

## COMPARAÇÃO ENTRE CULTIVARES DE CARAMBOLA PARA PRODUÇÃO DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS<sup>1</sup>

FLÁVIA OKUSHIRO OGASSAVARA<sup>2</sup>, JOSÉ FERNANDO DURIGAN<sup>3</sup>,  
GUSTAVO HENRIQUE DE ALMEIDA TEIXEIRA<sup>4</sup>, LUÍS CARLOS CUNHA JÚNIOR<sup>5</sup>

**RESUMO** - Este trabalho caracterizou frutos de carambolas ‘Hart’, ‘Malásia’ e ‘Nota 10’, quanto à qualidade de seus produtos minimamente processados (PMP). Frutos recém-colhidos foram higienizados, armazenados por 12 horas a  $12 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $90 \pm 5\%$  UR, processados, e o produto acondicionado em embalagens PET e armazenado a  $10,3 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $80 \pm 5\%$  UR, por 8 dias. Avaliaram-se o rendimento dos frutos em PMP, assim como a evolução de sua qualidade, a cada 2 dias, quanto à perda de massa fresca, aparência, coloração, pH, teores de acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e ácido ascórbico (AA) e relação SS/AT. O rendimento em produtos minimamente processados foi menor para a ‘Hart’ (44,70%), intermediário para a ‘Nota 10’ (66,38%) e maior para a ‘Malásia’ (72,58%). A perda de massa fresca foi significativamente maior nos PMPs da carambola ‘Hart’ quando comparados com os das outras cultivares, durante o armazenamento. A aparência dos produtos produzidos com frutos da ‘Malásia’ manteve-se boa por até 6 dias (nota 3), quando se apresentavam com indícios de escurecimento, enquanto os produzidos com a ‘Hart’ e a ‘Nota 10’ conservaram-na boa por 4 dias (nota 3). A coloração dos produtos evoluiu, passando de esverdeada para verde-amarelada, como pode ser evidenciado pela média geral do ângulo de cor (de 115,40 para 100,48). Os teores de sólidos solúveis nos PMP, das cultivares Malásia ( $7,26^\circ\text{Brix}$ ) e Hart ( $6,97^\circ\text{Brix}$ ) não variaram significativamente entre si, e reduziram-se nos da ‘Nota 10’, de  $8,8^\circ\text{Brix}$  para  $7,1^\circ\text{Brix}$ . A acidez titulável e o pH (3,80 - 3,90) não variaram nos produtos da ‘Malásia’ e ‘Hart’, levando a relação SS/AT a não se alterar. Os teores de ácido ascórbico dos produtos minimamente processados das três cultivares apresentaram aumento seguido de redução durante o período de armazenamento. A integração dos resultados indicam que os frutos da cultivar Malásia se apresentaram como os melhores para a produção de produtos minimamente processados.

**Termos para indexação:** *Averrhoa carambola*, vida útil, processamento mínimo.

## COMPARISON AMONG CULTIVARS OF STAR FRUITS FOR PRODUCTION OF FRESH-CUT

**ABSTRACT** – This work characterized star fruits ‘Hart’, ‘Malasia’ and ‘Nota 10’, to produce fresh-cut. Fruits newly picked were hygienized, stored for 12 hours at  $12 \pm 1^\circ\text{C}$  and  $90 \pm 5\%$  RH, processed and the product was packaged in PET packages, and stored at  $10.3 \pm 1^\circ\text{C}$  and  $80 \pm 5\%$  RH during 8 days. The fruit yield for fresh-cut production was evaluated, as well as its quality evolution every 2 days, for weight loss, appearance, rotten occurrence, colour, pH, titratable acidity contents (TA), soluble solids (SS), ascorbic acid (AA) and ratio SS/TA. Fresh-cut yield was lower for ‘Hart’ (44.70%), intermediate for ‘Nota 10’ (66.38%) and higher for ‘Malasia’ (72.58%). The weight loss, during the storage, was significantly greater on ‘Hart’ products, when compared to other cultivars. The appearance of products produced from ‘Malasia’ fruit kept good up to 6 days (level 3), when they showed themselves with marks of darkness; while that one produced with ‘Harts’ and ‘Nota 10’ kept good appearance for 4 days (level 3). The colour of the products changed from greenish to green-yellowish, as can it be showed for medium hue value, from 115.40 to 110.48. Soluble solids content of fresh-cut from ‘Malasia’ ( $7.26^\circ\text{Brix}$ ) and ‘Hart’ ( $6.97^\circ\text{Brix}$ ) did not vary significantly, and it was lower for ‘Nota 10’,  $8.8^\circ\text{Brix}$  to  $7.1^\circ\text{Brix}$ . Titratable acidity and pH (3.80 – 3.90) did not vary for ‘Malasia’ and ‘Hart’ products, leading to an unchangeable ratio. Ascorbic acid content of three cultivars presented an increase followed by a reduction during the storage period. The results indicated that ‘Malasia’ fruits were the better than Hart and Nota 10 cultivars for fresh-cut production.

