácidos graxos e de vitamina C, textura, granulação, grau de comestibilidade do bagaço, buquê e conservação pós-colheita (MONTENEGRO et al., 1959; HODGSON, 1967; BITTERS, 1983; WUTSCHER, 1988). STUCHI et al. (1996) revisaram a influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos e encontraram poucas referências que contemplassem aspectos quantitativos das características de qualidade. Os trabalhos sobre os aspectos quantitativos se referiam, geralmente, às seguintes características de qualidade: forma, tamanho e peso dos frutos; sólidos solúveis totais; acidez e rendimento em suco.

Alguns porta-enxertos tidos como indutores de boa qualidade aos frutos, apesar de recomendados para a citricultura brasileira (POMPEU JÚNIOR, 1991), não foram avaliados experimentalmente na região de Bebedouro. Entre esses podem-se destacar as tangerineiras ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’, o citrumeleiro ‘Swingle’ e a laranjeira ‘Valência Americana’. Não se localizaram, também, estudos sobre a influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos da laranjeira ‘Valência’ que apresentassem, além das características físico-químicas usuais (°Brix, acidez, “ratio”, rendimento em suco e tamanho dos frutos), outras características de importância para a definição da qualidade dos frutos e do suco de laranja ‘Valência’ visando à fabricação de suco concentrado congelado.

A clorose variegada dos citros (CVC) tem efeito sobre a qualidade dos frutos oriundos de plantas contaminadas pela bactéria (MENEGUCCI et al., 1995; LARANJEIRA & PALAZZO, 1999).

LARANJEIRA et al. (2001) relataram não haver influência dos porta-enxertos na expressão da CVC, quando consideradas a incidência em plantas e ramos, a proporção de ramos infectados e a concentração relativa de bactéria em folhas. Anteriormente, STUCHI et al. (1998 a,b,c) relataram não haver influência dos porta-enxertos na intensidade da CVC em plantas de cinco variedades de laranjas-doces.

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência de sete porta-enxertos na produtividade e em doze características físico-químicas dos frutos da laranjeira ‘Valência’ cultivada na região de Bebedouro (SP), em condições de alta pressão de inóculo da clorose variegada dos citros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolveu-se o experimento na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (E.E.C.B.), município de Bebedouro (SP), em um solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, epieutrófico, endoálico, A moderado, textura argilosa (Haplustox). O clima da região é subtropical, com inverno moderado e seco, verão quente e chuvoso, temperatura média de 23,5°C e precipitação anual média de 1.522 mm.

Efetuiu-se o plantio do experimento em dezembro de 1991, com espaçamento de 7 m entre linhas e 4 m entre plantas (357 plantas/hectare), sem irrigação.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, duas plantas por parcela e sete tratamentos, constituídos pelos seguintes porta-enxertos: tangeleiro ‘Thornton’ (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macf.), citrangeiro ‘Troyer’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], laranjeira ‘Valência Americana’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), limoeiro ‘Rugoso Nacional’ (*Citrus jambhiri* Lush.), tangerineiras ‘Cleópatra’ (*Citrus reshni* Hort. ex. Tan.) e ‘Sunki’ (*Citrus sunki* Tan.) e citrumeleiro ‘Swingle’ [*Citrus paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.].

Em razão da ocorrência da CVC no pomar experimental e com o objetivo de avaliar a influência dos porta-enxertos na evolução e intensidade da moléstia, determinaram-se a incidência e a severidade da CVC, no segundo semestre de 1995, 1997 e 2000. Avaliou-se a incidência por meio de contagem das plantas com sintomas, e com posterior cálculo do percentual de plantas atacadas, e a severidade, de acordo com uma escala de notas: 0 (sem sintomas) a 3 (sintomas máximos) proposta por SALVA et al. (1995). Com esses dados, calculou-se o percentual de plantas com grau máximo (3) em cada ano. Os resultados obtidos não foram analisados estatisticamente. Após as avaliações de CVC, em 1995 e 1997, realizaram-se podas para redução de inóculo e eliminação de árvores com grau 3 de contaminação pela doença. Tais eliminações causaram a perda de parcelas nos tratamentos ‘Thornton’, ‘Rugoso Nacional’ e ‘Sunki’, a partir de 1998. Houve a erradicação de uma planta pelo ataque de gomose nos tratamentos ‘Valência Americana’, ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’.

