

(S9-P80)

## REMOÇÃO DA ADSTRINGÊNCIA DE CAQUI ‘RAMA FORTE’ SOB ATMOSFERA DE ALTA CONCENTRAÇÃO DE CO<sub>2</sub> EM PALETE.

ELIANE A. BENATO<sup>(1)</sup>; JOSÉ MARIA M. SIGRIST<sup>(1)</sup>; ALFREDO A. VITALI<sup>(1)</sup>; ANDRÉ T. YAMAKADO<sup>(2)</sup>; PATRÍCIA CIA<sup>(3)</sup>; VALÉRIA D.A. ANJOS<sup>(1)</sup>; SILVIA R.T. VALENTINI<sup>(1)</sup> e CARLOS A.R. SILVA<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup>Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Grupo de Engenharia e Pós-Colheita (GEPC), Av. Brasil, 2880, CEP:13070-178, Campinas, SP, Brasil, fone: (19)37431837, [benato@ital.sp.gov.br](mailto:benato@ital.sp.gov.br); [jmms@ital.sp.gov.br](mailto:jmms@ital.sp.gov.br); [avitali@ital.sp.gov.br](mailto:avitali@ital.sp.gov.br); [vanjos@ital.sp.gov.br](mailto:vanjos@ital.sp.gov.br); [valentini@ital.sp.gov.br](mailto:valentini@ital.sp.gov.br).

<sup>(2)</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, Faculdade de Engenharia Agrícola (FEA)/UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, [andre.yamakado@agr.unicamp.br](mailto:andre.yamakado@agr.unicamp.br). <sup>(3)</sup>Instituto Agrônômico (IAC), Centro de Engenharia e Automação, CEP:13201-970, Jundiaí, SP, Brasil, [pcia@iac.gov.br](mailto:pcia@iac.gov.br). <sup>(4)</sup>Eng. Agrônomo, Dr., CEP:13088-300, Campinas, SP, Brasil, [carlosalb.rodriques@terra.com.br](mailto:carlosalb.rodriques@terra.com.br).

**Palavras-chave:** *Diospyros kaki* L. – destanização - atmosfera modificada.

### RESUMO

O caqui taninoso ‘Rama Forte’ apresenta boas perspectivas para exportação, porém requer métodos de destanização que o mantenham firme por mais tempo. Este trabalho teve por objetivo avaliar o processo de destanização com altas concentrações de CO<sub>2</sub> em caquis ‘Rama Forte’ paletizados, envolvidos com filme flexível e armazenados sob condições ambiente e de refrigeração. Caquis, em estágio de maturação alaranjado, foram acondicionados em caixas de papelão, paletizados e envolvidos por saco palete PEBD (90 µm). Fez-se um vácuo parcial e injetou-se, aproximadamente, 70 a 90 kPa CO<sub>2</sub>, com monitoramento da atmosfera durante o armazenamento. Dois paletes foram armazenados a 20°C por cinco dias e outros dois paletes permaneceram a 1°C por 21 dias. Após esse período, o filme PEBD foi removido e os frutos foram colocados sob atmosfera normal a 25°C. Periodicamente, tomou-se uma parcela da camada inferior, da mediana e da superior de cada palete para avaliação. Análises físico-químicas foram realizadas: índice de adstringência, firmeza, sólidos solúveis e cor de casca. O delineamento experimental foi um fatorial 2x3, com 10 repetições por parcela. Os resultados mostraram que, a atmosfera de altas concentrações de CO<sub>2</sub> (70 a 90 kPa) em caqui ‘Rama Forte’ envolvido por filme PEBD (90 µm), a 20°C por até cinco dias, promoveu a remoção da adstringência e manteve a firmeza dos frutos. Entretanto, altas concentrações de CO<sub>2</sub> a 1°C por até 21 dias, ainda que tenha removido a adstringência, acarretou amadurecimento desuniforme, escurecimento esporádico dos frutos, conseqüentemente, não recomendável.

