



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE LARANJEIRA PERA SOBRE
DIVERSOS CITRANDARINS COMO PORTA-ENXERTOS - FASE II**

Ana Carla **Pirani**^{1a}, Mariângela **Cristofani-Yaly**^{1b}, Miguel Nascimento da Silva **Bacarat**^{1c},
Yuri **Swart**^{1d}, Evandro Henrique **Schinor**^{1e}

¹ Instituto Agrônomo - IAC, Centro de Citricultura Sylvio Moreira

Nº 13101

RESUMO - A obtenção de novas variedades de porta-enxertos, que apresentem maior resistência a fatores bióticos e abióticos, é, atualmente, um dos principais objetivos dos programas de melhoramento genético de citros. No presente estudo, foi avaliado o comportamento de 71 híbridos de tangerina Sunki (*Citrus sunki* Hort. ex Tanaka) vs *Poncirus trifoliata* cv. Rubidoux, como porta-enxerto para laranja Pera. O experimento foi conduzido no município de Cordeirópolis, SP, em blocos casualizados com quatro repetições, em espaçamento de 6,0 m x 4,0 m. As plantas estavam com sete anos e o experimento foi conduzido sem irrigação. Foram quantificadas as variáveis: altura, diâmetro, volume da copa e produção das plantas, além das características físico-químicas dos frutos e resistência à seca das plantas. As plantas também foram avaliadas quanto à manifestação dos sintomas de incompatibilidade entre copa/porta-enxerto. Foram observadas diferenças na copa de laranja Pera enxertada em 71 híbridos de tangerina Sunki x *Poncirus trifoliata* para todas as características avaliadas.

Palavras-chaves: Melhoramento genético, volume de copa, resistência, porta-enxerto, incompatibilidade.

^aBolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, UFSCar, Araras-SP, anacnett@hotmail.com

^bOrientadora: Pesquisadora, Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis-SP.

^cColaborador: Graduando em Engenharia Agrônoma, UFSCar, Araras-SP.

^dColaborador: Graduando em Engenharia Agrônoma, UFSCar, Araras-SP.

^eColaborador: Pós-doutorando, Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis-SP.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT- Obtaining new varieties of rootstocks that have stronger resistance to biotic and abiotic factors is one of the main goals of breeding programs for citrus. This study evaluated the performance of 71 hybrids Sunki mandarin (*Citrus sunki* Hort. Ex Tanaka) vs. *Poncirus trifoliata* cv. Rubidoux, as rootstock for Pera sweet orange. The experiment was conducted in Cordeirópolis, São Paulo, Brazil, in randomized blocks with four replications in a spacing of 6.0 m x 4.0 m. The plants were seven years old and the experiment was conducted with no irrigation. The quantified variables were: height, diameter, scion volume, production of plants, drought resistance, incompatibility between rootstock and scion besides the physico-chemical analysis of fruits. Differences were observed in all characteristics evaluated in Pera sweet orange scion grafted on 71 hybrids of Sunki mandarin x *Poncirus trifoliata*.

Key-words: Genetic breeding, canopy volume, resistance, rootstock, incompatibility

1 INTRODUÇÃO

A diversificação no uso de porta-enxertos em citros permite superar os problemas abióticos e bióticos e obter ganhos em produtividade. A utilização de poucas combinações copa/porta-enxerto gerou grandes adversidades da citricultura brasileira, como a gomose de *Phytophthora*, a tristeza dos citros, o declínio dos citros e a morte súbita dos citros (SCHINOR et al., 2013).

O Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC vem realizando, desde 1997, um programa de melhoramento genético de citros via cruzamentos dirigidos. Populações de híbridos obtidas de hibridações entre diversas variedades de citros para porta-enxertos e copas, foram estabelecidas em várias regiões do estado de São Paulo, constituindo-se em uma rede experimental de novos genótipos. Entre estes, foram obtidos 314 citrandarins, híbridos resultantes do cruzamento entre tangerina Sunki e *Poncirus trifoliata*.