Efetuaram-se as avaliações de produção de 1995 a 2000 e, a colheita dos frutos e sua pesagem, por parcela, em cada ano, calculando-se, posteriormente, a produção média para cada ano. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, considerando o delineamento de parcelas subdivididas no tempo, e as médias, do período 1995-1997, comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Compararam-se as médias obtidas de 1998 a 2000 e a média geral do experimento pelo teste de

Tukey-Kramer ao nível de 5%, em razão da ocorrência de parcelas perdidas nos tratamentos ‘Thornton’, ‘Rugoso Nacional’ e ‘Sunki’. Para isso, utilizou-se o pacote estatístico SAS.

A maturação dos frutos foi monitorada a partir de agosto de 1996 a 1998 e, quando a relação sólidos solúveis/acidez atingia valores iguais ou superiores a 12, coletavam-se amostras de 48 frutos por parcela, sempre dos mesmos três blocos, evitando-se os frutos de ramos atacados pela CVC. Em tais amostras, no laboratório de análises preliminar da fábrica de suco concentrado pertencente à empresa Cambuhy-MC, em Matão, determinaram-se as seguintes características de qualidade: sólidos solúveis totais por refratometria a 20°C com refratômetro de leitura direta, expressos em porcentagem em peso (°Brix); acidez por titulação com hidróxido de sódio 0,3125 N, expressa em grama de ácido cítrico/100 mL; “ratio”, que é a relação aritmética entre os sólidos solúveis e a acidez, rendimento em suco expresso em porcentagem e índice tecnológico, calculado pela expressão, $IT = \text{rendimento em suco (\%)} \times \text{sólidos solúveis totais (°Brix)} \times \text{peso da caixa padrão industrial de citros (40,8 kg)} / 10.000$, expresso em quilograma de sólidos solúveis totais por caixa.

No laboratório, determinaram-se, também, outras características (análises especiais ou industriais), a saber: cor do suco, pela comparação da cor do suco diluído a 11,8°Brix com os padrões do “USDA Orange Juice Color Standards”, utilizando-se um colorímetro “Hunter Labscan 2”; sabor, mediante degustação; teor de polpa, pela centrifugação de 15 mL de suco reconstituído a 1.400 rpm por 10 minutos (centrífuga FANEN-205), expressa em porcentagem em volume ($\text{mL} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$); teor de óleo, por titulação do destilado alcoólico acidificado da amostra de suco solução salina de “brometo-bromato” (método de Scott); a vitamina C, pela titulação com iodo e prolina, por espectrofotometria. Esses métodos se encontram detalhados em REED et al. (1986) e em KIMBALL (1991).

Com os resultados de cada característica obtidos nos três anos de avaliação, calculou-se a média de cada uma no período. Tais resultados foram submetidos à análise da variância e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey (5%) e confrontadas com os valores de referência para a variedade.

