

# ADIÇÃO DE AGENTES ANTIESCURECIMENTO, ANTIMICROBIANO E UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES FILMES PLÁSTICOS, EM MAMÃO MINIMAMENTE PROCESSADO<sup>1</sup>

ÁLVARO SILVA LIMA<sup>2</sup>, ANDRÉ LUÍS DANTAS RAMOS<sup>3</sup>, PAULO SÉRGIO MARCELLINI<sup>4</sup>,  
REJANE ANDRADE BATISTA<sup>5</sup>, AURÉLIA SANTOS FARAONI<sup>5</sup>

**RESUMO** - O mamão é uma fruta climatérica largamente produzida no Brasil que pode ser submetida à aplicação dos procedimentos de processamento mínimo. Neste trabalho, conduziram-se experimentos nos quais foram avaliadas a ação do tipo de embalagem e a aplicação de produtos químicos na manutenção da qualidade físico-química e sensorial da fruta com o tempo de armazenamento. Observou-se que a melhor condução do processamento foi obtida quando se fazia a embalagem com filme de PVC e aplicação de sorbato de potássio (0,75%, p/v), pois não produziu perda da qualidade sensorial ao mamão processado.

**Termos de indexação:** processamento mínimo, *Carica papaya*.

## ADITION OF ANTIBROWNING AND ANTIMICROBES AGENTS AND UTILIZATION OF DIFFERENT PLASTIC FILMS IN FRESH CUT PROCESSING OF PAPAYA

**ABSTRACT** - Papaya is a climateric fruit widely produced in Brazil and can easily be submitted to fresh cut processing. In this work, experiments were conducted to evaluate the action of the type of packing and the application of chemical products in the increase of the sensorial quality of fresh-cut papaya. It was observed that the best conduction of the processing was obtained using PVC film packing and potassium sorbate (0.75%, w/v), because it didn't produce the lost of the sensorial quality.

**Index term:** fresh cut, *Carica papaya*

### INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya*) é uma fruta climatérica, originária da América tropical. Apresenta-se como uma baga de forma variada (oblonga, arredondada, alongada ou piriforme), de casca fina e lisa e coloração variando do amarelo-claro ao alaranjado. As sementes são numerosas, arredondadas, rugosas e de coloração dependente do tipo da cultivar (Dantas, 2000 e Paull et al., 1997). O Brasil conta com 31,57% da área plantada mundial, o que torna o país o maior produtor mundial e o maior em produtividade (48,57 ton/ha) (Souza, 2002 e FAO, 2002).

O processamento mínimo de frutas e hortaliças é definido como sendo a operação que elimina as partes não comestíveis, como cascas, talos e sementes, seguida do preparo em tamanhos menores prontos para o consumo ou preparo imediato, sem a perda da condição de produto fresco e com qualidade e garantia de sanidade (Sarzi & Durigan, 2002 e Watada & Qi, 1999). Este processo tem se tornado uma área potencial de desenvolvimento e de possibilidade de agregação de valor aos produtos agrícolas. Segundo Teixeira et al. (2001), os consumidores destes produtos são supermercados, hotéis, restaurantes, "fast-foods", além da população, principalmente as pessoas que desejam praticidade e aquela que dispões de pouco tempo para preparar seus alimentos.

Os frutos minimamente processados possuem tempo de prateleira menor que os frutos intactos, pois sofrem uma série de estresse devido às lesões ocorridas durante o período de preparo (descasque e corte), o que acelera o metabolismo devido à destruição da compatimentação de enzimas e substrato, além de proporcionar o escurecimento da fruta (Bonnas et al., 2003; Kluge et al., 2003, e Sarzi et al., 2002). Existem algumas maneiras de contornar esses problemas, tais como: adição de agentes que evitam o escurecimento enzimático (ácido cítrico e ácido ascórbico), a proliferação de fungos (sorbato de potássio) e a perda de peso (cloreto de cálcio); a utilização de filmes plásticos que modifica a atmosfera a que as frutas estarão submetidas, e o armazenamento das frutas em temperaturas baixas.

