

## INFLUÊNCIA DE EMBALAGENS NA CONSERVAÇÃO DE GOIABAS, CV. SÉCULO XXI, MINIMAMENTE PROCESSADAS

Flávia Aparecida de Carvalho Mariano<sup>1</sup>, Aparecida Conceição Boliani<sup>2</sup>, Luiz de Souza Corrêa<sup>2</sup>, Juliana Aparecida dos Santos<sup>1</sup>, Jacira dos Santos Isepon<sup>2</sup>, Pedro Cesar dos Santos<sup>2</sup>, Gustavo Alves Pereira<sup>3</sup>, Erica Rodrigues Moreira<sup>3</sup>.

1 - Engenheira Agrônoma, mestranda em Sistema de Produção – UNESP/Campus de Ilha Solteira.; 2 - Docente do DFTASE – UNESP/Campus de Ilha Solteira; 3 – Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Sistema de Produção Campus de Ilha Solteira.

### RESUMO

O processamento mínimo de frutas é uma das principais técnicas em ascensão no mercado, seguindo a tendência mundial do consumo de produtos in natura ou mais próximo possível destes. Com isso o objetivo do trabalho foi estudar frutos da cultivar de goiabeira Século XXI, submetidas ao processamento mínimo e armazenadas em dois tipos de embalagens, armazenados por oito dias. O experimento foi conduzido no laboratório de Tecnologia de Alimentos, localizado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Campus de Ilha Solteira – SP. Utilizaram-se goiabas da cv. Século XXI, os frutos foram levados ao laboratório onde foram lavados e desinfetados, e posteriormente descascados e cortados em fatias de um centímetro. Os tratamentos foram: embalagem PET e em bandeja de isopor com filme plástico (14 µm), em 5 épocas. Foram armazenadas durante 8 dias sob temperatura de 8°C e umidade relativa de 80%. A cada dois dias de armazenamento refrigerado foram retiradas três amostras de cada tratamento para as avaliações. Foram avaliados a perda de massa, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, vitamina C e aparência visual. A embalagem de isopor com filme plástico proporcionou melhor conservação quando comparadas com embalagem PET, mantendo os frutos em boas condições por até quatro dias após ser processado. O tipo de embalagem em função do tempo não apresentou diferença na perda de massa fresca, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, vitamina C e aparência visual.

**Palavras-chave:** processamento de frutas, qualidade, *Psidium guajava*.

### INFLUENCE OF PACKAGING IN THE CONSERVATION OF GUAVAS, SÉCULO XXI CV. MINIMALLY PROCESSED

#### ABSTRACT

Minimal processing of fruit is one of the main techniques on the rise in the market following the global trend of consumption of raw or as close to these. With this the objective of this work was to investigate the guava Século XXI cultivar, minimally processed using two types of packages in a period of eight days. When the experiment was conducted at the Food Technology Laboratory at Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho (Unesp), Campus de Ilha Solteira - SP. Using to grow guavas ‘Século XXI’, the fruits were taken to the laboratory where they were wa-

shed, and even whole cleaned and shelled, peeled and sliced 1 cm. The treatments were: PET and polystyrene trays with plastic wrap (14µm) in five seasons. Were stored for 10 days at a temperature of 7 °C and relative humidity of 80%. Every 2 days of cold storage will be removed three replicates of each treatment for evaluation: Weight loss (%), pH, soluble solids, titratable acidity, vitamin C and visual appearance. The styrofoam packing (tray) with plastic wrap provided better preservation compared to the plastic bowl, keeping the fruit in good condition for up to 4 days after processed. The type of packaging as a function of time showed no difference in levels of weight loss (%), pH, soluble solids, titratable acidity, vitamin C and visual appearance.

