

Estádio de Maturação para a Colheita de Caquis 'Costata' em Sistema Produtivo no Vale do São Francisco

Harvest Maturity for 'Costata'
Persimmons Produced in the São
Francisco Valley

*Joanaylla Gomes de Albuquerque¹; Maria
Aparecida Rodrigues Ferreira²; Luna Lopes
Varjão³; Nadiane Raquel Moura⁴; Taise Oliveira
Passos⁵; Paulo Roberto Coelho Lopes⁶; Sérgio
Tonetto de Freitas⁷*

Abstract

The objective of this study was to determine harvest maturity for 'Costata' persimmons produced in the São Francisco Valley. 'Costata' persimmons were harvested at three maturity stages based on skin color, where maturity 1 represents green fruit; maturity 2 represents full yellow fruit, and maturity 3 represents full red fruit. After harvest, fruit were storage at 0°C and were analyzed at 0, 30 and 60 days for physico-chemical quality parameters. The

¹Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), bolsista Facepe Petrolina, PE.

²Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista PIBIC/CNPq Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Mestranda em Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia (Uneb), bolsista CAPES Juazeiro, BA.

⁴Estudante de Ciências Biológicas UPE estagiária da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista PIBIC/CNPq Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁶Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁷Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Biologia de Planta, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

results show that 'Costata' fruit harvested at the maturity stage 1 had better quality during storage, maintaining higher flesh firmness, soluble solids as well as low acidity and weight loss than fruit harvested at more advanced maturity stages.

Palavra-chave: *Diospyros kaki* L., qualidade pós-colheita, armazenamento.

Keywords: *Diospyros kaki* L., quality post-harvest, storage.

Introdução

O caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) foi introduzido no Brasil ao final do século 19, apresentando expansão a partir de 1920 com a chegada dos fruticultores japoneses trazendo novas variedades e tecnologias de produção (MARTINS; PEREIRA, 1989). Esta é uma espécie com alta capacidade de adaptação ao clima tropical, quando comparada a outras frutíferas de clima temperado, sendo atualmente cultivada com sucesso em vários países tropicais e subtropicais (PARK et al., 2004).

Considerando-se as variáveis climáticas do Vale do São Francisco, a cultura do caquizeiro apresenta grande potencial agrônômico e econômico (LOPES et al., 2014). Com isso, a Embrapa Semiárido vem realizando estudos com esta espécie frutífera em uma coleção de cultivares. Entre os genótipos avaliados, a cultivar Costata apresenta frutos de tamanho médio e formato globoso achatado e tem com principal característica boa aparência (PIO, 2014), apresentando maturação tardia e boa conservação pós-colheita (MORTON, 1987).

Apesar de estudos anteriores comprovarem o potencial do caqui na região do Vale do São Francisco (BUENO et al., 2014), ainda faltam estudos para determinar o estágio de maturação ideal para a colheita, pois este determina a qualidade e o potencial de armazenamento dos frutos. Caquis colhidos precocemente apresentam boa conservação, contudo, a coloração e o sabor são alterados. Caquis colhidos tardiamente possuem maior qualidade de consumo, entretanto, menor capacidade de armazenamento (BUENO et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi determinar o estágio de maturação ideal para a colheita de caquis 'Costata' produzidos no Vale do São Francisco.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido com caquis da cultivar Costata produzidos no primeiro semestre de 2016 na Estação Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE.

Os frutos foram colhidos no estágio de maturação indicado pela coloração da casca 1 – verde, coloração da casca esverdeada ($^{\circ}h = 64,0 \pm 1,34$); 2 – semimaduro, coloração da casca amarelada ($^{\circ}h = 62,0 \pm 2,02$) e 3 – maduro, coloração da casca alaranjada ($^{\circ}h = 60,5 \pm 1,44$). Após a colheita, os frutos foram encaminhados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semiárido, onde foi realizada uma seleção para eliminar frutos com danos mecânicos ou defeitos e distribuídos aleatoriamente para compor as amostras experimentais. Os frutos foram avaliados aos 0, 30 e 60 dias de armazenamento a 0 °C quanto aos parâmetros de qualidade físico-química.