Em 14/9/2000, realizou-se coleta de amostras de frutos e análise de fruto, seguindo o delineamento em blocos casualizados adotado no experimento, porém com três repetições, submetendo-se os resultados dessas análises à análise da variância e sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey-Kramer, ao nível de 5%, utilizando o pacote estatístico SAS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 1995, a incidência média de CVC, no pomar experimental, foi de 23,5%. Em alguns tratamentos a incidência foi maior, de 37,5 e 50%, para ‘Sunki’ e ‘Rugoso’ respectivamente. Não havia plantas com o grau máximo da doença. Na avaliação seguinte (1997), a incidência aumentou para todos os porta-enxertos, sendo a incidência média de 65,8%, e detectaram-se plantas sobre todos os porta-enxertos com o grau máximo da doença. Em 2000, a incidência foi de 100%, havendo grande percentual de plantas com o grau máximo da doença (39,3%). Com relação ao percentual de plantas com grau máximo, em 2000, ‘Rugoso’ apresentou o maior valor (75%), ‘Thornton’, ‘Sunki’, e ‘Troyer’, valores intermediários, de 62,5, 50 e 37,5% respectivamente, e ‘Valência Americana’, ‘Cleópatra’ e ‘Swingle’, respectivamente, 25, 12,5 e 12,5% (Tabela 1). Esses resultados contrariam os relatados por LARANJEIRA et al. (2001) e STUCHI et al. (1998 a,b,c), porém as formas de avaliação foram distintas.

Ocorreram diferenças significativas entre os porta-enxertos quanto à produção média de frutos. A ‘Sunki’ induziu maiores valores de produção média, diferindo significativamente de ‘Troyer’, ‘Rugoso Nacional’, ‘Swingle’ e de ‘Thornton’, porém sem diferir significativamente de ‘Cleópatra’ e de ‘Valência Americana’ (Tabela 2). Thornton foi o pior porta-enxerto. Não se constatou uma relação inversa entre o percentual de plantas com grau máximo de CVC e a produtividade. Talvez isso possa ser atribuído a maiores rendimentos proporcionados por plantas com menor severidade da doença, que existiam nas parcelas. Entretanto, como as colheitas foram realizadas por parcelas e as avaliações de severidade da doença não foram efetuadas todos os anos, não foi possível testar essa hipótese.

Tabela 1. Evolução da incidência e severidade (plantas com grau máximo) da CVC em laranjeiras 'Valência' sobre sete porta-enxertos no período de 1995 a 2000, em Bebedouro (SP)

Tratamento	1995		1997		2000	
	Incidência	Plantas com grau 3	Incidência	Plantas com grau 3	Incidência	Plantas com grau 3
Rugoso	50,0	0	87,5	62,5	100	75,0
Thornton	25,0	0	50,0	25,0	100	62,5
Sunki	37,5	0	71,4	50,0	100	50,0
Troyet	12,5	0	87,5	12,5	100	37,5
Val. Americana	14,3	0	57,1	25,0	100	25,0
Cleópatra	0,0	0	57,1	12,5	100	12,5
Swingle	25,0	0	50,0	12,5	100	12,5
Médias	23,5	0	65,8	28,6	100	39,3

Tabela 2. Produção anual e média de frutos (kg por planta) de laranja 'Valência' sobre sete porta-enxertos, no período 1995-2000, em Bebedouro (SP)

Tratamentos	Produção de frutos							Média
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	kg por planta	
Sunki	31,88	69,63 a ¹	52,01 ab	34,40 a	170,33 a	173,00 a	83,02 a	
Cleópatra	28,00	67,49 a	62,18 ab	18,73 ab	127,78 ab	134,98 ab	73,19 ab	
Val. Americana	41,88	58,58 ab	74,30 a	9,26 b	94,58 ab	116,36 ab	65,83 abc	
Troyer	25,94	50,03 ab	34,96 ab	16,63 ab	108,33 ab	110,70 ab	58,26 bc	
Rugoso Nacional	42,33	49,85 ab	38,89 ab	6,23 b	83,80 ab	64,10 b	47,17 c	
Swingle	37,09	59,27 ab	25,01 ab	14,06 ab	52,45 b	82,24 ab	45,03 c	
Thornton	5,76	8,10 b	13,28 b	5,87 b	48,90 b	56,43 b	21,06 d	
Médias anuais	30,41CD	51,85B	43,10BC	15,45D	97,66A	106,31A	—	
CV (%)	59,49	48,68	57,33	51,98	35,94	39,43	43,13	
DMS	42,27	58,98	57,74	20,53	89,70	107,15	21,85	

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula (maiúscula) na coluna (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Por isso, em trabalhos com condições semelhantes, sugere-se que se façam as avaliações de produção planta por planta, classificando os frutos por tamanho, conforme LARANJEIRA & PALAZZO (1999), relacionando-se a produção com a severidade da doença, em todos os anos.