O presente trabalho avaliou a aplicação de agentes antiescurecimento, antimicrobiano e inibidor da perda de peso e a aplicação de filmes plásticos, como polietileno e PVC, no

processamento mínimo de mamão.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados mamões da cultivar *Sunrise solo*, variedade Baixinho de Santa Amália da safra 2001-2002 adquiridos no Distrito Irrigado do Platô de Neópolis, localizado a 130 km ao norte de Aracaju-SE. Os frutos foram colhidos quando apresentavam as primeiras linhas de coloração amarela, foram transportados refrigerados ao Laboratório de Pesquisa em Alimentos (LPA) e armazenados em lugar seco e arejado para que o processo de amadurecimento ocorresse. Após a coloração amarela da casca atingir 75% da casca dos frutos, iniciou-se o processamento. Os frutos foram lavados com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm. Em seguida, os mamões foram descascados e cortados ao meio, com facas afiadas, as sementes foram eliminadas e os frutos foram cortados em pedaços de tamanhos iguais (2,5 x 5,0cm).

Após os cortes, os pedaços de mamão foram submetidos a dois ensaios. No primeiro, avaliou-se a redução de massa fresca das frutas quando embaladas com filme de polietileno (PE) e em cloreto de polivinila (PVC). O segundo ensaio foi dividido em 3 experimentos (A, B e C) com 3 tratamentos cada (Tabela 1). Em cada experimento, um tratamento era o controle (sem adição de produto químico) e os outros tinham adição de produtos químicos. Os pedaços foram imersos em

**TABELA 1-** Delineamento dos experimentos para processamento mínimo de mamão

Experimento	Tratamento	Embalagem
A	Controle	PVC
	Sorbato de potássio (0,75%, p/v)	PVC
	Cloreto de cálcio (0,75%, p/v)	PVC
B	Controle	PVC
	Sorbato de potássio (0,75%, p/v)	PVC
	Ácido benzóico (0,1%, p/v)	PVC
C	Controle	PVC
	Sorbato de potássio (0,75%, p/v)	PVC
	Fécula de mandioca (2,0%, p/v)	PVC

<sup>1</sup> (Trabalho 060/2004). Recebido: 21/05/2004. Aceito para publicação: 19/04/2005.

<sup>2</sup> Prof. Dr. UNIT/ITP-LPA, e-mail: alvaro\_lima@unit.br. Av. Murilo Dantas, 300 Farolânida, CEP: 40032-490, Aracaju-SE, Fone: 79-2182115

<sup>3</sup> Prof. Dr. UNIT/ITP-LPA, e-mail: andre\_ramos@unit.br

<sup>4</sup> Prof. Msc. UNIT/ITP-LPA, e-mail: marcellinips@yahoo.com

<sup>5-6</sup> Bolsista FAP-SE, UNIT/ITP-LPA

<sup>1-5</sup> Av. Murilo Dantas, 300 Farolânida, CEP: 40032-490, Aracaju-SE, Fone: 79-2182115

solução do composto químico utilizado no tratamento por 3 min. Em seguida, o excesso da solução foi drenado, e os pedaços de mamão (4 fatias, aproximadamente 50 g de fruta total) foram secos em papel toalha e acondicionados em bandejas de isopor (3,80 g) e embalados com o filme escolhido no ensaio anterior e armazenados à temperatura de 10°C.

As soluções de sorbato de potássio (0,15%, p/v), cloreto de cálcio (0,75%, p/v) e ácido benzóico (0,1%, p/v) foram preparadas por solubilização do composto químico em água destilada. A solução de fécula de mandioca foi obtida por suspensão da massa de fécula em água destilada seguida de aquecimento (70°C) por 1h até a solução adquirir a consistência de uma goma. A solução foi resfriada à temperatura ambiente e aplicada ao tratamento.

A qualidade dos frutos foi determinada por análises físico-químicas e sensoriais durante 4 dias. As análises físico-químicas seguiram a metodologia da AOAC (1997): redução da massa fresca (%) – medida através da diferença entre o peso inicial e final, pH – medido em potenciômetro digital, acidez titulável (AT - mg de ácido cítrico/ 100 g de polpa) – medida por titulação potenciométrica, sólidos solúveis totais (°Brix) – determinado em refratômetro digital tipo Abbé. A vida útil de comercialização foi avaliada pela percepção visual de presença ou não de fungos e de mudança de coloração (escurecimento). Quando uma dessas situações era observada, a bandeja era considerada imprópria para a comercialização, pois é desta forma que frutas minimamente processadas são descartadas nos pontos de venda.