## REMOVING ASTRINGENCY OF ‘RAMA FORTE’ PERSIMMON BY USING HIGH CO<sub>2</sub> LEVELS WITHIN PALLET COVERS.

**Key-words:** *Diospyros kaki* L. – deastringency - modified atmosphere.

### ABSTRACT

The astringent ‘Rama Forte’ persimmon have good perspectives for exportation but lacks of deastringency methods to keep fruit firmness longer. This work aimed to evaluate the

destringency process using high CO<sub>2</sub> concentrations on ‘Rama Forte’ persimmon within pallet covers under ambient and refrigerated conditions. The CO<sub>2</sub> treatment for orange persimmons in cardboard boxes is to completely enclose pallet loads of fruits in sealed LDPE bags (90 µm), pull a slight vacuum, then add CO<sub>2</sub> to create a 70 – 90 kPa CO<sub>2</sub> atmosphere within the bag and around the fruit. Two pallets were held at 20°C for 5 days and two others were kept at 1°C for 21 days. After these periods of time, the LDPE films were removed and the fruits were left at 25°C. Periodically, boxes from the bottom, middle and top layers of each pallet were sorted for the following analysis: astringency index, firmness, soluble solids and peel color were evaluated. The experimental design was a factorial 2x3, with 10 replicates by plot. The results showed that high CO<sub>2</sub> atmosphere (70 – 90 kPa) for 5 days at 20°C promoted both the astringency removal and the maintenance of the fruit firmness. High CO<sub>2</sub> concentrations at 1°C for 21 days were equally efficient in the astringency removal of the fruits but it caused uneven ripening and peel browning occasionally, impairing its use.

## INTRODUÇÃO

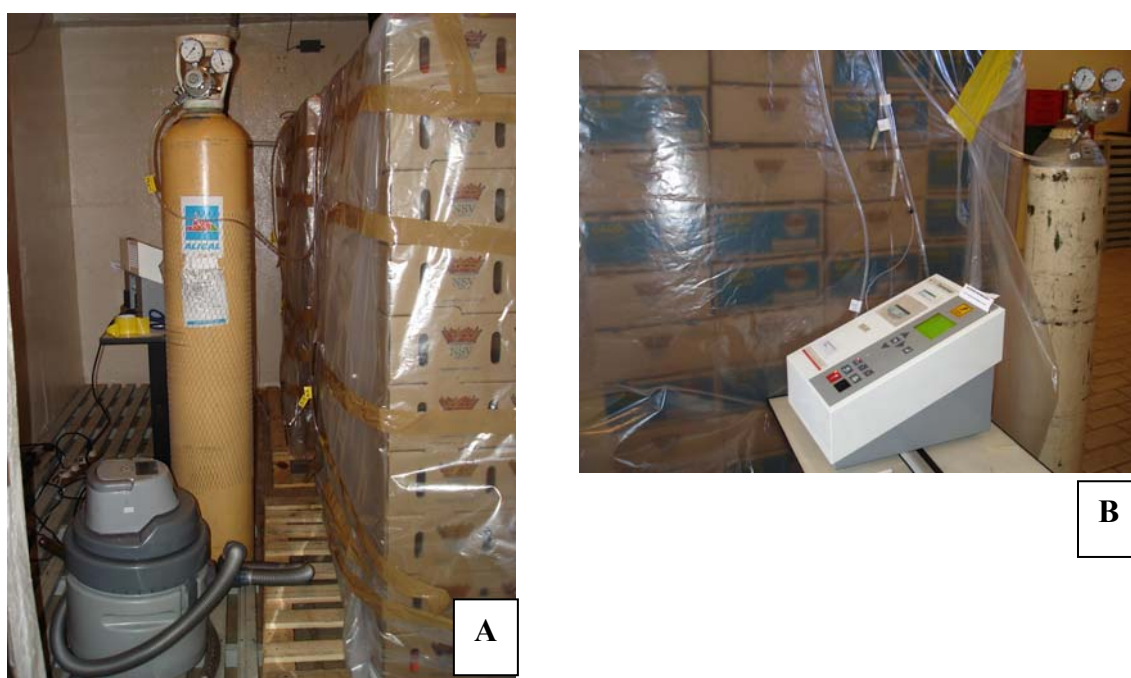
A produção brasileira de caqui (*Diospyros kaki* L.) está aumentando anualmente, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2004, atingiu 162.288 t, sendo o Estado de São Paulo o maior produtor brasileiro, responsável por aproximadamente 58% do total, seguido pelo Estado do Rio Grande do Sul (Anuário, 2005). O Brasil é o quarto maior produtor de caqui no *ranking* mundial, após China, Japão e Coréia do Sul. A produção de caqui é destinada em quase sua totalidade a atender o mercado interno de frutas frescas, observando-se uma expansão do volume das exportações, haja vista, que a safra do caqui no Brasil estende-se no período de fevereiro a junho, coincidindo com a entressafra de outros países produtores, o que motiva o interesse pela exportação. Contudo, alguns entraves limitam a expansão das exportações e acarretam perdas, como o uso inadequado de tecnologias para destanização de caquis de variedades taninosas (ex. ‘Rama Forte’), a concentração da época de produção, a alta perecibilidade e o rápido amolecimento dos frutos (Kader, 2002; Muñoz, 2002; Rocha e Benato, 2006).

