



## **EXTENSÃO DA VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DO CAQUI ‘MIKADO’ PELA SUBSTITUIÇÃO DA EMBALAGEM PARA COMERCIALIZAÇÃO**

MARISTELLA MARTINELI<sup>1</sup>; CLAUDIA MORAES DE REZENDE<sup>2</sup>; MARCOS JOSÉ DE OLIVEIRA FONSECA<sup>3</sup>; ANTONIO GOMES SOARES<sup>4</sup>; LUIZ CARLOS DO CARMO MOTTA<sup>5</sup>; GIL FERNANDES DA CUNHA BRITO<sup>6</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Originário da China, o caquizeiro, no Brasil, tem as maiores produções nas regiões Sul e Sudeste devido a possuírem condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento (BRACKMANN; SAQUET, 1995). Em 2010, o país produziu 164.495 t de frutos, sendo São Paulo o maior produtor, com 77.649 toneladas, cerca de 47 % da produção total (IBGE, 2010). Vigneault et al. (2002) citam que da colheita até o consumidor, os produtos hortícolas sofrem injúrias mecânicas que, dependendo da sensibilidade do produto, poderão causar danos que comprometerão a sua qualidade final, provocando perdas estimadas em 20 a 25% do total colhido. Segundo Luengo et al. (2003), a comercialização de frutas e hortaliças é feita em embalagens para outros usos, causando injúrias mecânicas que estressam o vegetal, justificando assim, a construção de embalagens para produtos perecíveis vivos, com necessidades próprias de proteção. O Instituto Nacional de Tecnologia – INT, em parceria com a Embrapa Agroindústria de Alimentos e o Instituto de Macromoléculas da UFRJ (IMA-UFRJ) está desenvolvendo uma embalagem constituída de fibras naturais (base) e bandeja plástica modulada no formato exclusivamente para frutos de caqui, com finalidade de prolongar a vida útil dos frutos mantendo seus atributos de qualidade, além de permitir exposição dos frutos para comercialização. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar as perdas de caqui ‘Mikado’ acondicionado em diferentes embalagens disponíveis no mercado e a nova opção desenvolvida pela parceria INT/Embrapa/IMA.

<sup>1</sup>Eng. Agr; estudante de pós-graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, email: maristella.martineli@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Química; professora associada ao Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, email: crezende@iq.ufrj.br

<sup>3</sup>Eng. Agr; pesquisador, Embrapa Agroindústria de Alimentos, email: mfonseca@ctaa.embrapa.br

<sup>4</sup>Químico; pesquisador, Embrapa Agroindústria de Alimentos, email: agomes@ctaa.embrapa.br

<sup>5</sup>Analista em C&T – pesquisador, Instituto Nacional de Tecnologia, email: luiz.motta@int.gov.br

<sup>6</sup>Tecnologista pleno, Instituto Nacional de Tecnologia, email: gil.brito@int.gov.br

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos de caqui 'Mikado', colhidos em estágio pré-climatérico ("de vez"), em abril de 2012, provenientes de pomar comercial do município de Sumidouro, RJ. Após a colheita, os frutos foram submetidos à remoção da adstringência seguindo a prática do produtor, com pulverização de álcool (1L para cada 20 caixas, por 60 horas). Em seguida, na casa de embalagens, os frutos foram selecionados por tamanho, grau de amadurecimento e ausência de injúrias e receberam os seguintes tratamentos: 1. Controle: embalados em caixa de madeira tipo K, de 20 kg; 2. Tratamento 1: embalados em caixa de papelão, para 3,5 kg de frutos; 3. Tratamento 2: caixa plástica, para 10 kg de frutos; 4. Tratamento 3: embalagem plástica customizada para caqui, para 5,5 kg de frutos.