A análise sensorial de aceitação de consumidor utilizou-se de 25 provadores que avaliaram os parâmetros: aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, através de escala estruturada de 9 pontos. Os resultados foram submetidos à análise de variância, com nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e teste de média de Tukey para o cálculo da Diferença Mínima Significativa (DMS) (Stone & Sidel, 1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Influência da Embalagem Utilizada:** Comparando-se os resultados da redução de massa fresca dos mamões embalados com filmes de polietileno (PE) e cloreto de polivinila (PVC) sem aplicação de tratamento (Figura 1), pode-se observar que os frutos embalados com filme de PE perderam menos massa fresca, provavelmente devido à maior dificuldade de ocorrência de trocas gasosas originada da saturação da atmosfera em termos de umidade relativa e gases ao redor do fruto, o que está de acordo com Sousa et al. (2002), que sugeriram a mesma explicação para os resultados com experimentos utilizando maçãs em atmosfera modificada.

O aumento de umidade no interior das embalagens com PE propiciaram o surgimento de fungos (observados visualmente), mesmo com o provável aumento da quantidade de CO<sub>2</sub> e diminuição de O<sub>2</sub> (Figura 2), o que, para SARZI et al. (2002), permite a diminuição do desenvolvimento microbiano e as alterações bioquímicas do fungo. Com as embalagens de PVC, esta situação não foi verificada, provavelmente devido à sua maior permeabilidade, o que

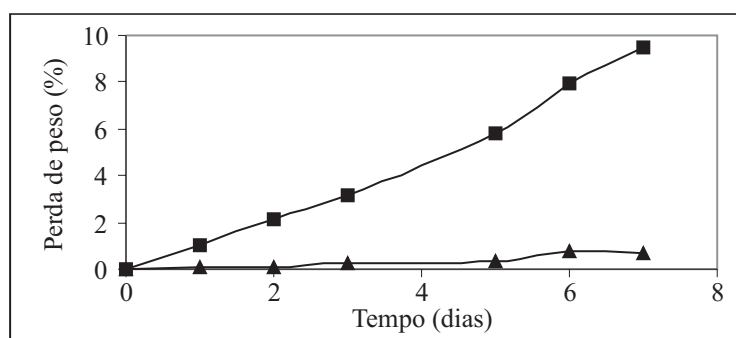


FIGURA 1- Redução de massa fresca das fatias de mamão minimamente processadas a 10°C e embaladas com PVC (■) e PE (▲).

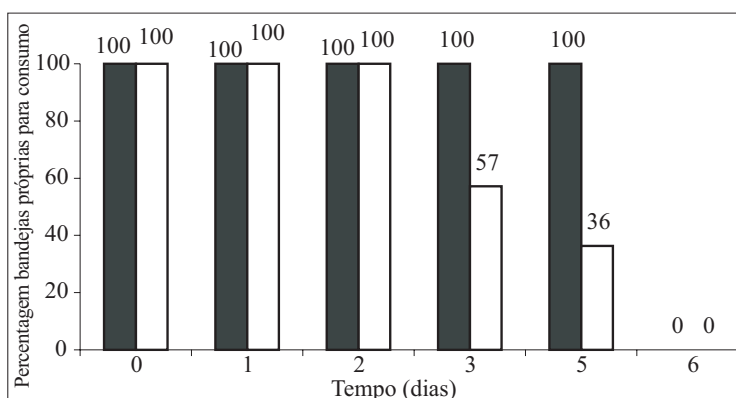


FIGURA 2 - Vida útil de comercialização de mamões minimamente processados a 10°C e armazenados com PVC (■) e PE (□).

não gerou aumento da umidade relativa. Apesar de ter a maior perda de massa fresca, o filme de PVC foi o escolhido, pois apresentava 100% de embalagens sem incidência de fungos visuais, após 5 dias, ao passo que o filme de PE já apresentava um percentual de apenas 36%.