A adstringência tem sido o maior problema na qualidade dos caquis. O caqui imaturo é adstringente devido ao tanino solúvel presente nas células. A redução da adstringência durante o desenvolvimento e amadurecimento das variedades adstringentes e, o desaparecimento da adstringência de variedades não adstringentes, está relacionado com a capacidade natural de induzir o tanino solúvel a se polimerizar em insolúvel na polpa dos frutos. Este processo depende de compostos voláteis, tais como etanol e acetaldeído, produzidos pela semente do fruto, que pode ser disparado pela condição de anaerobiose. Vários são os processos de destanização empregados, os principais são: ácido acético, carbureto de cálcio, monóxido de carbono, álcool etílico, etileno e altas concentrações de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Sendo o processo de destanização com CO<sub>2</sub>, o que permite maior rapidez na remoção da adstringência, mantendo a firmeza dos frutos por mais tempo. Várias adequações tecnológicas para destanização de caqui com atmosfera de CO<sub>2</sub> vêm sendo estudadas (Pesis et al., 1986; Muñoz, 2002; Arnal e Del Rio, 2003). Similarmente, o sistema de injeção de altas concentrações de CO<sub>2</sub> em saco plástico de palete é empregado, nos Estados Unidos, para conservação de morangos no transporte refrigerado (Kader, 2002).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o processo de destanização com altas concentrações de CO<sub>2</sub> em caquis ‘Rama Forte’ paletizados, envolvidos com filme flexível e armazenados sob condições ambiente e de refrigeração.

## MATERIAL E MÉTODOS

Caquis cv. Rama Forte, provenientes da região produtora de São Miguel Arcanjo/SP, em estágio de maturação alaranjado, foram transferidos para o GEPC/ITAL, Campinas/SP. Os frutos, inicialmente, foram selecionados por cor e tamanho, removendo-se aqueles com danos mecânicos, sendo 20 frutos ( $\pm 3$  kg) acondicionados em caixa de papelão em camada única. Dispôs-se um sachê absorvedor de etileno em cada caixa de caqui. Em seguida, as caixas foram colocadas sobre dois estrados de madeira (1,00 x 1,20 m), arranjadas em 10 camadas, de oito unidades por camada em cada paletê. Foram introduzidas no paletê quatro mangueiras, sendo uma na parte superior, uma na parte mediana e as outras duas na parte inferior, onde três das mangueiras foram usadas para monitoramento da atmosfera de  $\text{CO}_2$  e a outra mangueira da parte inferior serviu para injeção de  $\text{CO}_2$ . O delineamento experimental foi um fatorial ( $2 \times 3$ ), sendo dois tratamentos de doses de  $\text{CO}_2$  e três posições das caixas no paletê (S-superior; M-mediana; I-inferior). Cada paletê de caixas, então, foi revestido com um saco de polietileno de baixa densidade (PEBD, 90  $\mu\text{m}$ ), devidamente selado com fita adesiva. Com auxílio de um aspirador de pó, promoveu-se um vácuo parcial no paletê e, em seguida, procedeu-se à injeção de 70 ou 90 kPa  $\text{CO}_2$ . A atmosfera no interior do paletê foi monitorada durante o armazenamento com o analisador de gases PBI/DANSENSOR modelo 9800-1 da Combi-Check (Figura 1). As composições gasosas no interior dos paletes, que definiram os respectivos tratamentos, estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.