Ao chegarem no Laboratório de Fisiologia da Pós-colheita da Embrapa Agroindústria de Alimentos, os frutos foram dispostos em bancadas inox, temperatura média de 21° C por 12 dias de armazenamento, sendo avaliadas as características: a) Firmeza - por punctura, utilizando-se penetrômetro de bancada TA.XT.plus – Texture analyses, ponteira 2 mm, nos frutos com casca, sendo os resultados expressos em N; b) Percentual de perdas: pelo descarte dos frutos sobremaduros ou com injúrias; c) Índice de cor da casca (IC) – através do clorímetro Minolta determinada em três pontos equidistantes dos frutos, utilizando o sistema  $L^* a^* b^*$ . O índice de cor foi calculado por meio da fórmula  $IC = (1.000 \times a^*) / (L \times b^*)$ , conforme Edagi et al., (2009). Valores próximos de -20 representam a coloração verde. Já valores próximos de +20 representam a cor vermelha. As avaliações foram realizadas nos tempos zero, 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento. O delineamento aplicado foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições contendo 3 frutos em cada repetição. Para determinação de diferenças entre tratamentos, aplicou-se teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade. A análise de regressão foi feita para verificar como as variáveis se comportaram ao longo do tempo (IC e firmeza). Para a variável % perdas, foi aplicada estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 indica que houve diferenças significativas apenas nas épocas, para as variáveis índice de cor da casca (IC) e firmeza. Em relação ao índice de cor da casca, na Figura 1A pode-se observar a tendência linear de incremento, durante todo o período de armazenamento, variando de 2,72 (coloração mais verde) a 10,02 (coloração mais vermelha). Frutos de caqui 'Giombo' sofreram alterações a cada dia de análise, apresentando valores de IC aproximadamente entre 3 e 9 (EDAGI et al., 2009), comportamento semelhante aos do presente trabalho.

Por meio da análise de regressão (Figura 1B), observou-se decréscimo linear na firmeza dos frutos no decorrer do armazenamento. O amaciamento dos tecidos em frutas é um dos primeiros sinais de amadurecimento, sendo relacionado com as mudanças na estrutura e no metabolismo do

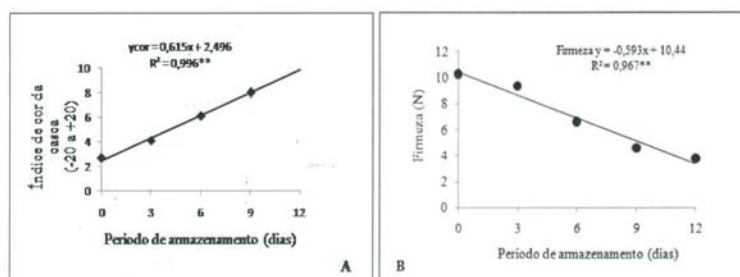
produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Souza et al. (2011) observaram firmeza aproximada de 10 N (ponteira de 11 mm) em frutos de caqui após 12 dias de armazenamento a 23 °C. Caquis ‘Giombo’ tratados com 50% de álcool etílico, mantiveram a firmeza em torno de 42 N (ponteira de 8 mm) após 12 dias de armazenamento (BLUM et al., 2008).

Na Figura 2 observa-se a porcentagem de perdas de frutos no decorrer do período experimental, com uma considerável redução de perdas no tratamento em que os frutos foram transportados na embalagem plástica desenvolvida pela parceria INT/Embrapa/IMA. Essa redução pode ter se dado pela acomodação que essa embalagem proporciona ao vegetal, evitando danos aos frutos durante o transporte. Nestas embalagens a perda se manteve abaixo de 10% durante todo o período experimental. Nas demais, este percentual foi alcançado na metade do tempo.

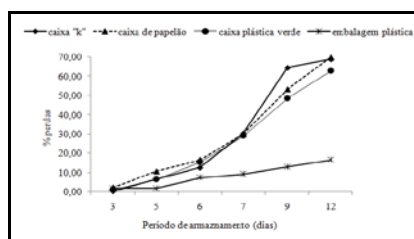
**Tabela 1** - Resumo da análise de variância para as características índice de cor da casca (IC) e firmeza em frutos de caqui ‘Mikado’ transportados em diferentes embalagens.