A Tabela 3 traz os valores médios de características físico-químicas de três anos de avaliação (1996 a 1998). Não houve diferenças entre os tratamentos para os valores de acidez, sólidos solúveis e “ratio” e índice tecnológico. Apesar de não terem ocorrido diferenças significativas para os valores de Índice Tecnológico (IT), os tratamentos ‘Cleópatra’, ‘Troyer’ e ‘Swingle’ mostraram valores superiores aos da faixa prevista, para a variedade Valência (2,49 a 2,86 kg sólidos solúveis/caixa), por DI GIORGI et al. (1990) e NONINO (1995). O maior tamanho dos frutos, indicado pelo número de frutos por caixa, foi proporcionado pelo ‘Swingle’ sem diferir significativamente de ‘Sunki’, ‘Rugoso’ e ‘Cleópatra’. Aparentemente, não houve relação entre produtividade e tamanho dos frutos.

Na Tabela 4, encontram-se os valores médios (1996-1998) das características físico-químicas analisadas industrialmente. Os teores de óleo variaram de 0,0222%, para citrumeleiro ‘Swingle’, a 0,0322% para ‘Cleópatra’, estando, portanto, acima da faixa prevista por KIMBALL (1991), para sucos reconstituídos a 11,5° Brix, e dentro de uma faixa aceitável para suco natural, 0,030 a 0,040%, conforme informações da indústria. Houve diferenças significativas entre os tratamentos para teor de polpa, com o ‘Thornton’ apresentando valores superiores ao ‘Swingle’ e os demais se situando numa faixa intermediária. Os valores estiveram dentro da faixa de variação para sucos de laranja reconstituídos, segundo KIMBALL (1991) e abaixo dos considerados normais para suco natural. Os teores de vitamina C relatados na literatura variam consideravelmente: CHITARRA & CHITARRA (1979) encontraram entre 550 e 770 mgL⁻¹, DI GIORGI et al (1990) apontam o teor médio de 239 mgL⁻¹, KIMBALL (1991) considera uma faixa de 300 a 500 mgL⁻¹; PENNISI (1985) relata valores variando de 621 a 709 mgL⁻¹; em 1972, Primo et al. citados por LÓPEZ-FERNANDEZ (1995) apontam um valor médio para sucos de ‘Valência Late’ de 529 mgL⁻¹. O valor máximo observado neste trabalho correspondeu ao ‘Thornton’, 451mgL⁻¹, que diferiu apenas do encontrado para o ‘Swingle’, 295mgL⁻¹, estando, portanto, os teores de vitamina C dentro de uma faixa considerada normal.

Tabela 3. Valores médios de características físicas e químicas de frutos de laranjeiras ‘Valência’ sobre sete porta-enxertos analisados industrialmente (1996-1998) e resultados do teste de Tukey. Bebedouro, 1999

Tratamentos	Acidez		SST		“Ratio”		Suco		IT		Tamanho fruto	
	%	°Brix	°Brix	“Ratio”	%	SST.caixa ⁻¹	%	SST.caixa ⁻¹	N.º frutos.caixa ⁻¹	g		
Cleópatra	0,81	12,55	15,67	58,22 a ¹	2,99	202,38 abcd	202					
Troyer	0,81	12,81	15,80	55,93 ab	2,93	213,27 abc	192					
Swingle	0,76	12,63	16,68	56,40 ab	2,88	180,75 d	226					
Thornton	0,78	12,19	15,54	56,06 ab	2,79	220,77 ab	185					
Sunki	0,73	11,72	16,26	58,26 a	2,79	194,63 cd	210					
Val. Americana	0,77	12,31	16,04	54,97 b	2,77	225,95 a	181					
Rugoso	0,77	12,07	16,10	56,21 ab	2,77	196,62 bcd	208					
Médias	0,78	12,33	16,02	56,58	2,85	204,91	200,57					
CV (%)	6,87	5,68	5,44	3,03	7,46	7,46	-					
DMS	0,88	1,16	1,44	2,83	0,35	25,23	-					