**Key words:** fruit processing, quality, *Psidium guajava*.

## INTRODUÇÃO

O processamento mínimo de frutas é uma das principais técnicas em ascensão no mercado, seguindo a tendência mundial do consumo de produtos in natura ou mais próximo possível destes. Por outro lado, as frutas minimamente processadas ainda são um desafio, devido à falta de conhecimento do comportamento fisiológico e bioquímico desses produtos. As operações envolvidas na preparação das mesmas, geralmente, são responsáveis pela sua curta vida útil (CAVALINI, 2008).

Com a mudança no perfil da população ao longo dos anos, o setor alimentar atento a esse comportamento, vem diferenciando-se de várias maneiras, procurando ofertar produtos e serviços com o desafio de satisfazer as necessidades da população, tanto em termos nutricionais como gastronômicos, sem esquecer a praticidade e a qualidade necessárias (SOUZA et al., 1998).

A cultivar Século XXI foi lançada em 2003, possui frutos grandes, com peso de 200 a 300 gramas, tem polpa mais espessa, com sementes maiores e de menor tamanho. É mesmo ácida e com maiores teores de vitamina C, além de ter um aroma mais sutil (PEREIRA, 2010).

O uso de embalagem pode reduzir a per-

da de massa fresca, as mudanças na aparência durante o armazenamento (KOSHI, 1988), aumentar de 50 a 400% a vida-útil dos frutos, reduzir as perdas econômicas e facilitar a distribuição dos produtos a longas distâncias sem comprometer a qualidade (FARBER, 1991).

Com intuito de buscar informações sobre a goiaba Século XXI, já que as informações sobre esta cultivar são escassas. O objetivo do trabalho foi estudar frutos da cultivar de goiabeira Século XXI, submetidas ao processamento mínimo e armazenadas em dois tipos de embalagens, armazenados por oito dias.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Alimentos, localizado na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Campus de Ilha Solteira - SP, com frutas produzidas na Fazenda Ensino, Pesquisa e Extensão, Campus de Ilha Solteira.

Foram utilizados frutos da cultivar de goiabeira Século XXI, levados ao laboratório foram lavados, e desinfetados com hipoclorito de sódio (104 mg 100-1L) por cinco minutos. Em seguida descascados e cortados, em fatias de aproximadamente um centímetro. Foram novamente desinfetadas com hipoclorito de

sódio (2 mg 100-1L) durante dois minutos e em seguida escorridos. As fatias foram acondicionadas em porções de aproximadamente 200 gramas. Os tratamentos foram: embalagem PET e em bandeja de isopor com filme plástico (14 µm), em cinco tempos de armazenamento (0, 2, 4, 6 e 8 dias).

As goiabas minimamente processadas ficaram armazenadas durante 8 dias sob temperatura controlada de 8°C em B.O.D e umidade de 80%. A cada dois dias de armazenamento refrigerado foram retiradas três amostras de cada tratamento para as seguintes avaliações:

- Perda de massa fresca (PMF): calculada a partir das diferenças de massa das unidades experimentais, ainda embaladas, observadas entre o momento da instalação do experimento e a avaliação de controle de qualidade após cada período de armazenamento, com utilização de balança de precisão Marte® AS 5500, sendo os resultados expressos em porcentagem;

- Teor de sólidos solúveis (SS): determinados por refratometria, realizada com um refratômetro de mesa VEB Carl Zeiss Jena-DDR®.

- Acidez titulável (AT): determinada por titulometria, com diluição de 10 mL de suco em 40 mL de água destilada, 5 gotas de indicador fenolftaleína e titulação com solução de NaOH 0,05 N, até que a amostra atingir coloração róseo claro, expressando-se o resultado em gramas de ácido cítrico.100 -1 gramas de amostra;

- Vitamina C: determinado por titulometria, onde uma amostra de 10 gramas de polpa de goiaba é misturado com 20 ml de ácido sulfúrico (20%), 1 ml de iodeto de potássio (10%),

1 ml de amido (2%) e titulação com solução de iodeto de potássio a 0,01 N até a amostra atingir uma coloração roxo escuro (enegrecido), expressando os resultados em mg de ácido.100 -1gramas da amostra (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

- pH: o potencial hidrogeniônico foi determinado no suco, utilizando-se um potenciômetro digital modelo DMPH-2 Digimed.