**Index terms:** *Averrhoa carambola*, star fruit, shelf-life, fresh-cut.

<sup>1</sup>(Trabalho 086-08). Recebido em 07-04-2008. Aceito para publicação em: 22-01-2009.

<sup>2</sup>Graduação em Engenharia Agrônômica. UNESP-FCAV, Campus de Jaboticabal. flaviaokog@hotmail.com

<sup>3</sup>Prof. Dr. Departamento de Tecnologia. UNESP-FCAV, Campus de Jaboticabal. jfduri@fcav.unesp.br

<sup>4</sup>Pós-doutorando em Produção Vegetal. UNESP-FCAV, Campus de Jaboticabal. teixeiragha@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Msc. Eng. Agr. UNESP-FCAV, Campus de Jaboticabal, Departamento de Tecnologia. Laboratório de Tecnologia dos Produtos Agrícolas. luis.cunha@posgrad.fcav.unesp.br

## INTRODUÇÃO

A carambola é comercializada como fruta fresca, mas há interesse na produção de produtos pré-cortados ou minimamente processados.

O consumo de produtos hortícolas minimamente processados (PMP) tem aumentado bastante nos últimos anos (Silva, 2008), principalmente devido à demanda por frutos e vegetais frescos, com conveniência e segurança (Souza, 2001). A produção de produtos minimamente processados torna possível a agregação de valor aos produtos, maior aproveitamento da produção, redução nas perdas pós-colheita e maior eficiência no manejo de resíduos (Mattiuz et al., 2004).

O uso da carambola no mercado de minimamente processados tem grande atrativo, devido ao formato de estrela que ela apresenta após o corte transversal. Wilson III (1990) destaca que a carambola é um fruto com grande potencial para ser utilizado neste mercado, que além de poder ser consumida como fruta fresca ou em saladas, é elemento decorativo para a culinária.

Segundo Donadio et al. (2001), as principais carambolas cultivadas no Brasil são a 'B-10', a 'B-17' e a 'B-2', da Malásia; a 'Arkin' e a 'Golden Star', da Flórida; e a 'Fwang Tung', da Tailândia. Teixeira et al. (2001) detectaram que as melhores cultivares são a 'Arkin', a 'Taem-ma' e a 'Nota-10', cujos frutos são maiores, mais pesados, apresentam os maiores teores de sólidos solúveis e de açúcares solúveis, e boa relação entre sólidos solúveis e acidez titulável.

Weller et al. (1995) avaliaram os PMPs de nove cultivares de carambolas e relataram que as cultivares que apresentavam os menores teores de ácido ascórbico foram as mais suscetíveis ao escurecimento, e indicaram como melhores, a 'Fwang Tung' e a 'Kary'.

As cultivares Fwang Tung, Hart e Golden Star são naturalmente mais claras, ou seja, possuem coloração mais esbranquiçada, quando comparadas com outras mais amarelo-alaranjadas, 'Taem-ma', 'Nota-10', 'Malásia' e 'Arkin' (Teixeira et al., 2006).