**Figura 1.** Sistema de destanização de caqui ‘Rama Forte’ com injeção de altas concentrações de  $\text{CO}_2$  em paletê envolvido por saco PEBD (90  $\mu\text{m}$ ) - (A). Analisador de gases PBI Dansensor modelo 9800-1 da Combi-Check para monitoramento da atmosfera no interior do paletê (B).

Foram realizados, deste modo, dois experimentos, sendo um em câmara sob condições ambiente e, outro sob condições de refrigeração, procurando-se simular condições de transporte aéreo e marítimo de caqui do Brasil para a União Européia. Foi colocado um registrador de temperatura e umidade relativa no interior de cada paletê, observando-se os seguintes dados:

- **condições ambiente** =  $20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$  /  $65 \pm 10\% \text{UR}$  por cinco dias com filme, seguido de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  /  $70 \pm 5\% \text{UR}$  por mais cinco dias em ambiente normal e,

- **refrigeração** =  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 18 horas, seguido de  $1^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  /  $60 \pm 5\% \text{UR}$  por 21 dias com filme, mais cinco dias em atmosfera normal a  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  /  $70 \pm 5\% \text{UR}$ .

Para avaliação da qualidade dos frutos, foi tomada uma parcela de cada tratamento, ou seja, três caixas de caqui de cada palete, sendo uma caixa da camada superior (S), uma da mediana (M) e uma da inferior (I), tomando-se ao acaso 10 frutos de cada parcela. Foram realizadas análises físico-químicas em várias etapas durante o armazenamento dos frutos, conforme descrito a seguir.

- **Índice de adstringência** - foi obtido pela comparação com uma escala de notas, onde: 1= não adstringente, 2= ligeiramente adstringente à não adstringente, 3= moderadamente adstringente, 4= adstringente, 5= muito adstringente (Gazit e Levi, 1963). As notas foram dadas por um painel de pelo menos seis pessoas treinadas.
- **Firmeza da polpa** - empregou-se o texturômetro TAXT-2i da Stable Micro System (SMS), com ponteira cilíndrica de 8 mm, a uma taxa de deformação de  $1 \text{ mm s}^{-1}$  e penetração máxima de 9 mm. A medição foi feita em dois pontos equatoriais opostos em cada fruto (Muñoz, 2002).
- **Cor da casca** - método qualitativo, adotou-se a seguinte escala de notas: 1= verde; 2= verde amarelado; 3= amarelo claro; 4= alaranjado; 5= vermelho; 6= vermelho intenso. Método objetivo, por colorímetro Minolta CR 300 (sistema LCH, onde L= luminosidade, C= chroma e H= ângulo hue), em quatro pontos equidistantes na região equatorial do fruto.
- **Sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ )** - foram feitas duas leituras em cada fruto, medido com um refratômetro manual atago (modelo n1), com escala de 0 a  $32^{\circ}\text{Brix}$ .
- **Distúrbio fisiológico** - incidência de escurecimento nos frutos em decorrência de altas concentrações de  $\text{CO}_2$ .

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Destanização em palete sob condições ambiente

Os caquis que se apresentavam adstringentes a muito adstringentes (índice = 4,4), no início dos experimentos, tornaram-se não adstringentes após cinco dias sob altas concentrações de  $\text{CO}_2$  a  $20^{\circ}\text{C}$ , com exceção dos frutos na posição superior do palete de  $70 \text{ kPa CO}_2$ , que encontravam-se ligeiramente adstringentes (índice = 2,2). Contudo, tornaram-se não adstringentes nos dias seguintes sob atmosfera normal (Tabela 3).

Quanto à firmeza dos frutos, não se observou diferença significativa entre os tratamentos. Após cinco dias sob filme com altas concentrações de  $\text{CO}_2$ , os frutos apresentaram 26 a 31 N de firmeza, quando inicialmente estavam com 38 N. Porém, após mais cinco dias sob condições ambiente e sem o filme, os frutos amoleceram, constatando-se valores de firmeza de 1,5 a 6 N. Com a remoção da adstringência dos caquis, pela polimerização dos taninos solúveis, notou-se redução nos valores dos sólidos solúveis, que passaram de  $18^{\circ}\text{Brix}$  para  $16^{\circ}\text{Brix}$ , aproximadamente.