**das Propriedades Físico-Químicas nos Diferentes Tratamentos:** Os valores de pH diminuíram na maioria dos experimentos, exceto no Experimento A (Tabela 02); o decréscimo destes valores está associado à produção de ácidos orgânicos, como ácido málico e cítrico, durante o armazenamento decorrente de reações bioquímicas. Silva et al. também observaram diminuição do pH no armazenamento de abacaxi. A acidez titulável (AT) apresentou tendência de diminuição, o que concorda com os valores do pH (Tabela 03). Teixeira et al. (2001) obtiveram valores de 0,059 mg de ácido cítrico / 100 g de polpa, o que está bem próximo aos valores obtidos neste trabalho. Os sólidos solúveis totais variaram entre 8,43 e 10,33; 8,47 e 11,93, e 13,75 e 15,58 para os experimentos A, B e C, respectivamente (Tabela 04). A variação não demonstrou nenhuma ordem com o tempo de armazenamento, o que também foi verificado por Sarzi & Durigan (2002) e Silva et al. (2003) em trabalhos utilizando abacaxi, os quais obtiveram teores de sólidos solúveis totais entre 12 e 14°Brix.

TABELA 2- Variação do pH em mamões minimamente processados embalados com PVC e em diferentes tratamentos.

Tempo (dias)	Experimento A			Experimento B			Experimento C		
	Nenhum	Sorbato	CaCl <sub>2</sub>	Nenhum	Sorbato	Ac. Benz.	Nenhum	Sorbato	Fécula
0	5,71 <sup>a</sup>	5,71 <sup>a</sup>	5,71 <sup>a</sup>	6,10 <sup>a</sup>	6,10 <sup>a</sup>	6,10 <sup>a</sup>	6,24	6,24	6,24
2	5,92 <sup>a</sup>	6,02 <sup>a</sup>	6,06 <sup>a</sup>	5,46 <sup>b</sup>	5,60 <sup>b</sup>	5,24 <sup>b</sup>	ND	ND	ND
3	6,13 <sup>a</sup>	6,03 <sup>a</sup>	6,18 <sup>a</sup>	ND	ND	ND	6,20	5,86	5,97
4	6,19 <sup>a</sup>	6,25 <sup>a</sup>	6,20 <sup>a</sup>	5,56 <sup>b</sup>	6,08 <sup>b</sup>	6,11 <sup>b</sup>	ND	ND	ND

Ac. Benz. – Ácido Benzóico; ND - não determinado. Letras iguais em uma mesma coluna não diferem entre si, significativamente ( $p \leq 0,05$ )

TABELA 3- Variação da acidez titulável (mg ácido cítrico/ 100g polpa) em mamões minimamente processados embalados com PVC e em diferentes tratamentos.

Tempo (dias)	Experimento A			Experimento B			Experimento C		
	Nenhum	Sorbato	CaCl <sub>2</sub>	Nenhum	Sorbato	Ac. Benz.	Nenhum	Sorbato	Fécula
0	0,059 <sup>a</sup>	0,059 <sup>a</sup>	0,059 <sup>a</sup>	0,034 <sup>c</sup>	0,034 <sup>c</sup>	0,034 <sup>c</sup>	0,040	0,040	0,040
2	0,022 <sup>b</sup>	0,028 <sup>b</sup>	0,016 <sup>b</sup>	0,050 <sup>b</sup>	0,041 <sup>b</sup>	0,037 <sup>b</sup>	ND	ND	ND
3	0,022 <sup>b</sup>	0,019 <sup>c</sup>	0,016 <sup>b</sup>	ND	ND	ND	0,026	0,038	0,032
4	0,014 <sup>b</sup>	0,007 <sup>c</sup>	0,006 <sup>c</sup>	0,088 <sup>a</sup>	0,034 <sup>a</sup>	0,031 <sup>a</sup>	ND	ND	ND

Ac. Benz. – Ácido Benzóico; ND - não determinado. Letras iguais em uma mesma coluna não diferem entre si, significativamente ( $p \leq 0,05$ )