Apesar de várias cultivares terem sido testadas para a produção de produtos minimamente processados, ainda existe uma indefinição quanto ao melhor material a ser utilizado para este fim, uma vez que pomares existentes no Brasil não são oriundos de cultivares conhecidas.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar três cultivares de carambola, Hart, Malásia e Nota 10, quanto à qualidade dos seus produtos minimamente processados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas carambolas da cultivar Malásia, por ser o material predominante da região de Vista Alegre do Alto-SP; da 'Hart', por apresentarem menor escurecimento (Teixeira et al., 2006); e da 'Nota 10' por ser fitotecnicamente muito promissora (Silva, J.A.A., 2006 Informação pessoal). Os frutos utilizados foram colhidos no pomar da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, São Paulo, no estágio de maturação "verde- maduro", ou seja, com metade de sua coloração amarela (Teixeira, 2005). Estes frutos foram imediatamente transportados para o Laboratório de Tecnologia dos Produtos Agrícolas da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, e ao serem recebidos foram, inicialmente, lavados em água corrente; imersos em solução de hipoclorito de sódio a 200 mg.L<sup>-1</sup>, durante 5 minutos, e deixados secar, sob condição ambiente (23-25°C, 60% UR). Em seguida, eles foram armazenados, por 12 horas, em câmara fria (12±1°C, 90±5% UR), previamente higienizada com hipoclorito de sódio a 200 mg.L<sup>-1</sup>.

Os frutos tiveram suas extremidades eliminadas, e a polpa cortada transversalmente em fatias de aproximadamente 10 mm de espessura, através de corte manual e utilizando-se facas com lâmina de aço inox. As fatias foram enxaguadas com solução de hipoclorito de sódio a 20 mg.L<sup>-1</sup>, a 10°C, e drenadas por 3 minutos e, em seguida, porções de aproximadamente 300 g. foram acondicionadas em bandejas de polietileno tereftalato (PET) da Neoform® modelo N-90, com capacidade para 500 mL, transparentes e providas de tampa encaixável, antes de serem armazenados a 10,3±1°C e 80±5% UR.

O processamento foi realizado em câmara fria, a 12±1°C e 90±5% UR, sob condições higiênicas, com todos os balcões, utensílios e contentores plásticos lavados cuidadosamente e desinfetados com hipoclorito de sódio a 200 mg.L<sup>-1</sup>, estando os operadores devidamente protegidos com luvas, gorros, máscaras e aventais. O rendimento dos frutos (%), em produto minimamente processado, foi determinado pesando-se os frutos e seus produtos em balança eletrônica Marte, modelo AS 2000.

Os produtos foram analisados imediatamente após o processamento (0 dia) e após 2; 4; 6 e 8 dias de armazenamento, quanto aos seguintes parâmetros: perda de massa fresca acumulada - determinada pesando-se as embalagens com os PMPs em balança eletrônica; aparência - avaliada utilizando-se da escala de pontos proposta por Teixeira (2005), em que, 5=ótimo (ausência de sintomas de escurecimento ou podridões); 4=bom

(poucas manchas escuras e sem sintomas de ressecamento); 3=regular (manchas escuras e amolecimento leve); 2=ruim (manchas escuras, amolecimento severo ou podridões), e 1=péssimo (completamente escuras, moles e com presença de podridões), considerando-se adequado para comercialização produtos com nota  $\geq 3$ ; presença de podridões - avaliada mediante a atribuição de notas (0=ausência; 1=sintomas iniciais, e 2=sintomas típicos); coloração - determinada utilizando-se de um reflectômetro Minolta Chroma Meter CR-200b, com o qual se realizaram 3 leituras por repetição, em fatias coletadas aleatoriamente (Teixeira, 2005), o que permitiu expressar esse parâmetro segundo o sistema proposto pela Comissão Internacional de l'Eclairage (CIE) em luminosidade, ângulo hue ou de cor e cromaticidade (Minolta Corporation, 1994); teores de acidez titulável (AT) - doseado conforme preconizado pela AOAC (1997), com resultados expressos em g. ácido cítrico.100g<sup>-1</sup>; sólidos solúveis (SS) - determinado com auxílio de refratômetro digital Atago PR-101 e resultados expressos em °Brix (AOAC, 1997); ácido ascórbico (AA) - determinado por meio do método titulométrico indicado por Strohecker & Henning (1967), com resultados expressos em mg. ácido ascórbico por 100g<sup>-1</sup>; pH - determinado usando-se peagômetro digital Tecnal, modelo Tec-03 MP, com leitura feita diretamente na polpa triturada (AOAC, 1997); e relação SS/AT - calculada pela razão entre os teores de SS e de AT (AOAC, 1997).