FV	GL	IC	Firmeza(N)
Tratamentos	3	2,977 <sup>n.s.</sup>	3,832 <sup>n.s.</sup>
Períodos	4	102,938**	98,201**
Tratamentos *	12	4,582 <sup>n.s.</sup>	0,720 <sup>n.s.</sup>
Períodos			
Média geral		6,19	6,88
CV (%)		24,90	20,96

\*significância ao nível de 5%; \*\*significância ao nível de 1%; n.s. = não significativo a 5%



**Figura 1** - Curvas de regressões em função do período de armazenamento para: A) índice de cor da casca e B) firmeza de caquis ‘Mikado’, transportados em diferentes embalagens e armazenados em temperatura média de 21°C.



**Figura 2** - Porcentagem de perdas de frutos de caqui ‘Mikado’ transportados em diferentes embalagens pós-colheita e armazenados em temperatura média de 21°C por 12 dias.

## CONCLUSÕES

Considerando que o percentual de perda dos frutos de caqui ‘Mikado’ embalados na caixa plástica customizada desenvolvida pela parceria entre INT/Embrapa/IMA foi menor que 10% durante todo o período experimental (12 dias), e que este percentual foi alcançado aos seis dias após a colheita nos demais tratamentos, pode-se inferir que foi possível dobrar a vida útil do caqui ‘Mikado’.

### AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de estudos de pós-graduação e ao BNDES pelo financiamento do projeto.

### REFERÊNCIAS

- BLUM, J.; HOFFMANN, F.B; AYUB, R.A.; PRADO, P.V.B.; MALGARIM, M.B. Destanização do caqui “Giombo” com etanol e ethephon. **Revista Ceres**, v.55, n.1, p. 054-059, 2008. Disponível em: [http://www.uepg.br/uepg\\_departamentos/defito/htm/labiovegetal/paper7.pdf](http://www.uepg.br/uepg_departamentos/defito/htm/labiovegetal/paper7.pdf). Acesso em 12 jan.2012.
- BRACKMANN, A.; SAQUET, A.A. Efeito da temperatura e condições de atmosfera controlada sobre a conservação de caqui (*Diospyros kaki* L.). **Ciência Rural**, v. 25, n.3, p.375-378, 1995. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781995000300007>>. Acesso em 27 set. 2011.
- CHITARRA, M. I. F. & CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças fisiologia e manuseio**. 2º ed. Lavras: UFLA, 2005, 783p.
- EDAGI, F.K.; CHIOU, D.G.; TERRA, A.M.; SESTARI, I., KLUGE, R.A. Remoção da adstringência de caquis ‘Giombo’ com subdosagens de etanol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.7, p.2022-2028, 2009. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782009000700011&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782009000700011&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 07 maio 2012.
- IBGE. Produção Agrícola Municipal 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sp&tema=lavourapermanente2010>>. Acesso em 29 maio 2012.
- LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G.; JACOMINO, A.P.; PESSOA, J.D.C. Avaliação da compressão em hortaliças e frutas e seu emprego na determinação do limite físico da altura da embalagem de comercialização. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 704-707, 2003.
- SOUZA, E.L.; SOUZA, A.L.K.; TIECHER, A.; GIRARDI, C.L.; NORA, L.; SILVA, J.A.; ARGENTINA, L.C.; ROMBALDI, C.V. Changes in enzymatic activity, accumulation of proteins and softening of persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) flesh as a function of pre-cooling acclimatization. **Scientia Horticulturae**, 127, p. 242-248, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.025>>. Acesso em 17 jun. 2012.

VIGNEAULT, C.; BORDINT, M. R.; ABRAHÃO, R. F. Embalagem para frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 95-121.