



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE FRUTOS DE TANGERINAS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.

Sebastião Antonio Gomes¹, Hélcio Costa¹, Rogério Carvalho Guarçoni¹, Alciro Lamão Lazzarini¹, Leandro Magnago², Luciana Parmanhani Schunck², Marina Pires Marculano², Matheus Littig², Patrick dos Santos Simões², Ruan Matheus Kalk Hehr².

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Rod. Br 262 - Km 94 - Aracê - 29275-000 - Domingos Martins - ES - Brasil, gomes57@gmail.com; helciocosta@incaper.es.gov.br; rogerio.guarconi@gmail.com; alnazarino@hotmail.com

²Escola Família Agrícola de Olivânia - Rua Projetada, s/n - Olivânia - 29230-000 - Anchieta - ES - Brasil, efao.mepes@gmail.com; lucianaschunck@icloud.com; marinamarculano@gmail.com; mateuslittig@gmail.com; simoespatrick61@gmail.com; ruanhehr@gmail.com

Resumo - No Estado do Espírito Santo, a produção de tangerinas, em 2016, foi de 25.701 toneladas em uma área de 1.299ha. São Paulo é o maior produtor do Brasil, seguido de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Espírito Santo, sendo este o sexto produtor nacional. A busca por novas alternativas de diversificação de variedades copa que possam atender as necessidades dos produtores, contemplando também às expectativas do consumidor constituíram as premissas norteadoras deste trabalho, que teve como objetivo avaliar as características físico-químicas (SST, pH, ATT e Ratio) de frutos de variedades copa de tangerinas enxertados em limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Cleópatra' e citrumeleiro 'Swingle'. Nas condições edáficas e climáticas que predominaram durante este experimento e pelos resultados obtidos, é possível recomendar como porta-enxertos adequados para as tangerinas, o limão Cravo, a tangerina 'Cleópatra' e o citrumelo 'Swingle' devido a influência positiva dos mesmos sobre a qualidade dos frutos.

Palavras-chave: *Citrus reticulata* Blanco; variedades; porta-enxertos; época de colheita.

Área do Conhecimento: Área: Engenharia Agrônoma; Subárea: Agronomia

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, sendo que as tangerinas constituem o segundo grupo em importância dentre os cítricos, participando com 25% da produção mundial (EMBRAPA, 2018).

As tangerinas são destinadas, principalmente, ao mercado de frutas frescas, e o restante participa como suco (AMARO; CASER, 2003). O suco de tangerina pode ser misturado com o suco de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) e de pomelo (*Citrus paradisi* Macfad) para melhorar a coloração e a doçura. Apesar do consumo *per capita* de frutos de tangerina ter crescido, existe um enorme potencial de mercado para os anos seguintes pela tendência de consumir alimentos saudáveis e a preocupação da indústria em desenvolver e introduzir novos cultivares que satisfaçam à expectativa dos consumidores (BOTEON; NEVES, 2005).

As características de qualidade dos frutos cítricos são de extrema importância para a comercialização, seja para o consumo *in natura* ou para o processamento industrial.

No Estado do Espírito Santo, a produção de tangerinas, em 2016, foi de 25.701 toneladas em uma área de 1.299ha. São Paulo é o maior produtor do Brasil, seguido de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Espírito Santo (EMBRAPA, 2018).

Os atributos de qualidade dos produtos dizem respeito a sua aparência, sabor, odor, textura e valor nutritivo. Desde o produtor até o consumidor, o grau de importância desses atributos, individuais ou em conjunto, depende dos interesses particulares de cada segmento (CHITARRA, 1994).

A busca por novas alternativas de diversificação de variedades copa que possam atender as necessidades dos produtores, contemplando também às expectativas do consumidor constituíram as



premissas norteadoras deste trabalho, que teve como objetivo avaliar as características físico-químicas (SST, pH, ATT e Ratio) de frutos de variedades copa de tangerinas enxertados em limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Cleópatra' e citrumeleiro 'Swingle'.