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5, sendo 3 cultivares (Nota 10, Malásia e Hart), e 5 dias de análises (0; 2; 4; 6 e 8), com 3 repetições. Os tratamentos foram analisados estatisticamente, pelo teste de F, a 5% de probabilidade. As médias de perda de massa fresca foram analisadas através de regressão polinomial, e a comparação das retas, conforme o proposto por NETER et al. (1978). Para a comparação das médias das demais variáveis, foram feitas análises de regressão polinomial ao longo do tempo de armazenamento, e os modelos matemáticos foram selecionados observando-se a significância do teste F para cada modelo e seus respectivos coeficientes de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento dos frutos 'Hart' em produtos minimamente processados foi o menor dentre as três cultivares, com 44,70%, sendo nos da 'Malásia', 72,58% e nos da 'Nota 10', 66,38%, que se apresentaram com frutos menores e mais perfeitos

quanto ao formato (Figura 1). Somente os frutos da cultivar Malásia apresentaram valores semelhantes aos relatados por Wilson III (1990) e Teixeira (2005), ou seja, que o fruto de carambola apresenta 72,5%-80,7% de porção comestível.

A perda de massa fresca mostrou-se diretamente relacionada com a perda de água pelo produto. Na Tabela 1, são mostradas as equações desta perda pelas embalagens contendo os produtos minimamente processados das três cultivares, as quais indicam que a intensidade de perda de massa fresca foi reduzida devido à proteção da embalagem PET, o que levou a uma perda total ou acumulada, em 8 dias, de 0,53%, para a 'Hart', de 0,38% para a 'Nota 10' e de 0,30% para a 'Malásia'.

A aparência dos produtos minimamente processados modificou-se durante o seu armazenamento (Figura 2), sendo que a dos produtos da 'Malásia' se manteve aceitável (nota $\geq 3$ ) por até 6 dias, enquanto os da 'Nota 10' e 'Hart' por 4 dias, o que foi atribuído às diferenças na intensidade do escurecimento e maior ressecamento das fatias. Teixeira et al. (2005) também relataram evolução semelhante na aparência de produtos minimamente processados de carambolas 'Fwang Tung' e atribuiu-os ao escurecimento. Sintomas típicos de podridões só foram observados a partir do 4º dia de armazenamento nos produtos das cultivares Nota 10 e Hart, e a partir do 6º dia nos da 'Malásia', no qual o início da contaminação microbiológica, fungos, caracterizou-se pelo surgimento de pontuações escuras e avermelhadas.

A coloração dos produtos modificou-se durante o período de armazenamento (Figura 3). A luminosidade foi maior nas fatias da carambola 'Hart', indicando menor escurecimento, possivelmente, proveniente do maior ressecamento das fatias e/ou menor atividade da polifenoloxidase (PPO), o que também foi relatado por Weller et al. (1995) e Teixeira (2005). Os produtos das carambolas 'Malásia' e 'Nota 10' apresentaram-se com pequena variação quanto à luminosidade durante o armazenamento refrigerado (Figura 3A).

A cromaticidade, que era a menor nas fatias da 'Hart', aumentou significativamente durante o período de armazenamento, enquanto nos produzidos com carambolas 'Nota 10' e 'Malásia' não se alterou (Figura 3B). O ângulo de cor ou hue das fatias também se modificou durante o armazenamento, com os produtos da 'Nota 10' passando de esverdeados (114°) para verde-amarelados (99°), os da 'Malásia' de esverdeados (118°) para verde-claros, com início de amarelecimento (106°), e os da 'Hart', de esverdeados (114°) para amarelados (95°). Esta

redução do ângulo de cor pode ser oriunda da quebra ou degradação da molécula de clorofila, tornando as fatias amarelo-esverdeadas. A modificação no ângulo de cor, durante o armazenamento refrigerado, também foi relatado por Teixeira (2005), em PMP de carambolas 'Fwang Tung' e por Gorny et al. (2002), em peras minimamente processadas (Figura 3C).

Os teores de sólidos solúveis (SS) não se alteraram significativamente nos PMPs das carambolas 'Malásia' e 'Hart', o que também foi relatado por Teixeira et al. (2007), que empregaram diferentes tipos de embalagens em produtos de carambolas 'Fwang Tung' e também por Neves et al. (2006) que trabalharam com carambolas 'Golden Star'. Os teores de SS da 'Nota 10' reduziram-se de 8,8 para 7,1 °Brix ao longo do período de armazenamento, e seus teores iniciais foram maiores que nos produtos da 'Hart' e da 'Malásia', o que também foi observado por Teixeira et al. (2001) (Figura 4A).

