

COMPORTAMENTO DE CATORZE PORTA-ENXERTOS PARA O LIMÃO EUREKA KM 47 NA REGIÃO DE ARARAQUARA-SP¹

JOSÉ ORLANDO DE FIGUEIREDO^{2,4}, JOSÉ DAGOBERTO DE NEGRI², DIRCEU DE MATTOS JUNIOR²,
ROSE MARY PIO^{2,4}, FRANCISCO FERRAZ LARANJEIRA^{3,4}, VALÉRIA XAVIER PAULA GARCIA²

RESUMO - Foi avaliado o comportamento de 14 porta-enxertos para o limão 'Eureka km 47' [*Citrus limon* (L.) Burm. f.], clone nucelar, em experimento instalado em 1991, na Fazenda Fittipaldi, Araraquara-SP. Os porta-enxertos foram: tangelos 'Orlando' e 'Seminole' (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macfad.), tangerinas 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka) e 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], limões 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck), 'Rugoso da África' (*C. jambhiri* Lush.) e 'Volkameriano Catania 2' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.), laranja 'Caipira DAC' [*C. sinensis* (L.) Osbeck], laranja 'Azeda Doble Cálice' (*C. aurantium* L.), trifoliatas 'EEL' e 'Kryder 8-5' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], citrange 'Morton' [*P. trifoliata* (L.) Raf. x *C. sinensis* (L.) Osbeck], *C. karna* Raf. e *C. pennivesiculata* (Lush.) Tanaka. As produções foram avaliadas no período de 1998 a 2002. As maiores produções médias em peso de frutos estiveram relacionadas aos porta-enxertos *C. pennivesiculata* e tangerina 'Cleópatra' (>220 kg/planta). Entre os porta-enxertos que induziram as mais baixas produções, estão *C. karna*, os dois tangelos, os dois trifoliatas e a 'Caipira DAC' (<180 kg/planta). As características de qualidade apresentadas pelos frutos e referentes ao ano de 2002 indicaram não haver diferenças expressivas devido à influência dos tratamentos. São também apresentados dados relativos à suscetibilidade das plantas à gomose de *Phytophthora*, no período estudado.

Termos para indexação: melhoramento, seleção, *Citrus limon*.

BEHAVIOUR OF FOURTEEN ROOTSTOCKS FOR EUREKA LEMON [*Citrus limon* (L.) Burm. f.] cv. km 47, in ARARAQUARA, SP, BRAZIL

ABSTRACT - Fourteen rootstocks were compared in a trial started in 1991, for Eureka lemon cv. km 47, nucellar clone, in Araraquara, Brazil. The rootstocks tested were Orlando and Seminole tangelos (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macfad.), Cleopatra mandarin (*C. reshni* hort. ex Tanaka), Sunki mandarin [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], Rangpur Lime (*C. limonia* Osbeck), Rough Lemon cv. African (*C. jambhiri* Lush.), and Volkamerican cv. Catania 2 (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.), sweet orange [*C. sinensis* (L.) Osbeck] cv. Caipira DAC, sour orange (*C. aurantium* L.), *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. cv. EEL, *P. trifoliata* (L.) Raf. cv. Kryder 8-5, Morton citrange [*P. trifoliata* (L.) Raf. x *C. sinensis* (L.) Osbeck], *C. karna* Raf. and *C. pennivesiculata* (Lush.) Tanaka. Yield was measured by weight of fruits per tree, for a period of five years (1998-2002). The best yielding rootstocks were *C. pennivesiculata* and Cleopatra mandarin (> 220 kg/tree). *Citrus karna*, both tangelos, both trifoliate and sweet orange cv. Caipira DAC presented the lowest fruit yields (<180 kg/tree). Fruit quality and percentage of trees affected by gummosis were also studied. No significant variation was observed for fruit quality characteristics for trees on different rootstocks, while trees on *C. pennivesiculata* and sour orange were resistant to gummosis infection.

Index terms: selection, breeding, fruit yield, citrus limon.