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 4. Valores médios de características físicas e químicas de frutos de Valência¹ sobre sete porta-enxertos analisados industrialmente (1996-1998) e resultados do teste de Tukey. Bebedouro, 1999

Tratamentos	Óleo	Polpa	Vitamina C	Prolina	Cor	Sabor
	— mL100 ml ⁻¹	—	— mgL ⁻¹	—	—	— score
Thornton	0,0313 a ¹	8,83 a	451,11 a	856,22 a	37,67 a	37,67 a
Cleópatra	0,0322 a	8,63 ab	439,44 a	874,78 a	37,33 a	37,33 ab
Rugoso	0,0272 a	7,81 ab	424,00 a	891,22 a	37,33 a	37,11 ab
Troyer	0,0300 a	8,72 ab	396,11 a	1048,44 a	37,44 a	37,00 b
Sunki	0,0266 a	7,43 ab	408,22 a	1044,00 a	37,11 a	37,00 b
Swingle	0,0222 a	7,10 b	295,67 b	1165,78 a	37,22 a	36,78 bc
Val. Americana ...	0,0283 a	7,51 ab	429,67 a	1023,00 a	37,22 a	36,33 c
CV (%)	31,98	12,30	8,28	28,32	0,93	1,08
DMS	0,0149	1,63	55,50	460,91	0,58	0,66

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Cabe ressaltar que DONADIO et al. (1999) reportaram valores superiores de vitamina C para a ‘Valência’ (380 mgL⁻¹) e ‘Valência Late’ (376 mgL⁻¹) sobre ‘Swingle’, no mesmo período (1996-98) e local. Os valores dos escores de cor foram próximos aos citados para a variedade por DI GIORGI et al (1990, 1993) e por NONINO (1995), e dentro da faixa considerada para suco de “grade” A (KIMBALL, 1991), sem diferenças significativas entre os tratamentos. Não houve diferenças significativas nos teores de prolina entre os tratamentos: todos se situaram dentro da faixa de valores esperados - de 450 a 1.300 mgL⁻¹, com mínimo de 575 mgL⁻¹ - conforme DI GIORGI et al. (1990). Os valores encontrados foram menores que a média da variedade (1.641mgL⁻¹) referida por DI GIORGI et al. (1990), e por Navarro et al. (1986) e Aristoy et al. (1989), citados por LÓPEZ-FERNÁNDEZ (1995). Já, segundo PENNISI (1985), os teores de prolina podem variar de 812 a 1.180 mgL⁻¹, como se observou no presente trabalho. Quanto ao sabor, o tratamento tangeleiro ‘Thornton’ foi superior, diferindo significativamente do citrangeiro ‘Troyer’, da tangerineira ‘Sunki’, ‘Swingle’ e laranjeira ‘Valência Americana’, sem diferir dos demais. Os escores foram semelhantes aos previstos por DI GIORGI et al. (1990, 1993), com exceção de ‘Valência Americana’, cujo valor médio foi inferior, e do citrumeleiro ‘Swingle’, ligeiramente inferior.