Os híbridos provenientes do cruzamento das microtangerinas Sunki [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tan.] ou Cleópatra (*C. reshni* hort. ex Tan.) com *Poncirus trifoliata* Raf. são chamados de citrandarins, nos quais se deseja reunir as vantagens apresentadas pelas tangerinas, como menor suscetibilidade ao declínio dos citros, ao viríde da exocorte e a solos calcários, às do *P. trifoliata*, como resistência à tristeza dos citros, à gomose de *Phytophthora* e ao frio, além de induzir a formação de plantas de menor tamanho (POMPEU JUNIOR & BLUMER, 2011).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de 71 híbridos de tangerina Sunki vs *Poncirus trifoliata* cv. Rubidoux como porta-enxerto para laranja Pera [*C. sinensis* (L.) Osbeck].

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Centro de Citricultura Sylvio Moreira do Instituto Agronômico, localizado em Cordeirópolis – SP, durante o ano de 2012. O experimento está disposto em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e uma planta por parcela, em espaçamento de 6,0 x 4,0 m e conduzido sem irrigação. O experimento era, inicialmente, composto por 93 híbridos de tangerina Sunki vs *P. trifoliata* cv. Rubidoux (TSxPT) enxertados com laranja Pera. Destes, foram selecionados 71 híbridos TSxPT para fins de avaliações.

A altura e o diâmetro da copa das plantas foram determinados a partir de medições utilizando-se uma régua graduada em centímetros, e com a obtenção desses valores, foram calculados os volumes das copas por meio da função: $V = 2/3 \pi R^2 H$, onde V = volume da copa em metros cúbicos, R = raio da copa e H = altura da planta (MENDEL, 1956). A partir da avaliação da produção de frutos (kg planta^{-1}), foram obtidos os valores de produtividade em quilos por metro cúbico de copa, no ano de 2012. Foram avaliados, também, resistência à seca, atribuindo-se notas que variaram de 1 a 3, sendo nota 1 para planta altamente suscetível, nota 2 para planta moderadamente suscetível e nota 3 para planta tolerante ou resistente e a compatibilidade entre a variedade copa (laranja Pera) e cada porta-enxerto estudado (TSxPT), identificando-se como incompatíveis as plantas que apresentaram uma linha de goma ou necrose, observada após a retirada da casca do tronco, na região da enxertia (NAURIYAL et al., 1958).

Para as análises físico-químicas, amostras de cinco frutos foram coletadas e encaminhadas ao Laboratório de Qualidade e Pós-Colheita do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis, SP. As determinações de altura (A) e diâmetro (D) dos frutos foram feitas por leitura direta de cada amostra, com auxílio de canaleta graduada em centímetros, e a partir desses valores, foi calculada a relação A/D dos frutos. A massa total dos frutos foi mensurada, através de balança, e as características do suco foram obtidas conforme descrito a seguir: o rendimento de suco foi determinado após esmagamento de cinco frutos de cada amostra em extratora OIC modelo OTTO 1800 e calculado através da relação massa do suco/massa do fruto e expresso em porcentagem; o teor de sólidos solúveis foi obtido por leitura direta no refratômetro de mesa B & S, modelo RFM 330, correlacionando medidas de índices de refração da luz entre dois meios e os teores de açúcar da solução, dado em °Brix, sendo que os dados foram corrigidos pela temperatura (°C) e pela acidez do suco; a acidez do suco foi determinada por titulação de uma alíquota de 25



mL de suco, até pH 8,2, utilizando-se uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) de normalidade de 0,3125 N, e fenolftaleína como indicadora, calculando-se com base em volume; o *ratio* foi calculado através da relação sólidos solúveis : acidez. Essa relação indica o estágio de maturação dos frutos cítricos.

Para as análises estatísticas das variáveis estudadas, utilizou-se o teste paramétrico Scott Knott (SCOTT & KNOTT, 1974), que separa as médias mediante comparações entre grupos de dados, calculadas por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o surgimento e expansão do HLB (ex *Greening*) novas estratégias de produção estão sendo avaliadas para a citricultura, entre elas, o plantio adensado. As plantas cítricas nanicas apresentam vantagens sobre as árvores de grande porte: possuem maior eficiência produtiva, possibilitam elevadas densidades de plantio e, em consequência, maior produção por unidade de área. O porte baixo aumenta a eficiência dos tratamentos fitossanitários e reduz os custos das colheitas. Um dos métodos para a redução do tamanho das plantas é a utilização de porta-enxertos ananizantes. No presente trabalho, foi possível verificar que os citrandarins induziram diferentes alturas e diâmetros de copa à variedade laranja Pera. Os híbridos apresentaram médias para altura da copa de 1,25 m (híbrido TSxPT 32) a 2,70 m (TSxPT 246).