Os teores de acidez titulável (AT) aumentaram ao longo do período de armazenamento para a cultivar Nota 10, enquanto para a 'Hart' e 'Malásia' não houve esse aumento (Figura 4B), o que se refletiu em menores valores de pH para 'Nota 10' e constante para as outras cultivares (Figura 4D). Este comportamento também foi relatado por Weller et al. (1997), ao avaliarem as mudanças físicas e químicas em PMP de carambolas 'Arkin', embaladas a vácuo e armazenadas a 4,4°C, e por Neves et al. (2006), que armazenaram produtos da cultivar Golden Star sob diferentes atmosferas. Os PMPs da 'Nota 10' apresentaram os maiores teores de acidez, quando comparados com os da 'Malásia' e 'Hart'. Teixeira et al. (2007) também relataram aumento na acidez titulável de produtos da carambola 'Fwang Tung' acondicionados em embalagens de policloreto de vinila (PVC) e armazenados a 6,8°C, por 12 dias. Os valores de pH dos produtos da 'Nota 10' (3,80), 'Malásia' (3,83) e 'Hart' (3,90) foram semelhantes aos

encontrados por Weller et al. (1995) em PMP de carambolas 'Arkin' (3,6), 'Kary' (3,5), 'Demak' (4,1) e 'Fwang Tung' (3,7).

Apesar do aumento da acidez titulável, este não interferiu na qualidade dos PMPs das três cultivares, podendo este aumento ser causado pela perda de massa fresca, resultado também observado em minimamente processado de mamão (Carvalho et al., 1998). Segundo Chitarra & Chitarra (2005), em frutos não-climatérios como a carambola, há poucas alterações nos valores de SS e AT durante o período de armazenamento, o que justifica a pouca variação nestes teores para as cultivares estudadas.

A tendência de redução nos teores de sólidos solúveis e de aumento nos de acidez titulável dos produtos da 'Nota 10' sugere um gosto mais ácido durante o período de armazenamento, indicado pela redução na relação SS/AT, enquanto nos PMPs das carambolas 'Malásia' e 'Hart' essa relação não se modificou para o mesmo período (Figura 4C). A mudança da relação SS/AT pode afetar a aceitabilidade dos PMPs, pois os consumidores preferem produtos de frutas com menor acidez (Teixeira et al., 2005).

Os teores de ácido ascórbico (AA) nos produtos minimamente processados das três cultivares apresentaram pequeno aumento, seguido de redução no período de armazenamento (Figura 4E). As alterações encontradas podem ser provenientes de pequenas diferenças oriundas da matéria-prima. Os resultados encontrados são contrários aos relatados por Neves et al. (2006) em PMP de carambolas 'Golden Star' e por Weller et al. (1995) em PMP de carambolas 'Arkin', 'Fwang Tung' e 'Kary'. Apesar da variação dos teores de ácido ascórbico (25 a 33 mg. 100g<sup>-1</sup>) durante o período de armazenamento para os produtos das cultivares avaliadas, esses valores estão de acordo com os encontrados por Teixeira et al. (2001).

**TABELA 1** - Equações de regressão, representativas da evolução da massa fresca por produtos minimamente processados de carambola 'Nota 10', 'Malásia' e 'Hart', quando acondicionados em bandejas de tereftalato de polietileno e armazenados a 10,3±1°C e 80±5% UR.

Tratamento	Y = A + BX	R	Teste T (paralelismo)
NOTA 10	Y = 100,000 - 0,044X	-0,9660**	a
MALÁSIA	Y = 99,982 - 0,034X	-0,9825**	a
HART	Y = 99,988 - 0,066X	-0,9995**	b

Y = massa dos frutos (g) e X = dias de armazenamento. \*\* significativo a 1% de probabilidade. Teste T, as equações seguidas de letras diferentes diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade (Neter et al., 1978).