- Análise visual: determinada por meio de notas de 1 a 5 onde:

- 1- Péssimo: apresentando fungos (podridão);
- 2- Ruim: escurecido e sem fungos;
- 3- Regular: sem brilho e sem fungos (ainda comercialmente aceito);
- 4- Bom: cor opaca e sem fungos;
- 5- Ótimo: firme, cor normal e sem fungos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 5 (embalagem x épocas) . Os dados foram analisados utilizando-se o programa Saneast, sendo os mesmos submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fez-se regressão para as análises nos tempos de armazenamento. Foram realizadas transformações Arco seno da raiz de  $x/100$  nos dados para porcentagem de perda de massa fresca e Raiz ( $x + 1$ ) para aparência visual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos nas análises experimentais. Pode-se verificar, com relação aos tipos de embalagens, houve diferença significativa para perda de massa fresca e aparência visual. Já com relação ao tempo de armazenagem houve

diferenças significativas para perda de massa fresca, sólidos solúveis, vitamina C e aparência visual. E para a interação entre embalagem e tempo não houve diferença significativa entre os tratamentos.

**Tabela 1:** Valores do quadrado médio, níveis de significância e coeficientes de variação das características de perda de massa fresca (PM) em porcentagem, pH, sólidos solúveis (SS) em °Brix, acidez titulável (AT) em gramas de ácido 100<sup>-1</sup> gramas de polpa, vitamina C (VIT C) em mg de ácido ascórbico 100<sup>-1</sup> gramas de polpa e aparência visual (AV) de frutos de goiabeira cv. Século XXI, minimamente processados. Ilha Solteira- SP. 2010.

Causa da variação	QM					
	PMF	pH	SS	AT	VIT C	AV
Embalagem	2,964*	0,458 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,0091 <sup>ns</sup>	452,401 <sup>ns</sup>	2,700**
Tempo	2,966**	0,673 <sup>ns</sup>	17,883**	0,0097 <sup>ns</sup>	1175,064**	9,750**
Embalagem x tempo	0,522 <sup>ns</sup>	0,559 <sup>ns</sup>	1,012 <sup>ns</sup>	0,0067 <sup>ns</sup>	381,875 <sup>ns</sup>	0,450 <sup>ns</sup>
Média Geral	1,064	3,949	7,606	0,426	92,876	3,500
C.V(%)	37,99	18,69	20,83	19,10	16,84	15,64

\*(p<0,01); \* (p<0,05); <sup>ns</sup> (não significativo).

Observa-se na Tabela 2 que com a embalagem PET obteve-se a menor perda de massa fresca, diferindo-se estatisticamente da bandeja com filme plástico. Para a acidez titulável, pH, sólidos solúveis e vitamina C não houve diferença significativa entre as embalagens. Entretanto para a aparência visual obteve-se diferença significativa, sendo que a bandeja de isopor apresentou as melhores notas em relação a embalagem PET. A menor perda de água na embalagem PET pode ser explicada pelo fato dessa embalagem não permitir a perda de água em excesso para o meio externo, sendo retida dentro da embalagem, nesse tratamento foi observado uma maior condensação de água dentro da embalagem. O mesmo ocorreu com Lima et al. (2010) que trabalhando com goiabas cv. Paluma minimamente processadas, observaram que as embalagens PET

não foram apropriadas como era esperado, durante o armazenamento a 3 ± 1 ° C a acumulação de condensação de água foi observada na superfície interna da tampa da embalagem, começando no segundo dia de armazenamento, comprometendo assim o aspecto geral do produto. Enquanto na bandeja com isopor essa perda provavelmente está relacionada com as taxas de transpiração, que foram perdidas para o ambiente. Mattiuz (2002), ao armazenar goiabas minimamente processadas e acondicionadas em embalagem PET a 3°C, obteve uma vida útil de nove dias, a perda de matéria fresca foi de 3,06%. Mota et al. (2006) verificou em frutos de quiabo que o uso da embalagem de PVC reduziu a perda de massa fresca, manutenção de maior teor relativo de vitamina C ao longo de 12 dias de armazenamento, em condições ambientes.