INTRODUÇÃO

Os limões têm aceitação muito limitada entre os consumidores brasileiros no mercado interno, provavelmente por seus frutos serem consumidos quando apresentam a cor amarela e pela falta de maior conhecimento sobre suas boas qualidades. Isso se deve ao fato de que o consumo interno de frutas ácidas recai principalmente sobre a lima ácida Tahiti, erroneamente denominada de limão e cujos frutos têm coloração verde quando próprios para consumo. Acrescente-se que, quando o Tahiti adquire a cor amarela, o fruto é considerado passado. Por analogia, todo fruto amarelo de limão verdadeiro é também considerado passado.

Por outro lado, devido ao aparecimento de novas doenças às quais os limões não são sensíveis ou que apresentam baixa suscetibilidade, entre as quais a clorose variegada dos citros (CVC) e o declínio dos citros (Almeida (1995)), tem havido interesse pelo estudo dessa espécie.

Os limões são utilizados para a produção de suco concentrado congelado e para exportação como fruta fresca, ficando uma pequena porcentagem para o mercado interno. São ainda destinados para a produção de óleos essenciais e pectina, cujo valor comercial e utilização no mercado de química fina e alimentícia são bastante altos (Almeida, 1995).

O número de plantas e a área cultivada com limões no Estado de São Paulo são considerados em conjunto com as limas ácidas, tornando difícil a separação. Estima-se, porém, que existem

aproximadamente 10 milhões de plantas da lima Tahiti neste Estado e que este valor representa 90 % do total, restando não mais que um milhão de plantas para os limões*.

Poucos estudos têm sido feitos no Brasil objetivando a seleção de porta-enxertos para limões. A maior parte dos resultados foi obtida no exterior em outras condições edafo-climáticas (Foguet et al., 1996a, 1997; Freeman et al., 1986). O bom comportamento do clone utilizado como copa foi demonstrado em experimentos anteriores realizados no Estado de São Paulo por Figueiredo et al. (1984).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de catorze porta-enxertos no comportamento do limão 'Eureka km 47' nas condições ecológicas da região de Araraquara-SP, e ampliar a base de resultados iniciais já obtidos por Figueiredo et al. (1998), por cinco anos (1998 a 2002).

MATERIALE MÉTODOS

A instalação do experimento ocorreu em fevereiro de 1991, na fazenda Fittipaldi, município de Araraquara-SP. O espaçamento foi 8,0 m x 5,0 m e as plantas não receberam irrigação. A copa, limão 'Eureka km 47' e os porta-enxertos utilizados foram originários do Banco Ativo de Germoplasma de Citros do Centro APTA Citros "Sylvio Moreira", em Cordeirópolis-SP.

Os porta-enxertos foram: tangelos 'Orlando' e 'Seminole' (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macfad.), tangerinas 'Cleópatra' (*C.*

* M. Boteon. CEPEA, Piracicaba- SP. Comunicação pessoal, março de 2004.

¹ (Trabalho 134/2004). Recebido: 15/10/2004. Aceito para publicação: 19/04/2005.

² Centro APTA Citros "Sylvio Moreira" - IAC. Rod. Anhanguera, km 158. Caixa Postal 04. Cordeirópolis-SP. CEP 13490-970. E-mail: joseorlando@centrodecitricultura.br

³ Embrapa-Mandioca e Fruticultura. Rua Embrapa, s/n. Caixa Postal 007. Cruz das Almas - BA. CEP 44380-000. E-mail: chico@cnpmpf.embrapa.br

⁴ Bolsista do CNPq

nele enxertadas ao final de onze anos de avaliação (Tabela 2).

A 'Cleópatra' proporcionou elevação significativa da produção de frutos entre os dois períodos considerados, passando de cerca de 90 kg/planta (Figueiredo et al., 1998) para aproximadamente 220 kg/planta no período de 1998 a 2002, o que denota perfeita compatibilidade entre a copa e este porta-enxerto, contrastando com as informações apresentadas por outros autores, trabalhando com porta-enxertos para limões (Dornelles, 1979; Köller, 1987). Esta tendência pode ser justificada pela característica de produção tardia de frutos de copas de citros enxertadas em Cleópatra (Pompeu Jr., 1991), o que determinaria a menor produção média do pomar nos primeiros anos após o plantio. Já o limão 'Cravo', porta-enxerto bastante utilizado para limões (Salibe e Mischan, 1981; Koller e Lichtemberg, 1984; Figueiredo et al., 1986), diminuiu a performance nos últimos anos em relação à produção, provavelmente devido à baixa resistência das plantas à gomose. Nesse tratamento, a incidência da doença e morte de plantas foi de 30 % (Tabela 2).