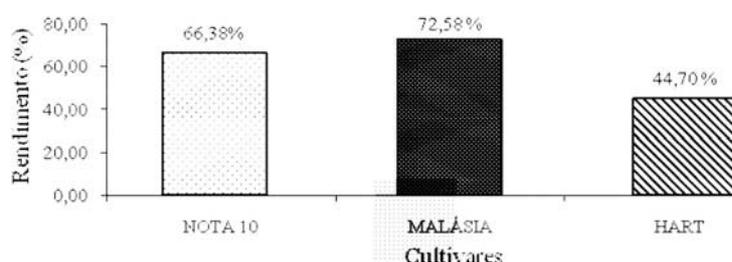


FIGURA 1 - Rendimento em produto minimamente processado de carambolas 'Nota 10', 'Malásia' e 'Hart'.

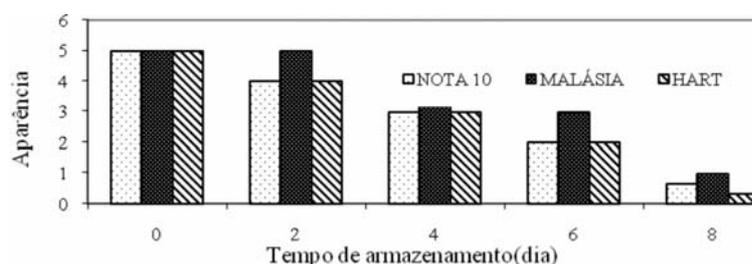


FIGURA 2 - Efeito do tempo de armazenamento a  $10,3\pm 1^\circ\text{C}$  e  $80\pm 5\%$  UR, na aparência de produtos minimamente processados de carambolas 'Nota 10', 'Malásia' e 'Hart', acondicionados em bandejas de tereftalato de polietileno. (Notas: 5=ótimo e 1 = péssimo).