**Tabela 2:** Valores médios de perda de massa fresca (PM) em porcentagem, pH, sólidos solúveis (SS) em °Brix, acidez titulável (AT) em gramas de ácido 100<sup>-1</sup> gramas de polpa, vitamina C (VIT C) em mg de ácido ascórbico 100<sup>-1</sup> gramas de polpa e aparência visual (AV) de frutos de goiabeira cv. Século XXI, minimamente processados, sob diferentes embalagens. Ilha Solteira- SP. 2010.

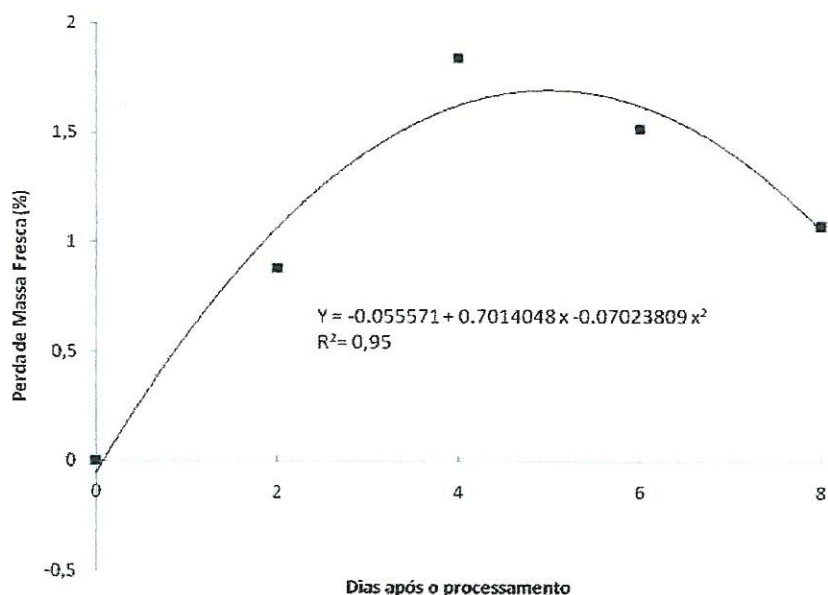
TRATAMENTOS	PMF	pH	SS	AT	VIT C	AV
Embalagem PET	0,75a	4,07a	7,62a	0,44a	96,76a	3,2a
Bandeja com isopor	1,37b	3,82a	7,59a	0,40a	88,99a	3,8b
C.V(%)	37,99	8,69	20,83	19,10	16,84	15,64

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Para aparência visual houve um declínio nas notas atribuídas sendo que as melhores notas foram dadas para a bandeja de isopor com filme, mostrando que as goiabas minimamente processadas nessa embalagem foram melhor conservadas, mantendo uma melhor textura e aparência do produto. Essa maior conservação pode estar relacionada ao filme plástico e a bandeja de isopor que pela mudança de atmosfera, podem ter retardado o ciclo do etileno nos frutos de goiaba minimamente processados. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o aumento da respiração e na produção de etileno pelos tecidos ocorre imediatamente ao corte, promovendo reações químicas e bioquímicas responsáveis pelas modificações da qualidade sensorial (cor, sabor, aroma e textura). Segundo Yamashita et al. (1997) a embalagem de frutos em filmes plásticos diminui as taxas de respiração e crescimento microbiano e outras reações metabólicas que ocorrem no produto, através da criação e manutenção de uma micro-atmosfera ótima.