Metodologia

O experimento foi conduzido, na Escola Família Agrícola de Olivânia (MEPES), Olivânia, Anchieta, ES, em plantas com 4 (quatro) anos de idade plantadas no espaçamento de 6 x 5m. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 3, compreendendo 4 variedades-copa: Ponkan 7167; Ponkan 7115; Ponkan 7011 e Tangelo Piemonte 7196 e 3 variedades porta-enxertos: Limoeiro 'Cravo'; Tangerineira 'Cleópatra' e Citrumeleiro 'Swingle', com 3 repetições e 1 planta por parcela, totalizando 36 plantas úteis.

Foram amostrados, ao acaso, para as análises físico-químicas, amostras de três frutos por parcela, da parte externa, à altura de 1,0 a 2,0m. As características dos frutos avaliadas foram:

a) teor de sólidos solúveis totais (SST): determinado por refratometria a 20°C com refratômetro de leitura direta, e expresso em °Brix; b) pH: foi determinado com potenciômetro digital, conforme metodologia do Instituto Adolf Lutz – IAL (2005); c) determinação da acidez total titulável (ATT): por titulação com NaOH a 0,1N (AOAC, 1990), sendo os resultados expressos em percentagem de ácido cítrico; d) ratio: determinado pela relação aritmética entre os sólidos solúveis (SST) e a acidez titulável (ATT). As análises foram efetuadas no Laboratório de Pós-colheita e Qualidade do Incaper em Domingos Martins, ES.

Para as análises estatísticas foram realizadas análises de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, foram realizadas com o auxílio do programa GENES (CRUZ, 2006).

Resultados

Para as diferentes combinações variedades-copa x porta-enxerto não houve diferenças significativas para as características Sólidos Solúveis Totais (SST) e Ratio (SST/ATT), (Tabelas 1 e 4).

A característica pH diferiu significativamente para o porta-enxerto tangerina Cleópatra, sendo que a variedade-copa Piemonte 7196 teve menor pH que a Ponkan 7011, mas não diferiu do pH das variedades-copa Ponkan 7167 e Ponkan7115. Com relação a Acidez Total Titulável (ATT), houve diferença significativa para os porta-enxertos Citrumelo Swingle e Tangerina Cleópatra em relação às variedades-copa, sendo que a Piemonte 7196 apresentou o maior valor, (Tabelas 2 e 3).

Considerando as combinações copas x porta-enxerto, não houve diferença significativa dos porta-enxertos em relação às variedades-copa para as características estudadas.

Tabela 1- Média da característica pós-colheita: sólidos solúveis totais (SST), de quatro variedades de citros em combinação com três porta-enxertos, aos 60 dias após o início da colheita, Incaper, 2018

Copas	Porta-enxertos								
	LC			CS			TC		
Ponkan 7167	9,00	a	A	8,87	a	A	9,47	a	A
Ponkan 7011	9,93	a	A	8,97	a	A	9,03	a	A
Ponkan 7115	9,20	a	A	9,67	a	A	8,67	a	A
Piemonte 7196	10,07	a	A	10,53	a	A	10,03	a	A

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. LC= Limão Cravo; CS= Citrumelo Swingle; TC= Tangerina Cleópatra. Fonte: autor



Tabela 2- Média da característica pós-colheita: pH, de quatro variedades de citros em combinação com três porta-enxertos, aos 60 dias após o início da colheita. Incaper, 2018

Copas	Porta-enxertos								
	LC			CS			TC		
Ponkan 7167	4,21	a	A	4,09	a	A	4,23	ab	A
Ponkan 7011	4,12	a	A	4,25	a	A	4,40	a	A
Ponkan 7115	4,25	a	A	3,89	a	A	4,21	ab	A
Piemonte 7196	3,66	a	A	3,67	a	A	3,52	b	A

¹Médias de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. LC= Limão Cravo; CS= Citrumelo Swingle; TC= Tangerina Cleópatra. Fonte: autor

Tabela 3- Média da característica pós-colheita: acidez total titulável (ATT), de quatro variedades de citros em combinação com três porta-enxertos, aos 60 dias após o início da colheita. Incaper, 2018

Copas	Porta-enxertos								
	LC			CS			TC		
Ponkan 7167	0,32	a	A	0,41	ab	A	0,36	b	A
Ponkan 7011	0,46	a	A	0,35	b	A	0,36	b	A
Ponkan 7115	0,46	a	A	0,41	ab	A	0,32	b	A
Piemonte 7196	0,55	a	A	0,72	a	A	0,72	a	A