Stenzel e Neves (2004) demonstram que a produção acumulada em oito safras da lima ácida 'Tahiti' sobre limões 'Cravo', 'Rugoso da África' e 'Volkameriano' foi cerca de 28 % superior comparada aos porta-enxertos trifoliata e tangerinas 'Sunki' e 'Cleópatra'. A resposta diferencial destes dois grupos de porta-enxertos corresponde àquelas observadas no presente trabalho, com exceção da tangerina 'Cleópatra', cuja menor produção de frutos foi atribuída ao menor vigor da copa de 'Tahiti'.

O porta-enxerto laranja 'Azeda', também considerado adequado para limões (Figueiredo et al., 1986), proporcionou boas produções (média de 219 kg/planta), que foram consideradas intermediárias neste experimento (Tabela 1). Ficou também demonstrada sua boa resistência à gomose, pois não ocorreu morte de plantas até a conclusão dos estudos (Tabela 2).

As baixas produções, em ordem decrescente, situaram-se a partir de *C. karna* até 'Caipira DAC' (Tabela 1), o que, de certa forma, está de acordo com as tendências iniciais de produção apresentadas pelas plantas (Figueiredo et al., 1998). Os outros porta-enxertos determinaram produções intermediárias que variaram em torno de 200 kg/planta. O citrange 'Morton' incluiu-se nesse grupo e não repetiu seu bom comportamento obtido em outro experimento com copa de limão 'Siciliano' (Figueiredo et al., 1986).

Gomose de *Phytophthora*

O acompanhamento da ocorrência de gomose nas plantas foi realizado desde seu plantio. Esses estudos revelaram que somente em *C. pennivesiculata* e em laranja 'Azeda' não houve a incidência da mesma até os 11 anos de idade das plantas, que continuavam

apresentando boas condições de sanidade, não se identificando lesões causadas pela doença no tronco das árvores (Tabela 2).

Os demais porta-enxertos apresentaram porcentagens crescentes de infecção e morte de plantas no decorrer dos cinco anos estudados, e em 2002 variavam de 10 % para o trifoliata 'Kryder 8-5', o tangelo 'Seminole' e a 'Cleópatra', até 100 % de mortalidade das plantas sobre laranja 'Caipira DAC' (Tabela 2). A incidência de gomose nas plantas do limão mostrou alta correspondência com as características de cada variedade de porta-enxerto descrita por Graham e Menge (1999). Ainda, a maior severidade da doença pode ser relacionada à baixa resistência do limão à infecção (Barbasso et al., 2003). Estudos recentes sobre resistência de limas e limões a essa doença demonstraram que os limões, de modo geral, apresentam maior grau de suscetibilidade a *Phytophthora parasítica* que as limas ácidas (Siviero et al., 2004). Os dados da Tabela 2 podem ser usados para orientar os plantios do limão 'Eureka km 47', pois é possível estimar a taxa de incidência da doença e a necessidade de replantio dos pomares para cada combinação da copa e porta-enxertos testados, o que é uma variável de planejamento importante no controle de custos de produção.

Qualidade dos frutos

As características de qualidade dos frutos são referentes ao ano de 2002 e foram representadas por massa do fruto, teores de suco, sólidos solúveis (°Brix) e óleo. Foi observado que, com relação à massa dos frutos, os valores médios obtidos foram correspondentes à média esperada para a variedade copa, entre 144 g (citrange 'Morton') e 178 g (trifoliata 'Kryder 8-5') (Tabela 3). Frutos menores foram observados em estudos com a copa de 'Siciliano' (Donadio et al., 1995; Figueiredo, 1991). O teor de suco para todos os porta-enxertos situou-se próximo a 50 %, valor bastante adequado se comparado aos 35 %, índice normalmente apresentado pelos limões (Figueiredo, 1991). Este último parâmetro variou de 47 % (limão 'Cravo' e citrange 'Morton') a 53 % (laranja 'Azeda'). Para os teores de sólidos solúveis e óleos essenciais, os números médios obtidos foram 9,2 °Brix e 0,25 kg de óleo por caixa de 40,8 kg, considerando todos os porta-enxertos em conjunto.