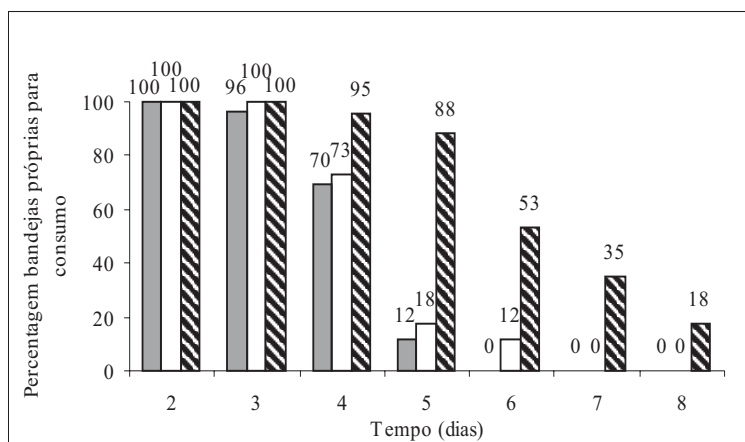
**TABELA 4-** Variação dos sólidos solúveis totais (°Brix) em mamões minimamente processados embalados com PVC e em diferentes tratamentos.

Tempo (dias)	Experimento A			Experimento B			Experimento C		
	Nenhum	Sorbato	CaCl <sub>2</sub>	Nenhum	Sorbato	Ac. Benz.	Nenhum	Sorbato	Fécula
0	9,80 <sup>a,b</sup>	9,80 <sup>a</sup>	9,80 <sup>a</sup>	6,40 <sup>b</sup>	6,40 <sup>b</sup>	6,40 <sup>c</sup>	14,93	14,93	14,93
2	10,33 <sup>a</sup>	9,40 <sup>a</sup>	9,40 <sup>a</sup>	10,23 <sup>a</sup>	9,00 <sup>a</sup>	8,47 <sup>b</sup>	ND	ND	ND
3	9,47 <sup>b</sup>	8,57 <sup>b</sup>	8,67 <sup>b</sup>	ND	ND	ND	13,75	15,33	15,58
4	9,47 <sup>b</sup>	8,50 <sup>b</sup>	8,43 <sup>b</sup>	10,07 <sup>a</sup>	9,60 <sup>a</sup>	9,17 <sup>a</sup>	ND	ND	ND

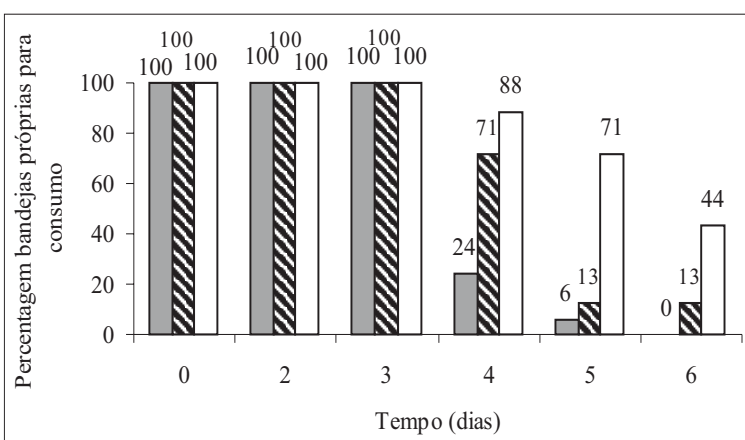
Ac. Benz. – Ácido Benzóico; ND - não determinado. Letras iguais em uma mesma coluna não diferem entre si, significativamente (p ≤ 0,05)

**Influência dos Produtos Químicos Durante o Armazenamento**

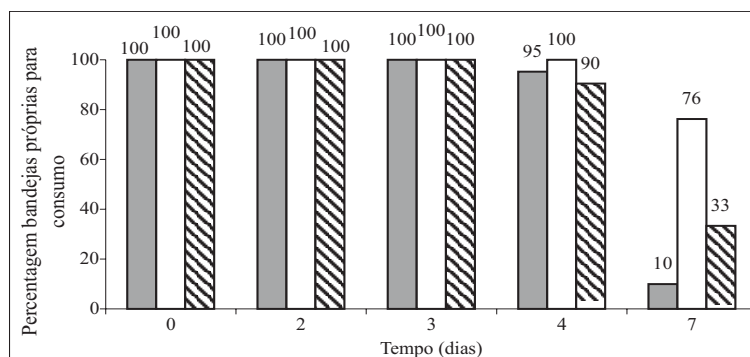
**a 10°C:** As Figuras 03 a 05 mostram o percentual de bandejas próprias para a comercialização (não incidência visual de fungos e escurecimento) dos mamões minimamente processados em função do tempo de armazenamento.