Na Tabela 5, encontram-se os valores médios das características físico-químicas dos frutos analisados em 2000. Não houve diferenças significativas para as características sólidos solúveis totais e diâmetro dos frutos. Todas as demais características foram influenciadas pelos porta-enxertos. Cabe destacar que a análise foi realizada em setembro, quando os frutos não haviam alcançado valores de “ratio” superiores a 12, que foi o critério adotado para as análises realizadas no período 1996-98. Na média do experimento, os valores de acidez, “ratio”, rendimento em suco, índice tecnológico e peso dos frutos foram inferiores aos valores médios obtidos nas análises de 1996 a 1998. O peso médio dos frutos foi inferior ao encontrado na média do experimento, nas análises de 1996 a 1998, situando-se, porém, próximo aos valores encontrados por LARANJEIRA et al. (1999) para frutos grandes de plantas doentes (181 g); da mesma forma, os pesos dos frutos de ‘Valência’ em porta-enxertos foram superiores aos observados para frutos médios de plantas doentes (118 g), pelos mesmos autores.

Tabela 5. Valores médios de características físicas e químicas de frutos de laranjeiras ‘Valência’ sobre sete porta-enxertos em 14/9/2000 e resultados do teste de Tukey. Bebedouro, 2000

Tratamentos	Acidez %	SST °Brix	“Ratio”	Suco %	IT SST/caixa	Peso g	Diâmetro cm
Thornton.....	1,48 a ¹	13,9	9,4 b	51,6 a	2,92 a	152,20 b	6,50
Val. Americana ...	1,13 b	12,9	11,4 b	51,3 a	2,70 ab	169,93 ab	6,78
Swingle	0,82 c	12,7	15,5 a	51,3 a	2,65 ab	182,07 ab	7,00
Troyer	1,10 b	12,6	11,5 b	48,9 ab	2,51 ab	197,47 a	7,03
Rug. Nacional	1,08 bc	11,4	10,6 bc	51,9 a	2,42 ab	180,60 ab	6,80
Cleópatra	1,05 bc	12,1	11,5 b	48,9 ab	2,41 ab	183,40 ab	7,00
Sunki	1,06 bc	11,5	10,9 bc	47,0 b	2,20 b	192,50 ab	7,05
Médias	1,11	12,45	11,55	50,13	2,55	179,74	6,88
CV (%)	7,75	7,17	4,86	2,45	6,37	7,30	3,08
DMS	0,28	2,98	1,90	4,09	0,54	43,99	0,71

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

O diâmetro médio dos frutos do experimento foi similar e superior ao relatado por LARANJEIRA et al. (1999) para frutos grandes (6,92 cm) e médios (5,99 cm) de plantas doentes respectivamente. Os valores de sólidos solúveis foram próximos aos obtidos no período (1996 a 1998), indicando que, apesar da maior incidência e severidade da CVC, no pomar, essa característica não foi alterada, o que vai ao encontro dos resultados de LARANJEIRA et al. (1999), que encontraram valores de Brix similares em frutos de plantas sadias e em frutos grandes de plantas doentes.

O fato de o ‘Rugoso’ induzir qualidade semelhante aos demais porta-enxertos contraria diversas referências que o posicionaram como um porta-enxerto indutor de má qualidade aos frutos das variedades nele enxertadas, conforme revisado por STUCHI et al. (1996). Uma explicação provável para esse comportamento seria o fato de que a maior parte dos trabalhos consultados pelos autores se referiam a regiões de temperatura média anual inferior às da região de Bebedouro, isto é, em condições mais quentes o desempenho do ‘Rugoso’ seria favorecido. Também não se encontraram na literatura revisada pelos mesmos autores referências de escores de sabor mais baixos registrados para ‘Valência Americana’ e para ‘Swingle’, indicativos de pior qualidade.

