

Qualidade de Fruto de Limeira Ácida ‘Tahiti’ sobre Diferentes Porta-enxertos em Capixaba, Acre

Maria Júlia da Silva Rodrigues¹, Romeu de Carvalho Andrade Neto², Lauro Saraiva Lessa³, Sebastião Elviro de Araújo Neto⁴, Eduardo Augusto Girardi⁵ e Walter dos Santos Soares Filho⁶

¹Engenheira-agrônoma, doutoranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor-adjunto da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Resumo – O estado do Acre apresenta boas condições edafoclimáticas para a exploração de limeira ácida ‘Tahiti’, no entanto, os pomares apresentam redução de vida útil e qualidade de frutos em virtude de problemas fitossanitários e manejo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de frutos de limeira ácida ‘Tahiti’ sobre diferentes porta-enxertos de citros em Capixaba, Acre. O experimento foi conduzido em área de produtor no município de Capixaba, AC. O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso, com dez tratamentos (porta-enxertos) e três repetições. As características de qualidades do fruto foram avaliadas e submetidas à análise de variância e as médias ao teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Houve efeito dos porta-enxertos sobre a qualidade dos frutos da limeira ácida ‘Tahiti’ e os porta-enxertos citrandarins ‘Índio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’, a tangerineira ‘Sunki Tropical’ e o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ apresentam frutos de limeira ácida ‘Tahiti’ de melhor qualidade em Capixaba, Acre.

Termos para indexação: Amazônia Ocidental, *Citrus latifolia* Tanaka, seleção.

Introdução

A citricultura nacional está espalhada por regiões com climas diversos, incluindo as de clima equatorial e tropical como a região Amazônica. O Norte do Brasil possui um imenso potencial para a produção de frutos cítricos, devido à aptidão climática para o cultivo dessa cultura e os preços compensadores (Santos, 2015). No entanto, apesar das condições favoráveis ao cultivo de citros na região, a produtividade média (10,37 t ha⁻¹) é baixa se comparada a de outras regiões como o sudeste brasileiro cuja produtividade média, em 2016, foi de 30 t ha⁻¹ (IBGE, 2018).

O estado do Acre apresenta condições edafoclimáticas para a exploração de várias espécies cítricas, dentre elas a lima ácida ‘Tahiti’ que possui grande potencial. No entanto a principal combinação de ‘Tahiti’ [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] sobre limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck) tem reduzido a vida útil dos pomares em virtude da alta incidência e severidade de *Phytophthora* spp. que resulta em morte prematura da planta no campo (Andrade Neto et al., 2011; Ledo et al., 2008).

Entre os métodos de controle e prevenção da gomose de *Phytophthora* spp. o mais eficiente é o uso de porta-enxertos resistentes ou tolerantes e compatíveis com as variedades copas utilizadas (Oliveira; Scivittaro, 2011). Assim, a escolha e a diversificação de porta-enxertos são elementos importantes para redução do risco fitossanitário.

Os porta-enxertos afetam o vigor da variedade copa enxertada, que está relacionado diretamente ao genótipo. Com isso, os porta-enxertos induzem diferenças marcantes no tamanho da copa, produtividade e qualidade de frutos (Schäfer et al., 2001). Portanto, os porta-enxertos devem ser escolhidos de acordo com o objetivo almejado, como maior produtividade de frutos, resistência a doenças, longevidade, dentre outros (Pompeu Júnior, 2005).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de frutos de lima ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos de citros em Capixaba, Acre.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em área de produtor, no município de Capixaba, Acre. O local do experimento está a 10°21'07,07" de latitude S, 67°34'46,94" de longitude e 0 m a 179 m de altitude. O clima da região é do tipo Awi (quente e úmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 31,76 °C, temperatura mínima de 19,50 °C, precipitação anual variando de 1.680 mm a 2.580 mm e umidade relativa de 79% (Agritempo, 2018). A área apresenta o relevo plano tendendo à suave ondulado e foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplíntico de textura média argilosa, apresentando na camada superficial do solo (0 cm–20 cm) os seguintes atributos químicos: pH (H₂O) = 5,19; cálcio = 0,66 cmol_c dm⁻³; magnésio = 0,48 cmol_c dm⁻³; potássio = 0,01 cmol_c dm⁻³; sódio = 0,01 cmol_c dm⁻³; H+AL = 2,13 cmol_c dm⁻³; alumínio = 0,05 cmol_c dm⁻³; fósforo = 9,66 mg dm⁻³; fósforo remanescente = 40,82 mg L⁻¹; carbono orgânico = 4,61 g kg⁻¹; soma de base = 1,16 cmol_c dm⁻³; CTC (pH7) = 3,29 cmol_c dm⁻³; CTC efetiva = 1,21 cmol_c dm⁻³; saturação de base = 35,25%; saturação por alumínio = 4,35%; e matéria orgânica = 7,93 g kg⁻¹.