A análise de cor de casca dos frutos mostrou que, após a remoção do filme PEBD, não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à luminosidade (L), ângulo Hue (h) e Chroma (C), observando-se, respectivamente, valores médios para as variáveis de 56,8, 44,5 e 48,2, que indicaram a coloração alaranjada dos frutos. Entretanto, após cinco dias de armazenamento dos frutos sob atmosfera normal, constatou-se valores superiores de luminosidade nos frutos que permaneceram no palete de  $90 \text{ kPa CO}_2$ , de modo significativo. Os frutos do palete com  $70 \text{ kPa CO}_2$  apresentaram, significativamente, cor mais avermelhada do que aqueles do tratamento  $90 \text{ kPa CO}_2$ , que apresentaram-se mais alaranjados, verificado pela análise do ângulo Hue (h). A análise dos frutos quanto à posição no palete mostrou que

os frutos da posição inferior do palete de 90 kPa CO<sub>2</sub> apresentaram-se, significativamente, com coloração alaranjada mais claro. Não se observou escurecimento da casca ou polpa dos frutos por distúrbio fisiológico ocasionado pela exposição a altas concentrações de CO<sub>2</sub>.

### **Destanização em palete sob refrigeração**

Caquis 'Rama Forte' submetidos a 70 kPa CO<sub>2</sub> e refrigerados (onde: palete I os frutos ficaram menos tempo expostos a altas concentrações de CO<sub>2</sub> do que os frutos no palete II, Tabela 2), tornaram-se não adstringentes logo aos 21 dias de armazenamento refrigerado, exceto os frutos do palete I na posição superior, que permaneceram ligeiramente adstringentes até sete dias de atmosfera normal (Tabela 4).

Aos 21 dias de atmosfera modificada no palete e sob refrigeração, os frutos permaneceram firmes, com diferença significativa dos frutos da camada inferior do palete I que apresentaram os maiores valores. Com a remoção do filme e sob condições ambiente, os frutos do palete I amadureceram desuniformemente, enquanto, os do palete II amoleceram rapidamente.

Quanto à coloração, os frutos permaneceram com a coloração alaranjada durante a refrigeração, de modo semelhante estatisticamente entre os tratamentos. Com a transferência, os caquis do palete I também apresentaram coloração desuniforme e mais claros que os frutos do palete II, que tornaram-se vermelhos com o amadurecimento. Esporadicamente, observou-se a incidência de frutos com ligeiro escurecimento de casca em decorrência da exposição a altas concentrações de CO<sub>2</sub>. Os valores de sólidos solúveis diminuíram mais acentuadamente nos frutos, correlacionados à remoção da adstringência.

Os resultados destes experimentos mostram que, ao se submeter caquis a altas concentrações de CO<sub>2</sub>, induz-se a respiração anaeróbica, que tem como subproduto o acetaldeído. Por sua vez, desencadeia a polimerização do tanino solúvel, removendo a adstringência do fruto. Este processo também foi constatado por Arnal e Del Rio (2003), que verificaram melhor eficiência da atmosfera de CO<sub>2</sub>, comparativamente com N<sub>2</sub>, na remoção da adstringência de caquis 'Rojo Brillante', que apresentaram também os maiores níveis de etanol e acetaldeído. Exposição dos caquis a concentrações acima de 70 kPa CO<sub>2</sub> por pelo menos 18 horas a 25°C é necessário para promover a destanização, verificado por Matsuo et al. (1976) e Muñoz (2002). Além disso, devido ao CO<sub>2</sub> ser mais denso no ar atmosférico, com o tempo, há um acúmulo na região inferior do palete, o que justifica que os frutos da região superior do palete (70 kPa CO<sub>2</sub>), tenham demorado mais para destanizarem (Tabelas 3 e 4).