Os híbridos TSxPT 282, 27, 81 e 294 apresentaram as maiores produções, com 71, 70, 59 e 59 kg, respectivamente. Os híbridos TSxPT 32, 137, 113, 228 e 270 apresentaram as menores médias de produção, com menos de 10 kg. Podem ser destacados os híbridos 32 e 294 que apresentaram uma elevada produtividade em relação aos demais, 6,63 e 10,01 Kg m⁻³, respectivamente, e um volume de copa adequado para um plantio mais adensado, 1,32 e 5,81 m³, respectivamente (Figura 1).

Os citrandarins induziram a produção de frutos com massa variando de 126,5 g (TSxPT 270) a 183,5 g (TSxPT 248) e rendimento de suco variando de 47,5% (TSxPT 20) a 59,5 % (TSxPT 226). O *ratio*, relação sólidos solúveis : acidez, variou de 10,9 (TSxPT 141) a 16,6 (TSxPT 226) indicando que o porta-enxerto pode influenciar na época de colheita dos frutos (Figura 2).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

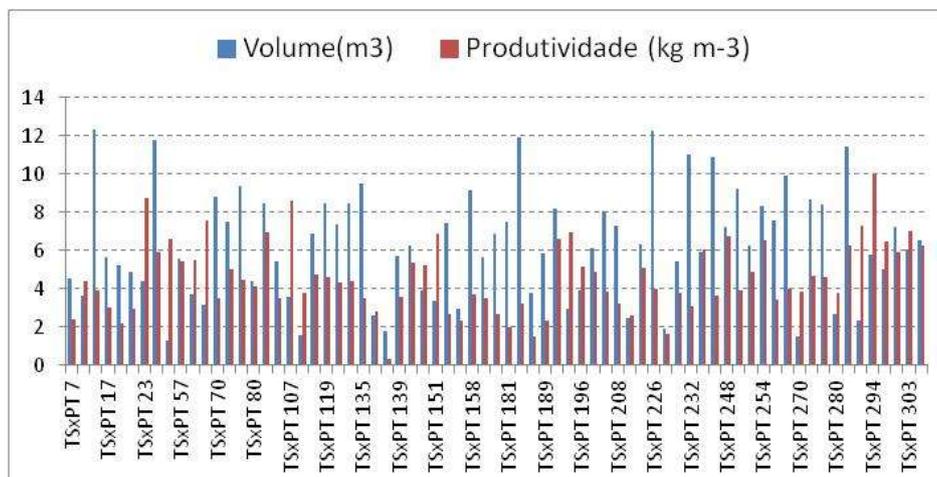


Figura 1. Médias de volume de copa (m³) e produtividade (Kg m⁻³) em 71 citrandarins enxertados com a variedade copa laranja Pera.