Pela Figura 1 verifica-se um efeito significativo para a porcentagem de perda de massa fresca em função do tempo de armazenamento. Essa perda de massa fresca foi crescente até o quinto dia cujo ponto máximo foi cerca

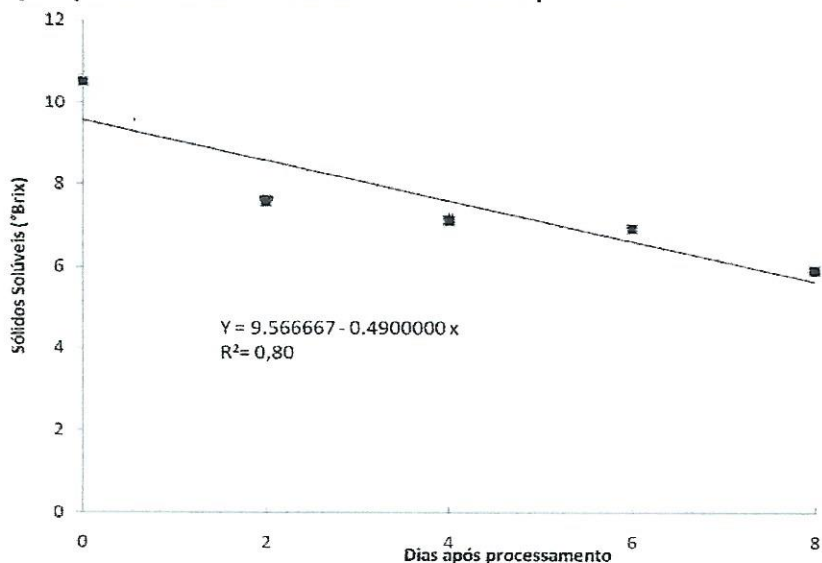
de 1,8%, com queda posterior. Essa perda com o avanço do período de armazenamento pode ser atribuído à perda de umidade e de material de reserva pela transpiração e respiração, respectivamente. Chitarra e Chitarra (2005) citam que de uma maneira geral perdas na ordem de 3% a 6% são suficientes para acarretar um declínio na qualidade, causando o murchamento.



**Figura 1.** Curva de regressão de perda de massa fresca (%) de frutos de goiabeira cv. Século XXI, minimamente processados em função do período de armazenamento. Ilha Solteira - SP, 2010.

Na Figura 2 a regressão evidencia que com o aumento do tempo de armazenamento há uma queda significativa no teor dos SS, tendo variado entre 10,5 e 6,9° Brix. Este decréscimo pode ser devido ao efeito da atividade metabólica intensificada pelas injúrias ocasionadas pelas operações de processamento, o que pode ser considerado um fator que atua