Como os porta-enxertos não realçaram as características de qualidade estudadas nem induziram valores considerados inaceitáveis, não se pode fazer restrição ao uso de qualquer um deles, em função da qualidade que induzem aos frutos. Apesar disso, na recomendação de porta-enxertos para ‘Valência’, para a região de Bebedouro, há que considerar a grande sensibilidade à seca do Thornton (STUCHI et al., 2000a) e o desempenho sofrível desse porta-enxerto neste experimento e com outras copas (STUCHI et al., 2000b,c); a suscetibilidade ao declínio e à seca do ‘Troyer’ (POMPEU JÚNIOR, 2001); a suscetibilidade ao declínio do ‘Rugoso’ (POMPEU JÚNIOR, 1991; CASTLE et al., 1993) e a maior suscetibilidade à gomose da ‘Sunki’ e da ‘Valência Americana’ (POMPEU JÚNIOR, 1991, 2001).

5. CONCLUSÕES

Não se pode fazer restrição ao uso dos porta-enxertos estudados com copa de ‘Valência’ em função da qualidade que induzem aos frutos.

O tangeleiro 'Thornton' não pode ser recomendado, para as condições de Bebedouro, em função da baixa produtividade que induz à copa.

AGRADECIMENTOS

Os autores externam seus agradecimentos à FAPESP e à Montecitrus Trading S.A., pelo auxílio financeiro ao trabalho (Processo FAPESP 95/9283-95); aos Srs. João Galli e José Lino de Alkmin, pela realização das análises laboratoriais, e aos técnicos agrícolas Luiz Gustavo Parolin e Dimas Alves de Toledo, pelo apoio no trabalho de campo e, finalmente, ao Eng.º Agr.º Marcos A. Pozzan, por sua ajuda em todas as fases do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTERS, W.P. Citrus rootstocks behavior. In: CONGRESO MUNDIAL DE LA ASOCIACIÓN DE VIVERISTAS DE AGRIOS, 1., Valencia, 1983. **Proceedings...** Valencia: International Society of Citrus Nurserymen, 1983. v.1, p.3-6.
- CASTLE, W.S.; TUCKER, D.P.H.; KREZDORN, A.H. & YOUTSEY, C.O. **Rootstocks for Florida citrus**. Gainesville: University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1993. 92p.
- CHITARRA, A.B. & CHITARRA, M.I.F. Componentes físicos e químicos da laranja 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) em diversos estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, 1979. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. v.2, p.563-586.
- DI GIORGI, F.; IDE, B.Y.; DIB, K.; MARCHI, R.J.; TRIBONI, H.R. & WAGNER, R.L. Contribuição ao estudo do comportamento de algumas variedades de citros e suas implicações agroindustriais. **Laranja**, Cordeirópolis, v.11, n.2, p.567-612, 1990.

- DI GIORGI, F.; IDE, B.Y.; DIB, K.; TRIBONI, H.R.; MARCHI, R.J. & WAGNER, R.L. Qualidade da laranja para industrialização. **Laranja**, Cordeirópolis, v.14, n.1, p.97-118, 1993.
- DONADIO, L.C; FIGUEIREDO, J.O. & PIO, R.M. **Variedades cítricas brasileiras**. Jaboticabal: Funep, 1995. 297p.
- DONADIO, L.C.; STUCHI, E.S.; POZZAN, M. & SEMPIONATO, O.R. Novas variedades e clones de laranja doce para indústria. **Boletim Citrícola**, n.8, 1999. 42p.
- HODGSON, R.W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H.J. & BATCHELOR, L.D. **The citrus industry**. Riverside: University of California, Division of Agricultural Sciences, 1967. v.1, p.431-591.
- KIMBALL, D.A. **Citrus processing: quality control and technology**. AVI. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. 473p.
- LARANJEIRA, F.F.; MÜLLER, G.W.; VAZ FILHO, D. & POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos não influenciam na expressão da clorose variegada dos citros (CVC) em laranjas doces. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.1, p.212-214, 2001.
- LARANJEIRA, F.F. & PALAZZO, D. Danos qualitativos à produção de laranja ‘Natal’ causados pela clorose variegada dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.20, n.1, p.77-91, 1999.
- LIMA, J.E.O. Aspectos da instalação e do manejo do pomar. **Laranja**, Cordeirópolis, v.14, n.2, p.623-633, 1993.
- LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J. **La Naranja, composición y cualidades de sus zumos y esencias**. Valencia: Generalitat Valenciana, 1995. 414p.
- MENEGUCCI, J.L.P.; PAIVA, L.V.; SOUTO, R.F.; CARVALHO, S.A.; MARINHO, C.S.; AMARAL, A.M. & SOUZA, M. Alterações físico-químicas de frutos de laranjeira ‘Valência’ com sintomas de clorose variegada dos citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.17, n.1, p.153-155, 1995.
- MONTENEGRO, H.W.S.; MOREIRA, S.; PIMENTEL GOMES, F. & CINTRA, B. Influência do porta-enxerto no número de sementes de laranja. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v.16, p.79-85, 1959.