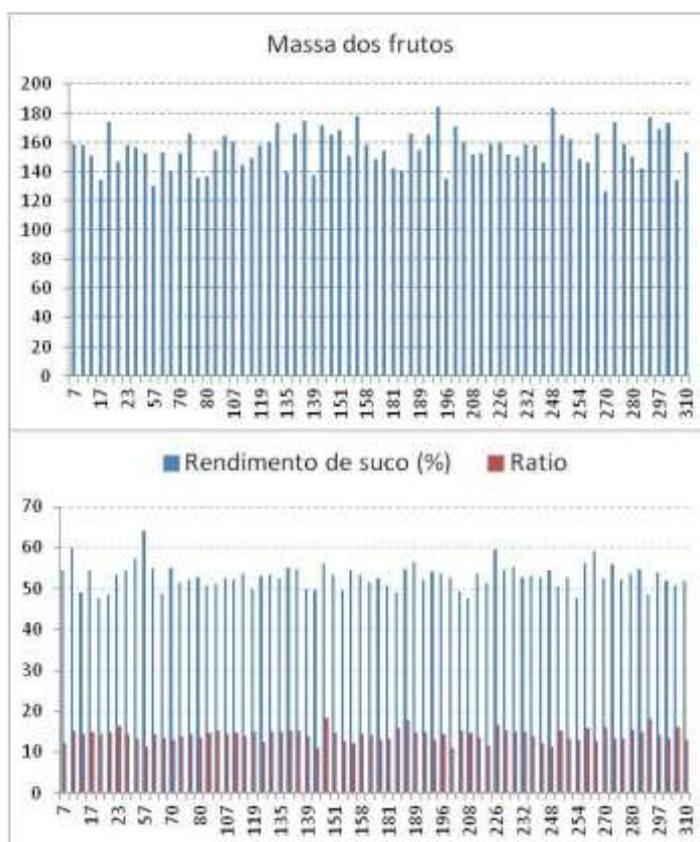


Figura 2. Médias de massa de frutos (g), rendimento de suco (%) e *ratio* em 71 citrandarins enxertados com a variedade copa laranja Pera.

A laranja Pera é incompatível com o *P. trifoliata* e alguns de seus híbridos (POMPEU JUNIOR, 2005), por esta razão, a compatibilidade da laranja Pera com os diversos híbridos



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

de tangerina Sunki x *P. trifoliata* (TSxPT) foi avaliada constatando-se sintomas de incompatibilidade em dezessete híbridos, sendo eles: 28, 70, 80, 174, 203, 212, 228, 232, 244, 245, 254, 267, 278, 288, 294, 303 e 310. As plantas apresentaram o sintoma típico de incompatibilidade, ou seja, observou-se a linha de goma ou necrose na região da enxertia. Tais híbridos não poderão ser utilizados em combinação com a variedade copa laranja Pera.

A avaliação para resistência à seca revelou híbridos altamente resistentes (exemplo, TSxPT 155) e suscetíveis (TSxPT 203) (Figura 3). Uma correlação moderada ($R^2 = 0,61$) foi detectada entre a resistência à seca e produção de laranja Pera enxertada em diferentes citrandarins (Figura 4).



Figura 3. Citrandarin TSxPT 203 suscetível e citrandarin TSxPT 155 resistente à seca, enxertados com a variedade copa laranja Pera.

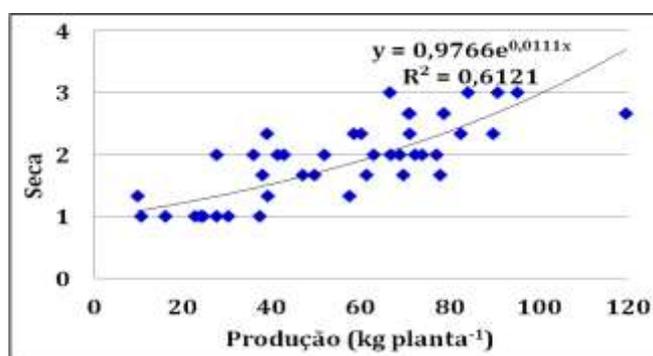


Figura 4. Correlação entre produção (kg planta⁻¹) e resistência à seca em copa de laranja Pera enxertada em 71 citrandarins diferentes.



4 CONCLUSÃO

Os citrandarins afetaram diversas características da variedade copa laranja Pera. Os resultados apresentados, até o momento, são bastante satisfatórios quanto à possibilidade de oferta de novas opções de porta-enxertos para a citricultura. Entretanto, os resultados foram obtidos em apenas dois anos de avaliação (2011 e 2012) e, portanto, para recomendação ao produtor os estudos deverão ter continuidade por pelo menos mais um ano.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao Instituto Agrônomo – Centro de Citros, pela oportunidade de estágio.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferreira, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.
- Mendel, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Katavim: records of the agricultural research station**, v.6, p.35-38, 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 Junior, D.; DE Negri, J.D.; Pio, R.M.; Pompeu Junior, J. (Eds). Citros. 1. ed. Cordeirópolis, SP: Centro APTA Citros Sylvio Moreira, v.1, p.63-104, 2005.
- Pompeu Junior, J.; Blumer, S. Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranjeira Valência. **Citrus Research & Technology**, v.32, n.3, p.133-138, 2011.
- Schinor, E.H.; Cristofani-Yaly, M.; Bastianel, M.; Machado, M.A. Sunki Mandarin vs *Poncirus trifoliata* Hybrids as Rootstocks for Pera Sweet Orange. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, No. 6, p. 190-200, 2013
- Scott, A.J. & Knott, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.2, p.507-512, 1974.