A relação da destanização com CO<sub>2</sub> e a manutenção da firmeza dos frutos, pode estar baseada no efeito inibitório do CO<sub>2</sub> sobre o amadurecimento do fruto, com redução da taxa respiratória e da produção de etileno, inibindo a ação de enzimas de degradação da parede celular. Harima et al. (2003), visando prolongar a firmeza de caquis adstringentes, combinou o tratamento com altas concentrações de CO<sub>2</sub> com 1-methylcyclopropeno (1-MCP), que também inibe a ação do etileno. A manutenção da coloração alaranjada nos frutos expostos a maior tempo sobre a atmosfera de CO<sub>2</sub>, deve-se também ao efeito inibitório do CO<sub>2</sub> sobre o amadurecimento e, conseqüentemente, sobre as mudanças de coloração com degradação da clorofila.

Segundo Ittah (1993) o conteúdo de sólidos solúveis diminui significativamente durante a destanização com CO<sub>2</sub>, sem perda da doçura, devido a uma possível interação dos taninos solúveis e dos açúcares solúveis.

O escurecimento da casca e polpa de caqui é um distúrbio fisiológico provocado pelo acúmulo de acetaldeído, decorrente da exposição prolongada dos frutos a altas concentrações de CO<sub>2</sub> e, adicionalmente, à água livre sobre os frutos ou à alta umidade relativa do ar (Muñoz, 2002). Nos frutos dos paletes armazenados sob condições ambiente, não se observou escurecimento de casca, possivelmente, porque ficaram expostos por menor tempo a altas

concentrações de CO<sub>2</sub> que, gradativamente, decresceram em função da permeabilidade do filme PEBD.

### CONCLUSÃO

A atmosfera de altas concentrações de CO<sub>2</sub> (70 a 90 kPa) em caqui ‘Rama Forte’ envolvido por filme PEBD (90 µm), sob condições de 20°C por até cinco dias, promove a remoção da adstringência e mantém a firmeza dos frutos por mais tempo.

Sob condições de refrigeração (1°C) por até 21 dias, altas concentrações de CO<sub>2</sub> promove a destanização, entretanto, com a transferência para condições ambiente, pode acarretar amadurecimento desuniforme, rápido amolecimento, escurecimento esporádico dos frutos, conseqüentemente, não recomendável.

### AGRADECIMENTOS

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo auxílio financeiro (processo n.2003/06445-2).

AIR LIQUIDE BRASIL LTDA.

### BIBLIOGRAFIA

- Anuário Brasileiro de Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2005.136p.
- Arnal, L.; Del Rio, M.A. Removing astringency by carbon dioxide and nitrogen-enriched atmospheres in persimmon fruit cv. “Rojo brilhante”. *Journal of Food Science, Champaign*, v.68, n.4, p.1516-1518, 2003.
- Gazit, S.; Levi, Y. Adstringency and its removal in persimmon. *Israel Journal of Agricultural Research, Rehovot*, v.13, n.3, p.125-132, 1963.
- Harima, S.; Nakano, R.; Yamauchi, S.; Kitano, Y.; Yamamoto, Y.; Inaba, A.; Kubo, Y. Extending shelf-life of astringent persimmon (*Diospyros kaki* T.) fruit by 1-MCP. *Postharvest Biology and Technology, Amsterdam*, v.29, p.318-323, 2003.
- Ittah, Y. Sugar content changes in persimmon fruits (*Diospyros kaki* L.) during artificial ripening with CO<sub>2</sub>: a possible connection to deastringency mechanisms. *Food Chemistry, London*, v.48, p.25-29, 1993.
- Kader, A.A. 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*. 3 ed. Oakland: University of California, 509p.
- Matsuo, T.; Shinohara, J.; Ito, S. An improvement on removing astringency in persimmon fruits by carbon dioxide gas. *Agricultural Biology Chemistry*, v.40, n.1, p.215-217, 1976.
- Muñoz, V.R.S. (2002). Destanização do caqui (*Diospyros kaki* L.) ‘Rama Forte’. Tese de Doutorado. FEAGRI/UNICAMP. Campinas, SP. 164p.
- Pesis, E.; Levi, A.; Ben-Arie, R. Deastringency of persimmon fruits by creating a modified atmosphere in polyethylene bags. *Journal of Food Science, Champaign*, v.51, n.4, p.1014-1016, 1986.
- Rocha, P.; Benato, E.A. Sistema produtivo e pós-colheita de caqui ‘Rama Forte’ e ‘Fuyu’. *Informações Econômicas, São Paulo, SP*, v.36, n.4, p. 58-64, 2006.