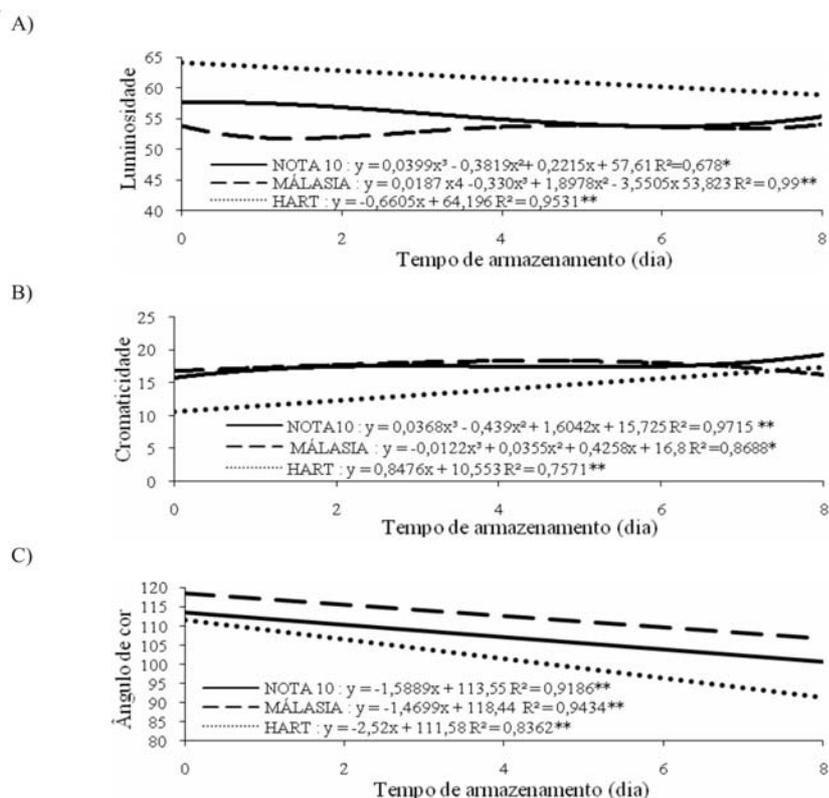
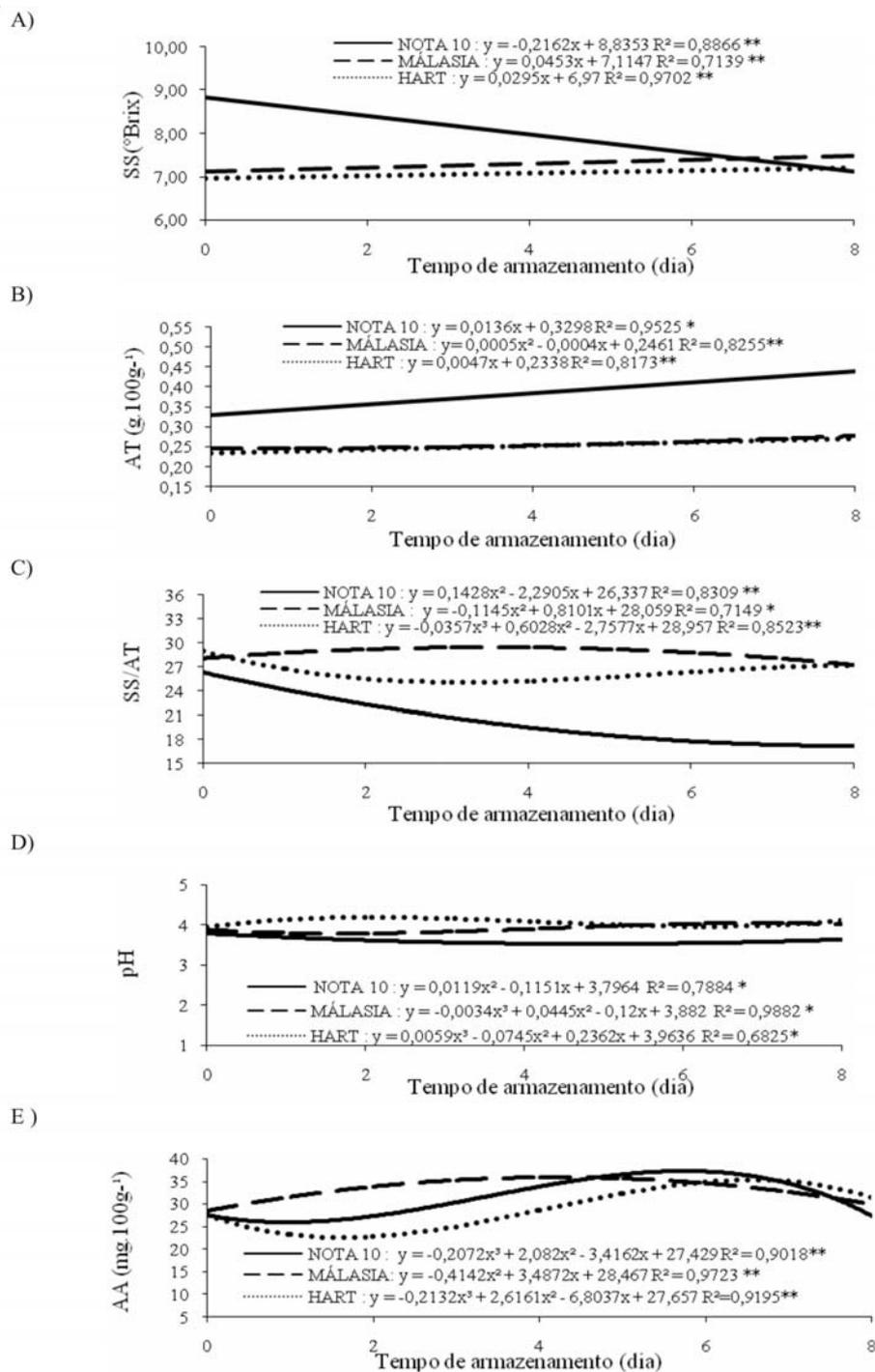


FIGURA 3 - Luminosidade, cromaticidade e ângulo de cor em produtos minimamente processados de carambolas 'Nota 10', 'Malásia' e 'Hart', acondicionados em bandejas de tereftalato de polietileno e armazenados a  $10,3\pm 1^\circ\text{C}$  e  $80\pm 5\%$  UR.



**FIGURA 4** - Avaliação química dos produtos minimamente processados de carambolas ‘Nota 10’, ‘Malásia’ e ‘Hart’, acondicionados em bandejas de tereftalato de polietileno e armazenados a  $10,3 \pm 1^{\circ}C$  e  $80 \pm 5\%UR$ .