Os parâmetros avaliados fora: firmeza de polpa (N), determinada com texturômetro digital com ponteira de 8 mm em dois pontos da zona equatorial dos frutos após a remoção de uma pequena área da casca; cor da epiderme, avaliada com um colorímetro digital e expresso em (L^* luminosidade, C^* croma e h^* *ângulo hue*); acidez titulável, determinada em 1 mL do suco diluído em 50 mL de água destilada, titulados em solução de NaOH 0,1N, utilizando-se titulador automático e expressa em porcentagem de ácido málico presente no suco; sólidos solúveis, determinado a partir de uma amostra de suco utilizando-se refratômetro digital e expresso em porcentagem, relação SS/AT e perda de massa, expressa em porcentagem, calculada considerando-se a massa inicial dos frutos na colheita como sendo 100%.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (estádios de maturação) e três repetições com quatro frutos por repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software estatístico R e o pacote estatístico "ExpDes.pt" (R CORE TEAM, 2016).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, a firmeza da polpa não apresentou diferença entre os estádios de maturação verde e semimaduro aos 0, 30 e 60 dias de armazenamento (Tabela 1). Segundo Rombaldi (1999), a firmeza recomendada para a comercialização do caqui para o consumo in natura deve estar acima de 20 N. Nos três estádios de maturação os frutos apresentaram valores de firmeza superiores aos recomendados na literatura e aptos para a comercialização durante os 60 dias de armazenamento.

Para os parâmetros de cor da epiderme, a luminosidade (L^*) apresentou maiores valores no estágio de maturação semimaduro e verde no momento da colheita, sendo iguais em todos os estádios de maturação aos 30 e 60 dias de armazenamento. Os valores de croma (C^*) não diferiram entre os estádios de maturação durante o armazenamento, porém, ocorreu uma diminuição nos valores de croma em todos os tratamentos ao longo do armazenamento, indicando uma diminuição da intensidade da cor associado ao escurecimento da casca.

O ângulo *hue* (h°) foi maior nos frutos verdes aos 30 e 60 dias de armazenamento, ou seja, a coloração dos frutos permaneceu mais verde e menos vermelha. Ao 0 dia de armazenamento não houve diferença estatística entre os tratamentos para o ângulo *hue* da casca. Silva et al. (2011) relataram diminuição nos valores de ângulo *hue* em experimento com caqui 'Fuyu', pois os frutos possuem como uma de suas características, a acentuação da coloração vermelha ao longo do tempo.

Não houve diferença significativa entre os estádios de maturação para os sólidos solúveis a 0, 30 e 60 dias de armazenamento (Tabela 1). Acidez titulável foi menor em frutos maduros, quando com a de frutos verdes e semimaduros armazenados por 0 e 30 dias. Esses resultados foram encontrados por Ferreira et al. (2017), trabalhando com diferentes estádios de maturação com caquis 'Rama Forte'. Aos 60 dias de armazenamento os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre os estádios de maturação quanto à acidez titulável. Estes resultados estão de acordo com o processo de amadurecimento, em que ocorre aumento na concentração de açúcares e redução na acidez titulável em frutos com maturação mais avançada (BIBI et al., 2007).

Tabela 1. Firmeza da polpa (N), cor da epiderme (L, C, h), sólidos solúveis, acidez titulável (% ácido málico), relação SS/AT e perda de massa de caquis 'Costata' armazenados à 0° C por 0, 30 e 60 dias.