**FIGURA 3 -** Efeito do sorbato de potássio (□) e CaCl<sub>2</sub> (▨) comparado com experimentos sem tratamento (■), em mamões minimamente processados, durante o período de armazenamento (Experimento-A).



**FIGURA 4 -** Efeito do sorbato de potássio (□) e ácido benzóico (▨) comparado com experimentos sem tratamento (■), em mamões minimamente processados, durante o período de armazenamento (Experimento-B).



**FIGURA 5-** Efeito do sorbato de potássio (□) e fécula de mandioca (▨) comparado com experimentos sem tratamento (■), em mamões minimamente processados, durante o período de armazenamento (Experimento-C).

Observa-se que o sorbato de potássio foi o composto mais efetivo para aumentar o tempo de prateleira, o que se deve à ação antifúngica deste composto químico. O ácido benzóico e o cloreto de cálcio, apesar de Silva et al. (2003) afirmarem que o cálcio retarda a respiração celular, pouco contribuíram para o aumento da vida útil de comercialização do produto; já a fécula de mandioca apresentou um resultado positivo, embora inferior ao da aplicação do sorbato de potássio.

**Influência dos Diferentes Tratamentos na Qualidade Sensorial:**

Os resultados das análises sensoriais indicam uma aceitação entre gostei moderadamente (6 pontos) e gostei muito (8 pontos), com algumas exceções, que tiveram valor acima de 5,76 em média (Tabelas 5 a 7). O sorbato de potássio e o cloreto de cálcio não apresentaram nenhuma alteração significativa quanto aos parâmetros sensoriais avaliados, tanto quando se comparou com o procedimento sem tratamento e recém-processado quanto com o procedimento sem tratamento, após 4 dias de processamento. O tratamento com fécula de mandioca promoveu diminuição dos valores de aceitação para os parâmetros analisados, porém apenas o parâmetro aparência ficou estatisticamente diferente das amostras-controle sem nenhum e recém-processado; para o tratamento com ácido benzóico, esta diferença foi observada para os parâmetros aroma, sabor e impressão global. Teixeira et al. (2001) não observaram variação de aceitação de consumidor quando trabalharam com processamento mínimo de mamão formosa em diferentes temperaturas. Os valores dos parâmetros sensoriais comparados com o procedimento sem tratamento e recém-processado foram menores, o que é de se esperar, pois a fruta encontrava-se com todo o frescor; porém as poucas alterações dos valores mostraram que a técnica podia ser perfeitamente empregada sem prejuízos para a qualidade sensorial.

**TABELA 5-** Qualidade sensorial de mamões minimamente processados após 4 dias de armazenamento a 10°C – experimento A

Parâmetros	Sem Tratamento / Recém-processada	Sem Tratamento	Sorbato de Potássio	Cloreto de Cálcio
Aparência	7,36 <sup>a</sup>	7,32 <sup>a</sup>	6,92 <sup>a</sup>	7,52 <sup>a</sup>
Aroma	7,12 <sup>a</sup>	7,44 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>	7,08 <sup>a</sup>
Sabor	8,00 <sup>a</sup>	7,48 <sup>a</sup>	6,28 <sup>a</sup>	7,56 <sup>a</sup>
Textura	7,84 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a</sup>	7,52 <sup>a</sup>
Impressão Global	7,56 <sup>a</sup>	7,36 <sup>a</sup>	6,68 <sup>a</sup>	7,56 <sup>a</sup>

Letras iguais em uma mesma linha não diferem entre si, significativamente (p ≤ 0,05)

**TABELA 6-** Qualidade sensorial de mamões minimamente processados após 4 dias de armazenamento a 10°C – experimento B

Parâmetros	Sem Tratamento / Recém-processada	Sem Tratamento	Sorbato de Potássio	Ácido Benzoico
Aparência	7,25 <sup>a</sup>	6,80 <sup>a</sup>	6,40 <sup>a</sup>	6,32 <sup>a</sup>
Aroma	7,71 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a,b</sup>	6,56 <sup>a,b</sup>	5,76 <sup>b</sup>
Sabor	7,88 <sup>a</sup>	7,08 <sup>a,b</sup>	6,80 <sup>a,b</sup>	5,80 <sup>b</sup>
Textura	7,04 <sup>a</sup>	6,56 <sup>a</sup>	6,92 <sup>a</sup>	6,24 <sup>a</sup>
Impressão Global	7,67 <sup>a</sup>	7,24 <sup>a,b</sup>	6,80 <sup>a,b</sup>	6,20 <sup>b</sup>