## CONCLUSÃO

Este trabalho permite concluir que carambolas 'Malásia' apresentam-se como as melhores para a produção de produtos minimamente processados, quando comparadas com frutos das cultivares Nota 10 e Hart, dado o elevado rendimento e vida útil de 6 dias, quando armazenados a  $10,3 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $80 \pm 5\%$  UR.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/UNESP-PIBIC, pela concessão da bolsa de iniciação científica, que viabilizou a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International**. 16. ed. Washington: Ed. Patrícia Canniff, 1997. v.2, cap.37, p.6, p.10-11; cap. 42, p.2-3.
- CARVALHO, A. V.; DAIUTO, A.R.; LIMA, L.C.O. Qualidade de mamão (*Carica papaya*) minimamente processado e armazenado em condições refrigeradas. **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, v.4, p.137-140, 1998.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: FAEPE, 2005. 783p.
- DONADIO, L. C.; SILVA, J. A. A.; ARAÚJO, P. S. R.; PRADO, R. M. **Caramboleira (*Averrhoa carambola* L.)**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 81p. (Série Frutas Potenciais).
- GORNY, J.R.; HESS-PIERCE, B.; CIFUENTES, R. A.; KADER, A.A. Quality changes in fresh-cut pear slices as affected by controlled atmospheres and chemical preservatives. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v.24, p.271-278, 2002.
- MATTIUZ, B. H.; MIGUEL, A. C. A.; NACHTIGAL, J. C.; DURIGAN, J. F.; CAMARGO, U. A. Processamento mínimo de uvas de mesa sem semente. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.26, n.2, p.226-229, 2004.
- MINOLTA CORPORATION. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation**. Ramsey, 1994. 49p.
- NETER, J.; WASSERMAN, W.; WHITMORE, G.A. **Applied linear statistical models**. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1978. 745p.
- NEVES, L.C.; PRILL, M.A.S.; SILVA, V.X.; BENEDETTE, R.M.; VIEITES, R.L. Avaliação de diferentes tipos de atmosferas modificadas na vida útil de carambolas minimamente processadas. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.28, n.3, p.467-472, 2006.
- SILVA, P. R. Uma abordagem sobre o mercado de hortaliças minimamente processadas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.4, p.52-57, 2008.
- SOUZA, R. A. M. Mercado para produtos minimamente processados. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.3, p.7-18, 2001.
- STROHECKER, R.L.; HENNING, H.M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.
- TEIXEIRA, G.H.A. **Processamento mínimo de carambola (*Averrhoa carambola* L.)**. 2005. 138 f. Tese (Doutorado em Agronomia-Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- TEIXEIRA, G.H.A.; DURIGAN, J.F.; ALVES, R.E.; O'HARE, T.J. Use of carambola (*Averrhoa carambola* L. 'Fwang Tung') fruit at two stages of maturity for fresh-cut products. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.682, p.1901-1908, 2005.
- TEIXEIRA, G.H.A.; DURIGAN, J.F.; DONADIO, L.C.; SILVA, J.A.A. Caracterização pós-colheita de seis genótipos de carambola (*Averrhoa carambola* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.24, n.1, p.546-550, 2001.
- TEIXEIRA, G.H.A.; DURIGAN, J.F.; ALVES, R.E.; O'HARE, T.J. Use of modified atmosphere to extend shelf life of fresh-cut carambola (*Averrhoa carambola* L. cv. Fwang Tung). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.44, p.80-85, 2007.
- TEIXEIRA, G.H.A.; DURIGAN, J.F.; MATTIUZ, B.H.; ALVES, R.E.; O'HARE, T.J. Cultivar affects browning susceptibility of freshly cut star fruit slices. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.63, n.1, p.1-4, 2006.
- WELLER, A.; BATES, R. P.; MATTHEWS, R. F.; SIMS, C. A. Evaluation of carambola cultivars for

the lightly processed marked. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, n.108, p.320-324, 1995.

WELLER, A.; SIMS, C. A.; MATTHEWS, R. F.; BATES, R. P. Browning susceptibility and changes in composition during storage of carambola slices. **Journal of Food Science.**, Chicago, v.62, n.2, p.256-260, 1997.

WILSON III., C.W. Carambola and Bilimbi. In: NAGY, S.; SHAW, P. E.; WARDOWSKY, F. S. **Fruits of tropical and subtropical origem**: composition, properties and uses. Lake Alfred: Florida Science Source, 1990. p.277-301.