¹Médias de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. LC= Limão Cravo; CS= Citrumelo Swingle; TC= Tangerina Cleópatra. Fonte: autor

Tabela 4- Média da característica pós-colheita: Ratio (SST/ATT), de quatro variedades de citros em combinação com três porta-enxertos, aos 60 dias após o início da colheita. Incaper, 2018

Copas	Porta-enxertos								
	LC			CS			TC		
Ponkan 7167	28,73	a	A	21,91	a	A	27,69	b	A
Ponkan 7011	22,01	a	A	25,50	a	A	25,78	b	A
Ponkan 7115	22,07	a	A	23,80	a	A	26,73	b	A
Piemonte 7196	18,57	a	A	14,53	a	A	14,35	a	A

¹Médias de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. LC= Limão Cravo; CS= Citrumelo Swingle; TC= Tangerina Cleópatra. Fonte: autor



Discussão

Os valores de SST baixos e acidez elevada também estão relacionados com o período de colheita, indicando que os frutos ainda não atingiram a maturação. Albrigo (1992) relata que no final do verão há acúmulo de açúcar. Os sólidos solúveis continuam a aumentar e a acidez diminui na fase em que o fruto cítrico apresenta-se com qualidade comestível. Quando o crescimento do fruto é razoavelmente rápido, o acúmulo dos sólidos solúveis pode aumentar, mas a concentração pode permanecer estável ou dilui-se levemente devido ao rápido aumento do teor de água.

Diferenças na qualidade dos frutos pela influência dos porta-enxertos foram relatadas em pesquisas anteriores (BLONDEL, 1974; CASTLE, 1995; POMPEU JUNIOR, 2005). Os resultados deste trabalho, envolvendo quatro cultivares, estão em conformidade com o princípio de que os atributos de qualidade dos frutos são uma característica inerente ao cultivar copa e que os fatores climáticos e edáficos influenciam secundariamente (CASTLE, 1995; STUCHI et al., 1996), enquanto que, os porta-enxertos seriam, relativamente, fator de menor importância. Verifica-se que o limão 'Cravo' induz a produção de frutos com menos SST, menor AT e maturação precoce, comparado com os outros porta-enxertos, da mesma maneira que relatado por Smith et al. (2004).

Entre os cultivares estudados, citrumelo 'Swingle' e tangerina 'Cleópatra' são os que conferem melhor qualidade aos frutos das copas, especialmente no conteúdo de SST e ATT (ESPINOZA NÚÑEZ, 2006), o que confirma os resultados obtidos por outros trabalhos (WUTSCHER; SHULL, 1988). A tangerina 'Cleópatra' tem sido o porta-enxerto mais utilizado na Flórida para as tangerinas porque confere adequado tamanho de fruta, boa qualidade de suco e maior tempo de armazenamento na árvore (CASTLE; GMITER, 1998; HEARN; HUTCHISON, 1977; POMPEU JUNIOR, 1991; OUKO; ABUBAKER, 1988), contudo o citrumelo 'Swingle' é também um excelente porta-enxerto, caso as condições de solo e umidade sejam favoráveis como observado neste trabalho.

Os valores de ratio encontrados estão dentro da faixa encontrada por Oliveira (2005) em tangerina Ponkan, que avaliando a influência de 3 porta enxertos, conseguiu valores médios de 9,4 e da faixa reportada por Rufini e Ramos (2002) em tangerina Ponkan sob a influência do raleio manual na qualidade que encontrou valores médios de 8,77- 9,25. Os valores médios encontrados neste trabalho estão dentro das normas exigidas pelo IAC/CEAGESP (2011) de 9,5 para tangerina Ponkan.

A relação SS/AT aumentou com a maturação e Reis et al (2000) observaram um aumento dessa relação em função do aumento do tamanho dos frutos e do avanço do grau de coloração da casca em tangerina Ponkan. Essas relações oscilam de 7 a 9 para laranjas e tangerinas (DAVIES E ALBRIGO, 1994) e Gomes (2010), afirma que relação SS/AT é uma medida confiável, prática e largamente utilizada para se acessar a qualidade de citros.