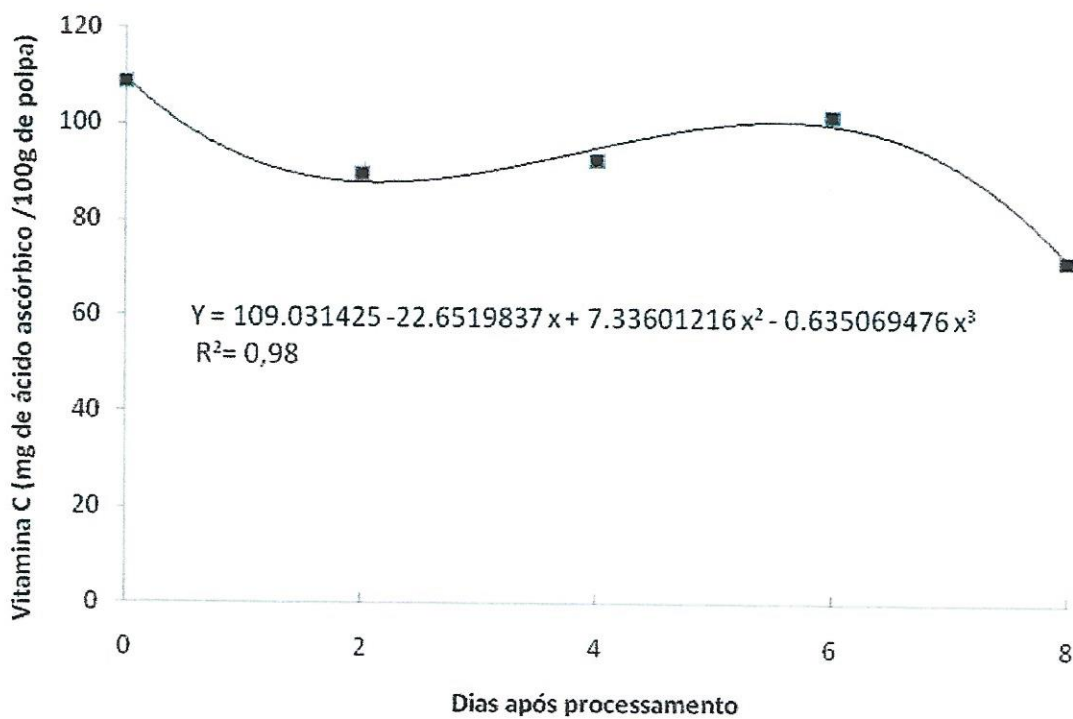
negativamente na qualidade (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Os resultados encontrados discordaram dos resultados encontrados por em Mattiuz et al. (2003) que observaram manutenção do conteúdo de sólidos solúveis ao longo do armazenamento por 10 dias em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato'.



**Figura 2.** Curva de regressão de sólidos solúveis (°Brix) de frutos de goiabas cv. Século XXI, minimamente processadas em função do período de armazenamento. Ilha Solteira - SP, 2010.

O teor de vitamina C (Figura 3) foi influenciado pelo tempo, houve um decréscimo nos dois primeiros dias de armazenamento chegando a 90 mg de ácido ascórbico 100-1gramas de polpa, com um acréscimo até o sexto dia, onde se verifica o ponto máximo (108 mg de ácido ascórbico 100-1gramas de polpa) , e em seguida um decréscimo nos teores de vitamina C (71 mg de ácido ascórbico 100-1gramas de polpa). Essas diferenças de teores podem estar ligadas a heterogeneidade das amostras que eram compostas pela mistura de todas as partes dos frutos. Segundo Saltveit e Mangrich (1996) diferentes produtos e/ou tecidos de um mesmo produto podem responder distintamente a diferentes estresses mecânicos. E a redução nos teores de vitamina C, provavelmente está associado com etileno presente nos frutos climatéricos. Segundo Saltveit (1999) o etileno