Para o caso dos óleos essenciais, resultados contrastantes foram obtidos por Foguet (1996b), com algumas seleções de limões, entre as quais o Eureka, enxertados em 'Volkameriano' e citrange 'Troyer', mostrando haver diferenças entre os teores produzidos. Maiores variações nos teores de óleo da casca podem ser associadas à resposta do limoeiro à adubação com N, P e K (Quaggio et al., 2002). No presente estudo, os porta-enxertos não determinaram diferenças relevantes nas características de qualidade dos frutos ($P = 0,05$), cuja

TABELA 3 - Características de qualidade dos frutos do limão Eureka km 47, sobre diferentes porta-enxertos - valores médios relativos ao ano de 2002, em Araraquara-SP.

Porta-enxerto	Massa fruto ¹ g	Teor suco %	Brix	Teor óleo kg/cx
<i>Citrus pennivesiculata</i>	157 ± 15	50 ± 1	9,0 ± 0,1	0,26 ± 0,03
Tangerina 'Cleópatra'	169 ± 11	50 ± 1	9,0 ± 0,5	0,23 ± 0,01
<i>Citrus volkameriana</i> 'Catania 2'	166 ± 19	49 ± 3	9,1 ± 0,1	0,24 ± 0,01
Laranja 'Azeda DC'	162 ± 9	53 ± 3	9,4 ± 0,3	0,27 ± 0,03
Tangerina 'Sunki'	147 ± 1	51 ± 2	9,3 ± 0,3	0,28 ± 0,03
Limão 'Cravo'	172 ± 26	47 ± 4	9,3 ± 0,5	0,24 ± 0,05
Limão 'Rugoso da África'	176 ± 37	48 ± 4	9,7 ± 0,3	0,24 ± 0,01
Citrango 'Morton'	144 ± 16	47 ± 3	9,6 ± 0,6	0,25 ± 0,03
<i>Citrus karna</i>	177 ± 7	52 ± 2	9,0 ± 0,2	0,25 ± 0,04
Tangelo 'Seminole'	151 ± 19	50 ± 6	9,2 ± 0,4	0,28 ± 0,01
Trifoliata 'Kryder 8-5'	178 ± 19	51 ± 2	9,1 ± 0,5	0,27 ± 0,03
Trifoliata 'EEL'	165 ± 12	51 ± 1	9,2 ± 0,2	0,25 ± 0,05
Tangelo 'Orlando'	155 ± 8	48 ± 5	9,0 ± 0,4	0,24 ± 0,01
Laranja 'Caipira DAC'	163 ± 41	49 ± 3	9,5 ± 0,2	0,25 ± 0,03

¹ Valor médio ± desvio padrão (n = 5)

resposta é similar àquela observada mais recentemente em experimento com lima ácida Tahiti sobre diferentes porta-enxertos (Stenzel et al., 2004).