Avaliou-se a limeira ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] sobre dez porta-enxertos de citros (citrandarins 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego', tangerina 'Sunki Tropical', limão 'Cravo Santa Cruz' e os híbridos LVK x LCR 038, LVK x LVA 009, TSKC x CTSW 041, TSKFL x CTTR 017 e TSKFL x CTTR 013), introduzidos ou obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros).

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com dez tratamentos (porta-enxertos) e três repetições. A parcela foi composta por duas plantas úteis, no espaçamento de 7,0 m x 7,0 m. Como bordadura externa ao experimento, utilizaram-se plantas de limeira ácida 'Tahiti' enxertadas sobre o limoeiro 'Cravo' comum.

Os tratos culturais utilizados para a cultura no período de execução do experimento incluíram correção do solo antes do plantio e adubação no início e final do período de chuvas (novembro e maio) de acordo com as recomendações de Mattos Junior et al. (2014). Não foram realizados controles preventivos de pragas na área experimental.

As avaliações foram realizadas nas safras 2015 e 2016 e, em cada ano, coletaram-se amostras de dez frutos maduros por planta, totalizando 20 frutos por parcela. As análises incluíram: massa média do fruto colhido (g) por pesagem em balança digital; comprimento (cm), diâmetro (cm) do fruto e espessura da casca (mm), medidos com paquímetro digital; rendimento de suco (%) calculado a partir da relação (massa do suco/massa do fruto) x 100; acidez titulável (AT), obtida pelo método de titulação com NaOH 0,1 N, sendo pesado aproximadamente 1,0 g do suco, adicionada água destilada até completar 50 mL e acrescentadas 3 gotas do indicador fenolftaleína 1%. Após agitação titulou-se a solução com NaOH 0,1 N até a mudança de cor para levemente róseo. Com a quantidade

de NaOH gasta calculou-se o percentual de ácido cítrico no suco (AT) e com um refratômetro digital (°Brix) obtiveram-se os sólidos solúveis (SS), para posteriormente alcançar a Relação SS/AT (ratio). As variáveis de qualidade de frutos foram expressas em termos médios das colheitas realizadas no experimento durante 2 anos de avaliação.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e ao teste de Cochran para averiguar a homogeneidade das variâncias. Após a verificação dos pressupostos, realizou-se a análise de variância (Anova), utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2008). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

Os porta-enxertos citrandarins 'Índio' e 'San Diego', 'Sunki Tropical' e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' não diferiram quanto à massa média de frutos, formando o grupo dos genótipos que induziram as maiores massas, 108,23 g, 101,99 g, 101,67 g e 102,74 g, respectivamente (Tabela 1). Essas médias são superiores àquelas observadas por alguns autores (Figueiredo et al., 2002; Souza et al., 2003; Stuchi et al., 2009). Segundo Pozzan e Triboni (2005), a massa do fruto está diretamente relacionada à disponibilidade hídrica do solo. Portanto, acredita-se que em regiões onde ocorrem maiores precipitações (no caso da Amazônia), haja formação de frutos de lima ácida 'Tahiti' com maiores massas.

Quanto ao diâmetro e comprimento do fruto, não foi observada diferença entre os porta-enxertos (Tabela 1). Foram verificadas médias variando entre 52,98 mm (TSKFL x CTSW 041) e 64,51 mm (limoeiro 'Cravo Santa Cruz') para diâmetro e 52,76 mm (TSKFL x CTRR 017) e 67,39 mm (tangerineira 'Sunki Tropical') para comprimento. Esses resultados corroboram com aqueles observados por alguns autores (Alves-Júnior et al., 2011; Figueiredo et al., 2002; Stuchi et al., 2009), ao verificar o potencial de diferentes porta-enxertos para a limeira ácida 'Tahiti'. No entanto, salienta-se que as médias observadas neste trabalho são superiores àquelas encontradas pelos autores acima.