- NONINO, E. Variedades de laranjas para fabricação de sucos. **Laranja**, Cordeirópolis, v.16, n.1, p.119-132, 1995.
- PENNISI, L. Utilizzazione industriale. In: SPINA, P. (Coord). **Trattato di Agrumicoltura**. Bologna: Edagricole, 1985. p.481-542.
- POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.C.; POMPEU JÚNIOR, J. & AMARO, A.A. (Eds.) **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.265-280.
- POMPEU JÚNIOR, J. Rootstocks and scions in the citriculture of the São Paulo State. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6., Ribeirão Preto, 2001. **Proceedings...** Bebedouro: International Society of Citrus Nurserymen, 2001. p.75-82.
- REDD, J.B.; HENDRIX JUNIOR, C.M. & HENDRIX, D.L. **Quality control manual for citrus processing plants**. Safety Harbor, Florida: Intercit, 1986. 250p.
- SALVA, R.A.; ROBERTO, S.R. & CARLOS, E.F. Situação da clorose variegada dos citros no Estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v.16, n.2, p.155-164, 1995.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. & SEMPIONATO, O.R. Avaliação da laranjeira ‘Folha Murcha’ sobre dez porta-enxertos em Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.3, p.446-453, 2000a.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. & SEMPIONATO, O.R. Evaluation of ten rootstocks for ‘Marsh Seedless’ grapefruit in São Paulo. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE CONGRESS, 9, Orlando, 2000. **Abstracts...** Orlando: International Society of Citriculture, 2000b. p.136.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. & SEMPIONATO, O.R. Tolerância à seca da laranjeira ‘Folha Murcha’ em 10 porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.3, p.454-457, 2000c.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO, L.C.; CYRILLO, F.L.L.; SILVA, J.A.A. & SOUZA, P.S. Influência de porta-enxertos na intensidade da clorose variegada dos citros em laranjeira ‘Valência’ (*Citrus sinensis*) em Bebedouro, SP. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 1998, Botucatu. **Resumos...** 1998a. p.119.

- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO, L.C.; CYRILLO, F.L.L.; SILVA, J.A.A. & SOUZA, P.S. Influência de porta-enxertos na intensidade da clorose variegada dos citros nas variedades 'Natal' e 'Valência' (*Citrus sinensis*) em Bebedouro, SP. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 1998, Botucatu. **Resumos...** 1998b. p.120.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO, L.C.; CYRILLO, F.L.L.; SILVA, J.A.A. & SOUZA, P.S. Intensidade da clorose variegada dos citros nas variedades 'Pêra' 'Homosassa' e 'Moro' (*Citrus sinensis*) enxertadas sobre 16 porta-enxertos em Bebedouro, SP. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 1998, Botucatu. **Resumos....** 1998c. p.49.
- STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O. R. & SILVA, J.A.A. Influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos cítricos. **Laranja**, Cordeirópolis, v.17, n.1, p.159-178. 1996.
- WUTSCHER, H.K. Rootstocks effects on fruit quality. In: FERGUSON, J.J. & WARDOWSKI, W.F. **Factors affecting fruit quality**. Lake Alfred: University of Florida, 1988. p.24-34.