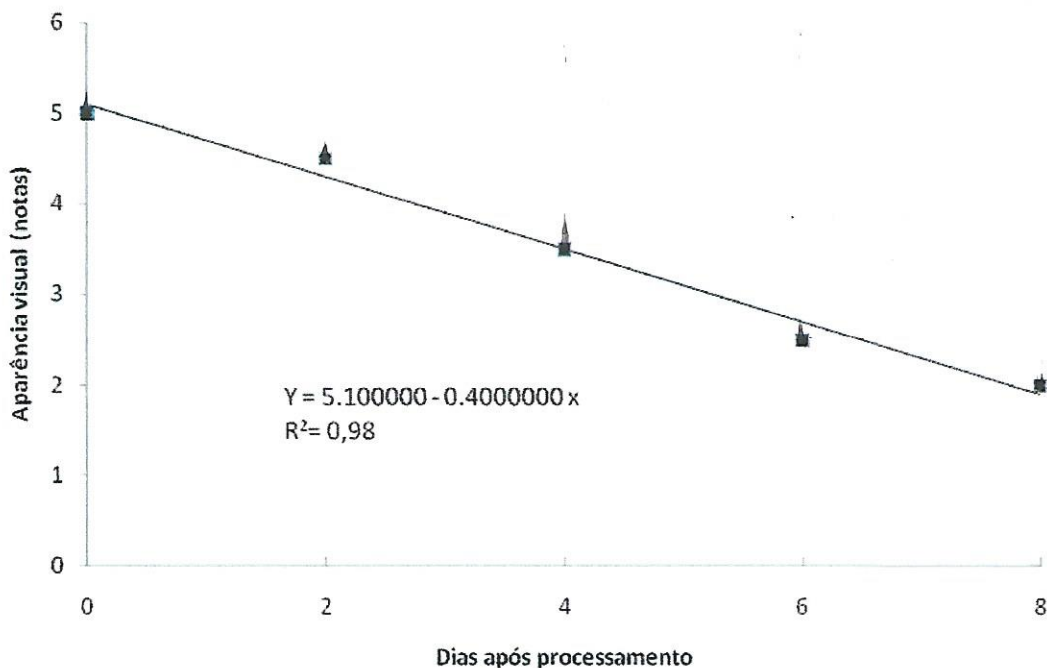
pode estimular outros processos fisiológicos, resultando na aceleração da deterioração da membrana, perda de vitamina C e de clorofila, abscisão e mudanças indesejáveis de sabor numa vasta gama de produtos hortícolas. Souza et al. (2005) verificaram redução nos teores de ácido ascórbico em tomates verdes minimamente processados, após 6 dias de armazenamento a 5°C. Mattiuz et al. (2003) verificaram diminuição no conteúdo de ácido ascórbico em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato' minimamente processadas. Segundo esses autores, os sistemas protetores antioxidantes associados ao teor de Vitamina C podem ter sido danificados pelas injúrias mecânicas durante o processamento. Discordando de Jacomino et al. (2001) que trabalhando com goiabas brancas 'Kumagai' armazenadas a 10°C, observaram aumento neste teor durante o amadurecimento.



**Figura 3.** Curva de regressão de vitamina C (mg de ácido ascórbico 100<sup>-1</sup> gramas de polpa) de frutos de goiabeira cv. Século XXI, minimamente processados em função do período de armazenamento. Ilha Solteira - SP, 2010.

Em relação à aparência visual observa-se na Figura 4 um declínio das notas atribuídas à aparência durante o armazenamento refrigerado, de 5 a 1,9. As goiabas minimamente processadas tiveram boas condições para consumo até quarto dia (nota 3) após processado, sendo que notas menores que 3 as goiabas minimamente processadas apresentaram escurecimento, podridões e aparecimento de fungos. Segundo Cantwell e Suslow (2002), as operações envolvidas na preparação de frutas e hortaliças minimamente processadas, geralmente, reduzem a vida de prateleira das mesmas, pois levam a mudanças fisiológicas que resultam em prejuízos à aparência. Os tecidos fatiados, cuja superfície de exposição é

maior, apresentam maiores taxas de respiração e, conseqüentemente maiores alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas que o tecido inteiro (PORTE e MAIA, 2001). A perda de água pode ser uma das principais causas de deterioração dos alimentos minimamente processados, já que resultam em perdas quantitativas, perdas na aparência (murchamento), na textura (amolecimento) e na qualidade nutricional (PORTE e MAIA, 2001). Discordando de Shaw et al. (1994), citado por Arruda et al. (2003), que não observaram mudanças significativas na aparência de melões honeydew minimamente processados armazenados a 4°C, por 14 dias.



**Figura 4.** Curva de regressão de aparência visual (notas) de frutos de goiabeira cv. Século XXI, minimamente processados em função do período de armazenamento. Ilha Solteira- SP, 2010.