Conclusão

Nas condições edáficas e climáticas que predominaram durante este trabalho e pelos resultados obtidos, seria possível recomendar como porta-enxertos adequados para as tangerinas, o limão Cravo, a tangerina 'Cleópatra' e o citrumelo 'Swingle', devido a influência positiva dos mesmos sobre a qualidade dos frutos.

Agradecimentos

Escola Família Agrícola de Olivânia – Olivânia – Anchieta – ES
Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER

Referências

- ALBRIGO, L. G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – FISIOLOGIA, 2., 1992, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.100-106.
- AMARO, A.A.; CASER, D.V. Diversidade do mercado de tangerinas. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 12, p. 51-67, 2003.
- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 15ed. Arlington, 1990. 1298p.



- BLONDEL, L. Influence des porte-greffe sur la qualité des fruits de citrus. **Fruits**, Paris, v. 29, n. 4, p. 285-289, 1974.
- BOTEON, M.; NEVES, E.M. Citricultura brasileira: aspectos econômicos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo/FUNDAG, 2005. p. 19-36.
- CASTLE, W.S. Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v. 23, n. 3, p. 383-394, 1995.
- CASTLE, W.S; GMITTER, F.G. Rootstock and scion selection. In: TIMMER, L.W.; DUNCAN, L.W. (Ed.). **Citrus health management**. St. Paul: APS Press, 1998. p. 21-34.
- CHITARRA, M.I.F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 8-18, 1994.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa, MG: UFV. 2006. 285p.
- DAVIES, F. S.; ALBRIGO, L. O. **Citrus**. Wallingford: CAB International, 1994. 254p.
- EMBRAPA. Bases de dados dos produtos. Tangerina no Brasil. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base de Dados/index pdf/brasil/tangerina/tangerina brasil.htm>. Acesso em: 13/08/2018.
- ESPINOZA NÚÑEZ, E. **Desenvolvimento e produtividade de oito cultivares e híbridos de tangerinas sobre quatro porta-enxertos**. Piracicaba, 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.
- GOMES, W. A. **Estado nutricional, produtividade e qualidade de tangerina cv.Dancy sob adubação verde e poda no brejo paraibano**. 55p. Dissertação em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2010.
- HEARN, C.J.; HUTCHINSON, D.J. The performance of Robinson and Page citrus hybrids on 10 rootstocks. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, n. 90, p. 44-47, 1977a.
- HEARN, C.J.; HUTCHINSON, D.J. The performance of Nova and Orlando tangelos on 10 rootstocks **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, n. 90, p. 47-49, 1977b.
- IAC/CEAGESP. Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigrangeiros. **Citros de mesa, Normas de classificação**. Centro de Qualidade em Horticultura. Folder. 2011.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2ª Edição. São Paulo, 2005. v.1, 371p.
- OLIVEIRA, J.M.A. **Ampliação do período de colheita e estudo fenológico de frutos de tangerinas do tipo Ponkan sob a influência de três porta-enxertos**. Instituto Agrônomo Campinas / Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical / Centro de Tecnologia da Produção Agrícola /Campinas. Dissertação de Mestrado, 2005.
- OUKO, J.O.; ABUBAKER, A.S. Evaluation of citrus rootstocks in coast province of Kenya. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 218, p. 43-50, 1988.
- POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A.A. **Citricultura Brasileira**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991, v. 1, p. 265-280.
- POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo/FUNDAG, 2005. p. 63-104.
- REIS, J.M.R; LIMA, L.C; BOAS, E.V.B.V; CHITARRA, A.B. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas características de qualidade de tangerina 'Ponkan'. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.24 (Edição Especial), p.182-186, 2000.
- RUFINI, J.C.M.; RAMOS, J.D. Influência do raleio manual sobre a qualidade dos frutos da tangerineira Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco). **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.3, p.516-522, 2002.
- SMITH, M.W. et al. Long-term performance of 'Ellendale' mandarin on seven commercial rootstocks in sub-tropical Australia. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 102, p. 75-89, 2004.



STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O.R.; SILVA, J.A.A. Influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos cítricos. **Laranja**, Corderópolis, 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.