## TABLAS

**Tabela 1.** Composição gasosa (kPa) no interior dos paletes de caqui ‘Rama Forte’, revestidos com filme PEBD (90 µm), submetidos a altas concentrações de CO<sub>2</sub> e armazenados a 20°C por 5 dias.

Tempo	Palete I			Palete II		
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
início	71,6±0,4 <sup>z</sup>	6,0±0,1	22,3±0,4	88,0±7,3	0,8±0,5	11,2±6,9
5 dias	24,8±0,5	15,3±0,1	59,9±0,4	49,6±0,8	9,3±0,2	41,0±0,6

<sup>z</sup> Erro padrão da média. Média das três posições no palete.

**Tabela 2.** Composição gasosa (kPa) no interior dos paletes de caqui ‘Rama Forte’, revestidos com filme PEBD (90 µm), submetidos a altas concentrações de CO<sub>2</sub> e armazenados a 20°C por 18 horas e a 1°C por 21 dias.

Tempo	Palete I			Palete II		
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
início	74,0±5,6 <sup>z</sup>	-----	-----	69,6±1,5	-----	-----
18 horas	38,0±2,3	49,3±1,8	12,6±0,5	60,6±0,3	32,0±0,3	7,4±0,1
8 dias	0,3±0,3	21	78,7±0,3	23,6±0,1	15,8±0,03	60,6±0,2
15 dias	0,0	21	79	5,6±1,6	20,1±0,5	74,3±1,1
22 dias	0,0	21	79	2,0±0,1	21±0,03	77,0±0,1

<sup>z</sup> Erro padrão da média. Média das três posições no palete.

**Tabela 3.** Índice de adstringência<sup>y</sup> de caquis ‘Rama Forte’ submetidos a destanização em paletes com filme PEBD (90 µm) com 70 ou 90 kPa CO<sub>2</sub>, por 5 dias a 20°C, e transferidos para condições normais (25°C) por mais 5 dias.

Posição	Dias				
	0	5	10	5	10
	Caracterização	Palete I (70kPa CO <sub>2</sub> )		Palete II (90kPa CO <sub>2</sub> )	
S	4,4 <sup>z</sup>	2,2	1,3	1,0	1,0
M		1,3	1,3	1,0	1,1
I		1,4	1,2	1,0	1,1

<sup>y</sup>onde: 1= não adstringente, 2= ligeiramente adstringente à não adstringente, 3= moderadamente adstringente, 4= adstringente, 5= muito adstringente (Gazit e Levi, 1963).

<sup>z</sup> Média de 10 repetições. Não significativo (Tukey,  $P \leq 0,05$ ).

**Tabela 4.** Índice de adstringência<sup>y</sup> de caquis ‘Rama Forte’ submetidos a destanização em paletes com filme PEBD (90µm) com 70kPa CO<sub>2</sub>, por 18h a 20°C, mais 21 dias a 1°C e transferidos para condições normais (25°C) por mais 5 dias.

Posição	Dias					
	21	21+3	21+5	21	21+3	21+5
	Palete I (70kPa CO <sub>2</sub> ) (menor tempo de exposição)			Palete II (70kPa CO <sub>2</sub> ) (maior tempo de exposição)		
S	3,76 a <sup>z</sup>	2,3 a	2,3 a	1,0 a	1,2 a	1,6 a
M	1,9 b	1,3 b	1,6 b	1,0 a	1,1 a	1,4 a
I	1,4 c	1,4 b	1,6 b	1,0 a	1,2 a	1,3 a

<sup>y</sup>onde: 1= não adstringente, 2= ligeiramente adstringente à não adstringente, 3= moderadamente adstringente, 4= adstringente, 5= muito adstringente (Gazit e Levi, 1963).

<sup>z</sup>Média de 10 repetições. Valores seguidos da mesma letra dentro da coluna não diferem significativamente entre si (Tukey,  $P \leq 0,05$ ).