Estádio de maturação	Firmeza (N)	Cor (L)	Cor (C)	Cor (°h)	SS (%)	Acidez (%)	Relação SS/AT	Perda de massa (%)
0 dias de armazenamento								
Verde	52,6 a	62,0 ab	62,5 a	64,0 a	18,6 a	0,28 a	66,3 c	-
Semimaduro	47,4 a	62,8 a	66,4 a	62,0 a	20,3 a	0,13 b	152,7 b	-
Maduro	28,0 b	60,3 b	65,8 a	60,5 a	20,6 a	0,11 b	176,9 a	-
CV (%)	5,2	1,2	2,6	2,6	4,7	4,2	6,1	-
30 dias de armazenamento								
Verde	49,0 a	51,8 a	47,5 a	80,1 a	19,9 a	0,18 a	109,1 b	0,80 a
Semimaduro	36,7 ab	52,0 a	50,1 a	66,3 b	20,2 a	0,14 b	141,3 a	0,99 a
Maduro	25,9 b	49,2 a	49,2 a	59,9 c	19,5 a	0,12 b	158,3 a	1,02 a
CV (%)	13,7	1,2	2,8	2,1	2,0	6,6	6,3	9,4
60 dias de armazenamento								
Verde	35,5 a	49,9 a	41,1 a	70,8 a	19,3 a	0,14 a	138,7 a	1,43 b
Semimaduro	27,8 ab	46,9 a	42,9 a	62,0 b	18,6 a	0,12 a	157,2 a	1,80 ab
Maduro	23,3 b	46,1 a	44,5 a	56,0 c	18,9 a	0,11 a	163,3 a	1,95 a
CV (%)	12,6	4,2	9,9	3,2	4,5	11,5	9,7	11,2

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A relação SS/AT não apresentou diferenças significativas aos 60 dias de armazenamento entre os estádios de maturação, indicando que o sabor dos frutos estava agradável em todos os tratamentos. Armazenados por 0 e 30 dias, os frutos do tratamento verde apresentaram sabor mais ácido.

A perda de massa foi maior no estádio de maturação semimaduro e maduro aos 60 dias de armazenamento. Os caquis no estádio de maturação verde perderam menos peso que nos demais estádios de maturação. Aos 30 dias de armazenamento, a perda de massa foi igual em todos os tratamentos. Tal perda decorre da perda de água por transpiração e decréscimo de carboidratos, conseqüente do processo respiratório dos frutos (VITTI, 2009). De maneira geral, a perda de massa foi pequena e não comprometeu a qualidade dos frutos.

Conclusão

A colheita do caqui 'Costata' no estádio de maturação menos avançado (verde) resultou em melhor conservação da qualidade de frutos.

Referências

FERREIRA, M. A. R.; VARJÃO, L. L.; ALBUQUERQUE, J. G.; MOUPA, N. R.; LOPES, P. R. C.; FREITAS, S. T. Estádio de maturação para a colheita e método para a remoção da adstringência de caqui 'Rama Forte' produzido no Vale do São Francisco. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 12., 2017, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. p. 33-39. (Embrapa Semiárido. Documentos, 279). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162040/1/Artigo-4.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2017.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; OLIVEIRA, J. E. M. de.; ASSIS, J. S. de. **Cultivo do Caquizeiro no Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2014. 10 p. il. (Embrapa Semiárido. Circular técnica, 107). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123154/1/CTE107.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2017.

MARTINS, F. P.; PEREIRA, F. M. **Cultura do caquizeiro**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 71 p.

MORTON, J. F. Japanese persimmon. In: MORTON, J. F. (Ed.). **Fruits of warm climates**. Miami: Creative Resource Systems, 1987. p. 411-416.

PARK, K. J.; TUBONI, C. T.; OLIVEIRA, R. A.; PARK, K. J. B. Estudo da secagem de caqui 'Giombo' com encolhimento e sem encolhimento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 71-86, 2004.

PIO, R. **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**, Lavras: UFLA, 2014. 652 p.

R CORE TEAM. **R a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

ROMBALDI, C. V. Armazenamento de caqui. **Jornal da Fruta**, Lages, n. 232, p. 3, 1999.

SILVA, M. C. da; ATARASSAI, M. E.; FERREIRA, M. D.; MOSCA, M. A. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 1, p. 144-151, jan./fev. 2011

VITTI, D. C. C. **Destanização e armazenamento refrigerado de caqui 'Rama Forte' em função da época de colheita**. 2009. 123 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.