Letras iguais em uma mesma linha não diferem entre si, significativamente ( $p \leq 0,05$ )

**TABELA 7-** Qualidade sensorial de mamões minimamente processados após 4 dias de armazenamento a 10°C – experimento C

Parâmetros	Sem Tratamento / Recém-processada	Sem Tratamento	Sorbato de Potássio	Fécula de mandioca
Aparência	7,56 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a,b</sup>	6,64 <sup>a,b</sup>	5,96 <sup>b</sup>
Aroma	6,96 <sup>a</sup>	6,76 <sup>a</sup>	6,64 <sup>a</sup>	5,96 <sup>a</sup>
Sabor	7,36 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	7,04 <sup>a</sup>
Textura	6,68 <sup>a</sup>	6,68 <sup>a</sup>	7,24 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>
Impressão Global	7,32 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>	6,68 <sup>a</sup>

Letras iguais em uma mesma linha não diferem entre si, significativamente ( $p \leq 0,05$ )

### CONCLUSÕES

1. A embalagem de cloreto de polivinila (PVC), apesar de não permitir menor perda de massa fresca, é mais efetiva no aumento da vida útil de comercialização de mamões minimamente processados.

2. Os valores de pH e acidez titulável sofrem variações com o tempo de armazenamento, porém os teores de sólidos solúveis não são pouco afetados pelos tratamentos durante o tempo de armazenamento.

3. O tratamento com sorbato de potássio (0,75%, p/v) é o mais recomendado para o uso no processamento mínimo de mamões, pois aumenta a vida útil de comercialização de mamões minimamente processados e não apresenta diferença significativa dos parâmetros sensoriais quando comparados com mamões minimamente processados sem adição de produto químico e daqueles recém-processados.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro e a bolsa de Iniciação Científica concedidos pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Sergipe (FAP-SE) e ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Tiradentes (PROBIC-UNIT)

### REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17<sup>th</sup> ed. Washington 2003.  
 BONNAS, D.S.; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T., TEIXEIRA JÚNIOR, D. Qualidade do abacaxi cv. *Smooth cayenne* minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.206-209, 2003.  
 FAO/WHO (Food and Agriculture Organization / World Health

Organization of the United Nations). Faostat agriculture data. Roma, 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 31 mar. 2005.

DANTAS, J.L.L (Ed.) **Mamão: produção**. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 9-14. (Informações Tecnológica).

KLUGE, R.A.; VITTI, M.C.D.; BASSETTO, E.; JACOMINO, A.P. Temperatura de armazenamento de Tangore “murcote” minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.535-536, 2003.

PAULL, R.E.; NISHIJIMA, W.; REYES, M.; CAVALETTO, C. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v.11, p.165-179, 1997.

SARZI, B.; DURIGAN, J. F. Avaliação física e química de produtos minimamente processados de abacaxi “pérola”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.333-337, 2002

SARZI, B.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Temperatura e tipo de preparo na conservação de produto minimamente processado de abacaxi “pérola”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.376-380, 2002

SOUZA, J. S. Mercado Mundial, **Mamão: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2002. p.9-11. (Informações Tecnológica)

SILVA Júnior, A.; VASCONCELOS, P.M.; MESQUITA FILHO, J.A. **Processamento de frutas**. Fortaleza: Instituto e Centro de Ensino Tecnológico, 2003. p.10-11.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practice**. New York: Academic Press, 1993. 338p.

TEIXEIRA, G.H.A.; DURIGAN, J.F.; MATTUIZ, B.H.; ROSSI JÚNIOR, O.D. Processamento mínimo de mamão formosa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.47-50, 2001.

WATADA, A. E.; QI, L. Quality of fresh-cut produce. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v.15, p.201-205, 1999.