Os porta-enxertos citrandarin 'Riverside', tangerineira 'Sunki Tropical', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e os híbridos LVK x LCR - 038 e TSKC x CTSW - 041 conferiram a formação de frutos com menor espessura de casca (Tabela 1). De acordo com os atacadistas da Central de Abastecimento do Estado de São Paulo – Ceagesp –, o mercado interno prefere lima ácida 'Tahiti' com casca lisa, fina e muito suco (Análises..., 2008).

No rendimento de suco, mesmo não observando diferença significativa entre os porta-enxertos (Tabela 1), verificou-se que a média geral para essa variável foi de 52,47%. Segundo os padrões de classificação de lima ácida 'Tahiti', os frutos para exportação devem apresentar no mínimo 40,0% de porcentagem de suco, abaixo desse valor são considerados imaturos (Companhia..., 2011). Assim, verificou-se que os critérios relativos a essa característica foram atendidos por todos os porta-enxertos estudados em combinação com a limeira ácida 'Tahiti'.

Os porta-enxertos citrandarins 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego', a tangerineira 'Sunki Tropical', o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e os híbridos LVK x LCR - 038, TSKC x CTSW - 041 e TSKFL x CTRR - 017 enxertados sobre a limeira ácida 'Tahiti' conferiram aumento no teor de sólidos solúveis, diferindo dos demais genótipos (Tabela 1). Pompeu Júnior e Blumer (2009) verificaram que os

citrandarins induziram a formação de frutos de laranja 'Valência' com maior porcentagem de sólidos solúveis.

Já para acidez titulável, os frutos mais ácidos foram observados nas plantas enxertadas sobre os citrandarins 'Índio' (6,00%) e 'San Diego' (6,33%), a tangerineira 'Sunki Tropical' (6,03%) e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (6,10%), diferindo, estatisticamente, dos demais porta-enxertos (Tabela 1).

Em relação ao ratio, que mede o índice de maturação dos frutos, não foi observada diferença entre os genótipos, no entanto, salienta-se que foram verificadas médias variando entre 1,19 (citrandarin 'San Diego') e 1,38 (LVK x LCR 038) (Tabela 1).

Tabela 1. Características de frutos de limeira ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], enxertada em dez porta-enxertos de citros no período de 2015–2016, em Capixaba, AC.

Porta-enxerto	MF ⁽¹⁾ (g)	DF (mm)	CF (mm)	EC (mm)	RS (%)	SS (°Brix)	AT (% ácido citríco)	Ratio
Citrandarin 'Índio'	108,23a	59,13a	57,48a	3,94a	49,84a	7,66a	6,00a	1,28a
Citrandarin 'Riverside'	85,19b	62,06a	53,53a	2,98b	52,64a	7,88a	5,83b	1,35a
Citrandarin 'San Diego'	101,99a	57,18a	54,24a	3,72a	55,24a	7,56a	6,33a	1,19a
'Sunki Tropical'	101,67a	61,20a	67,39a	2,62b	55,89a	7,78a	6,03a	1,23a
'Cravo Santa Cruz'	102,74a	64,51a	61,95a	2,40b	56,05a	7,86a	6,10a	1,28a
LVK x LCR - 038	89,95b	55,61a	53,16a	2,90b	48,19a	7,86a	5,67b	1,38a
LVK x LVA - 009	83,63b	53,45a	55,40a	3,22a	49,47a	7,00b	5,80b	1,20a
TSKC x CTSW - 041	86,69b	52,98a	56,92a	2,43b	57,71a	7,63a	5,84b	1,30a
TSKFL x CTTR - 017	84,76b	54,66a	52,76a	3,16a	47,93a	7,75a	5,85b	1,32a
TSKFL x CTTR - 013	91,53b	56,00a	53,01a	3,42a	51,69a	7,02b	5,80b	1,21a
Média	93,64	57,68	56,58	3,08	52,47	7,60	5,93	1,27
CV (%)	20,01	10,63	12,11	16,12	10,80	2,92	5,62	5,08