CONCLUSÕES

O *C. pennivesiculata* e a tangerina 'Cleópatra' apresentaram o melhor comportamento para o limão 'Eureka km 47' nas condições ecológicas de Araraquara e semelhantes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.L.P. Limão-Siciliano: mais uma opção para o citricultor. **Laranja**, Cordeirópolis, v.16, n.2, p.335-339, 1995.
- AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. Washington: AOAC, 1970. 1015p.
- BARBASSO, D.V.; SIVIERO, A.; MASUDA, Y.; BUENO Jr., J.A.S.; FIGUEIREDO, J.O. de; MACHADO, M.A. Reação de clones de limão 'Siciliano' à gomose de *Phytophthora*. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.1, p.125-134, 2003.
- DONADIO, L.C.; FIGUEIREDO, J.O. de; PIO, R.M. **Varietades cítricas brasileiras**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 228 p.
- DORNELLES, C.M.M. Porta-enxertos para limoeiro (*Citrus limon* Burmann) no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, 1979. **Anais...** Pelotas: SBF, 1979. p.21-30.
- FIGUEIREDO, J.O.; POMPEU Jr., J.; CAETANO, A.A.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; IGUE, T. Melhoramento de limões verdadeiros *Citrus limon* Burmann, por seleção de clones. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1984. **Anais...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. p.699-709.
- FIGUEIREDO, J.O.; POMPEU Jr., J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; REIS, A.J.; MARTINS, A.L.M.; HIROCE, R.; IGUE, T. Competição de 16 porta-enxertos para o limoeiro Siciliano *Citrus limon* (L.) Burm. f., clone nucelar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8.; Brasília, 1986. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT/CNPq, 1986. p.133-139.
- FIGUEIREDO, J.O. de. Varietades copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. (Ed.) **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1., p.228-264.
- FIGUEIREDO, J.O. de; POMPEU Jr., J.; PIO R.M.; LARANJEIRA, F.F.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; TANNURI, F.; FITTIPALDI, E. Produção e desenvolvimento vegetativo do limão Eureka km 47 sobre catorze porta-enxertos na região de Araraquara, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.2, p.195-201, 1998.
- FOGUET, J.L.; GONZÁLES, J.L.; VINCIGUERRA, H.F.; BLANCO, A.S. Comportamiento de selecciones e híbridos de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. como portainjertos para limonero Lisboa Frost Nuc. **Revista Industrial y Agrícola de Tucuman**, Tucumán, v.73, n.1-2, p.45-49, 1996a.
- FOGUET, J.L.; VINCIGUERRA, H.F.; ZOSSI, S.; BLANCO, A.S.; GONZÁLES, J.L. Rendimiento y calidad del aceite esencial de 11 cultivares y 10 selecciones de limoneros (*Citrus limon* (L.) Burm. f.). **Revista Industrial y Agrícola de Tucuman**, Tucumán, v.73, n.1-2, p.51-54, 1996b.
- FOGUET, J.L.; OSTE, C.A.; ALVAREZ, S.; GONZÁLES, J.L.; DELFINI, A. Desarrollo, productividad y calidad de la fruta del limonero Eureka sobre nueve portainjertos. **Revista Industrial y Agrícola de Tucuman**, Tucumán, v.54, n.1, p.17-27, 1977.
- FREEMAN, B.; BROADBENT, P.; NICHOLLS, P. Evaluation of rootstock for five lemon scions in replant ground. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.26, n.6, p.751-759, 1986.
- GRAHAM, J.H.; MENGE, J.A. Root diseases. In: TIMMER, L.W.; DUNCAN, L.W. (Ed.). **Citrus health management**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1999. p.126-135.
- KÖLLER, O.L.; LICHTENBERG, L.A.; Avaliação de porta-enxertos para limão 'Siciliano' em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. p.672-682.
- KÖLLER, O.L. Comparison of rootstock for lemon 'Siciliano' (*Citrus limon* Burm.) in the state of Santa Catarina. Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.1, p.37-42, 1987.
- POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2.ed. Fundação Cargill: Campinas, 1991. v.1., p.265-280.
- QUAGGIO, J.A.; MATTOS Jr., D.; CANTARELLA, H.; ALMEIDA, E.L.E.; CARDOSO, S.A.B.. Lemon yield and fruit quality affected by NPK fertilization. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.96, n.1-4, p.151-162, 2002.
- REED, J.B.; HENDRIX JR., C.M.; HENDRIX, D.L. **Quality control manual for citrus processing plants**. Safety Harbour: Intercit, 1986. v.1, 250p.
- SALIBE, A.A.; MISCHAN, M.M. Comportamento do limoeiro Feminello Santa Teresa enxertado sobre limoeiro Cravo e sobre quatro seleções de limoeiro Volkameriano In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SBF, 1981. p.542-551.
- SIVIERO, A.; BARBASSO, D.V.; MASUDA, Y.; FURTADO, E.L.; FIGUEIREDO, J.O. de; CRISTOFANI, M.; MACHADO, M.A. Resistência de limas ácidas e cultivares de limões a *Phytophthora parasitica*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.30, n.2, p.204-208, 2004.
- STENZEL, N.M.; NEVES, C.S.V.J. Rootstocks for 'Thaiti' lime. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.61, n.2, p.151-155, 2004.