## CONCLUSÕES

A embalagem de isopor (bandeja) com filme plástico proporcionou melhor conservação quando comparadas com a embalagem PET, mantendo os frutos em boas condições por até quatro dias após processados.

O tipo de embalagem em função do tempo não apresentou diferença nos teores de perda de massa fresca, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, vitamina C e aparência visual.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, M. C.; JACOMINO, A. P.; KLUGE, R. A.; AZZOLINI, M. Temperatura de armazenamento e tipo de corte para melão minimamente processado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 74-76, 2003.
- CAVALINI, F. C. **Fisiologia do amadurecimento, senescência e comportamento respiratório de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato'**. 2008. 90f. Tese (Doutorado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2008.
- CANTWELL, M. I.; SUSLOW, T. V. Postharvest Handling Systems: Fresh Cut Fruits and Vegetables. In: KADER, A.A. (Ed.) **Postharvest technology of horticultural crops**. 3. ed. Davis: University of California, 2002. 445 – 463p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 250 – 257p.
- CHITARRA M. I. F.; CHITARRA A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- FARBER, J. M. Microbiological aspects of modified atmosphere packing technology- a review. *Journal of Food Protection*, v. 54, n. 1, p. 58-70, 1991.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. I – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed., São Paulo, 1985. 533p.
- JACOMINO, A. P.; SIGRIST, J. M. M.; SARANTOPOULOS, C. I. G. L.; MINAMI, K.; KLUGE, R. H. Embalagens para conservação refrigerada de goiabas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 50-54, 2001.
- LIMA, M. S. et al. Quality of minimally processed guava with different types of cut, sanitation and packing. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 30, n. 1, p. 79-87, 2010.
- KOSHI, D.V. Is current modified / controlled atmosphere packaging technology applicate to U.S. food market *Food Technology*, v. 28, n. 9, p. 50- 60, 1988.
- MATTIUZ, B.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JUNIOR, O. D. Processamento mínimo em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato': 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.23, n.3, p.409-413, 2003.
- MATTIUZ, B. **Fisiologia e qualidade pós-colheita de goiabas**. Jaboticabal: UNESP/ Campus de Jaboticabal, 2002. 118f (Tese de Doutorado em Produção Vegetal).
- MOTA W. F., FINGER, F. C.; CECON, P.R.; SILVA, D. J. H.; CORRÊA, P. C.; FIRME, L. P.; NEVES, L. L. M. Armazenamento de frutos de quiabo embalados com filme de PVC em condição ambiente. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 2, p. 255-258, 2006.
- PEREIRA, F. M. Maior, mais doce, com mais polpa: Eis a goiaba Século XXI. Portal Unesp. Disponível em: <<http://www.unesp.br/noticia.php?artigo=1452>>. Acessado em: 02. Jan. 2010.
- PORTE, A; MAIA, L. H. Alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas de alimentos minimamente processados. *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v.19, p.105-118, 2001.

SALTVEIT, M. E. Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v. 15, n. 3, p. 279-292, 1999.

SALTVEIT, M. E.; MANGRICH, M. E. Using density measurements to study the effect of excision, storage, abscisic acid, and ethylene on pithiness in celery petioles. **Journal of the American Society for Horticultural Sciences**, v. 121, p. 137-141, 1996.

SOUZA, J. F., VIEIRA, A. C. A.; YAGUIU, P.; CARNELOSSI, M. A.; JALALI, U. R. R. A. Influência do estágio de maturação na conservação de tomate minimamente processado. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 23, p. 445. 2005.

SOUZA, R. A. M.; SILVA, R. O. P.; MANDELLI, C. S.; TASCIO, A. M. P. Comercialização Hortícola: análise de alguns setores do mercado varejista de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 28, n. 10, p.7 - 23, 1998.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M. T.; KIECKBUSCH, T. G. Shelf life extension of individually film-wrapped mangoes. **Tropical Science**, v.37, p.249-255, 1997.