⁽¹⁾MF = Massa de fruto. DF = Diâmetro do fruto. CF = Comprimento do fruto. EC = Espessura da casca. RS = Rendimento de suco. SS = Sólidos solúveis. AT = Acidez titulável. CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusões

Existe efeito dos porta-enxertos sobre a qualidade dos frutos da lima ácida 'Tahiti'. Os porta-enxertos citrandarins 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego', tangerineira 'Sunki Tropical' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz' apresentam frutos de lima ácida 'Tahiti' de melhor qualidade, em Capixaba, Acre.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de doutorado; à Embrapa Mandioca e Fruticultura pelo apoio e fornecimento de materiais genéticos (porta-enxertos); à Embrapa Acre pela infraestrutura física e pessoal; à Universidade Federal do Acre pela oportunidade de ser realizado o doutoramento do primeiro autor em produção vegetal.

Referências

- AGRITEMPO. **Sistema de monitoramento agrometeorológico**. Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp>>. Acesso em: 06 ago. 2018.
- ALVES-JÚNIOR, J.; FOLEGATTI, M. V.; SILVA, C. R. da. Response of young 'Tahiti' lime trees to diferente irrigation levels. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 2, p. 303-314, 2011.
- ANÁLISES E INDICADORES DO AGRONEGÓCIO, v. 3, n. 12, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>> Acesso em: 18 de ago. 2018.
- ANDRADE NETO, R. de C.; NEGREIROS, J. R. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; CAVALCANTE, M. de J. B.; ALECIO, M. R.; SANTOS, R. S. **Gargalos tecnológicos da fruticultura no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. 52 p. (Embrapa Acre. Documentos, 123).
- COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS ARMAZÉNS GERIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Classificação do limão (lima ácida) Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka)**. São Paulo, 2011. Disponível em: <www.ceagesp.com.br>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- FIGUEIREDO, J. O. de; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SOBRINHO, J. T.; LARANJEIRA, F. F.; PIO, R. M.; SEMPIONATO, O. R. Porta-enxertos para a lima ácida 'Tahiti' na região de Bebedouro – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 155-159, 2002.
- IBGE. **Estatísticas sobre produção agrícola municipal**. [2018]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br> Acesso em: 18 ago. 2018.
- LEDO, A. da S.; OLIVEIRA, T. K. de; RITZINGER, R.; AZEVEDO, F. F. de. Produção de limas ácidas, tangerineira e híbridos sobre diferentes porta-enxertos no Estado do Acre. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 2, p. 263-268, 2008.
- MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D. de; POMPEU JUNIOR, J.; GHILARDI, A. A.; AZEVEDO, F. A. de; BASTIANEL, M. Citros: principais informações e recomendações de cultivo. In: AGUIAR, A. T. da E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; CARLOS, M. L. S. T. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 2014. p. 140-149. (Instituto Agronômico de Campinas. Boletim, 200).

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **Cultivo de citros sem sementes**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011 (Embrapa Clima Temperado. Sistema de produção, 21).

POMPEU-JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

POMPEU-JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para a laranjeira 'Valência'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 7, p. 701-705, 2009.

POZZAN, M.; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 801-822.

SANTOS, J. C. **Produção e qualidade da laranjeira 'Pera-Rio' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] sobre diferentes porta-enxertos no município de Manacapuru – AM**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLS, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 723-733, 2001.

SOUZA, M. J. H. de; RAMOS, M. M.; SIQUEIRA, D. L. de; COSTA, L. C.; LHAMAS, A. J. M.; MANTOVANI, E. C.; CECON, P. R.; SALOMÃO, L. C. C. Produção e qualidade dos frutos da limeira ácida 'Tahiti' submetida a diferentes porcentagens de área molhada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 245-250, 2003.

STUCHI, E. S.; MARTINS, A. B. G.; LEMO, R. R.; CANTUÁRIAS-AVILÉS, T. Fruit quality of 'Tahiti' lime (*Citrus latifolia* Tanaka) grafted on twelve diferente rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 454-460, 2009.