

ARMAZENAMENTO A VÁCUO DE MANGA ‘TOMMY ATKINS’ MINIMAMENTE PROCESSADA ¹

Nadiane Munhoz ARAÚJO²
Mônica Trindade Abreu de GUSMÃO³
Márcia Maria Braga da ROCHA⁴
Bruno de Oliveira SERRÃO⁵

RESUMO: A manga é uma fruta tropical de grande aceitação, devido às suas características exóticas e composição nutricional, justificando o processamento mínimo, com o aumento do agregado. O objetivo deste trabalho é avaliar a embalagem a vácuo e o tempo de vida de prateleira de manga “Tommy Atkins” minimamente processada. O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, constituído por cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 dias) e duas embalagens (com e sem vácuo). As mangas minimamente processadas foram avaliadas quanto às características físico-químicas e sensoriais. Os frutos foram selecionados, lavados, descascados, cortados em cubos de 2 cm, imersos em solução contendo sanitizante, por 15 minutos, seguido de drenagem e embalagem, e posteriormente armazenados à temperatura de 5°C, durante 12 dias. A diferença de perda de massa fresca foi significativa entre as embalagens a partir do nono dia, estendendo-se até 12º dia de armazenamento. Para os frutos embalados a vácuo o teor de sólidos solúveis foi significativamente maior do 3º ao 9º dia de armazenamento, assim como o pH também foi significativamente maior do 3º ao 9º dia de armazenamento. Porém, no 12º dia, o pH foi menor nas frutas embaladas a vácuo do que naquelas frutas embaladas sem vácuo. Não houve diferença na acidez titulável até o 9º dia de armazenamento entre os dois tratamentos. A análise sensorial não foi significativa entre as mangas minimamente processadas embaladas a vácuo e aquelas embaladas sem vácuo, sendo sua vida útil limitada em quatro dias de armazenamento.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Mangifera indica* L., Processamento Mínimo, Tempo de Prateleira.

¹ Aprovado para publicação em 22.04.09

² Engenheira Agrônoma, Especialista em Tecnologia e Qualidade de Produtos Vegetais.

³ Engenheira Agrônoma, Dra., Professora Adjunta da UFRA.

⁴ Engenheira Agrônoma.

⁵ Aluno do Curso de Agronomia da UFRA.

VACUUM STORAGE OF FRESH-CUT TOMMY ATKINS MANGOES

ABSTRACT: The mango is a tropical fruit of great acceptance for consumers due to its exotic characteristics and nutritional composition, justifying the minimal processing, increasing the aggregate value. The aim of this work was to evaluate the packets and shelf life of fresh cut mango. The statistical outline was entirely random in subdivided parts, constituting five storage times (0, 3, 6, 9 e 12 days) and two packets (with and without vacuum), where physical-chemical and sensorial characteristics were evaluated. The mangoes were selected, washed, peeled, cut in 2 cm cubes, deepened into a solution with sanitized content for 15 minutes and drained as the last step. The processed fruits were stored on a temperature of 5 degrees Celsius for 12 days. The fresh mass loss was significant among the packets starting from the 9th day, extending to the 12th day of storage; the total soluble solid content was significantly higher in the vacuum treatment from the 3rd to the 9th day of storage; the pH was significantly higher from the 3rd to the 9th day of storage, and in the 12th day the pH was lower than in the vacuum packet. There was no difference in the acidity titrated until the 9th day of storage. The sensory analysis wasn't significant between the mango minimally processed vacuum packed and those without vacuum packed, and its limited shelf life of four days of storage.

INDEX TERMS: *Mangifera indica* L., Minimal Processing, Shelf Life.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a comercialização da manga (*Mangifera indica* L.) está concentrada na forma de fruto “in natura”, mas o beneficiamento industrial é também importante para obtenção, por exemplo, de sucos e polpas. As tentativas para industrializar a manga em grande escala, geralmente, não foram bem sucedidas, por várias razões. Provavelmente, a falta de matéria-prima uniforme e em grandes quantidades seja o fator mais importante (SOUZA FILHO, 2002).

A ausência e deficiência de técnicas modernas e adequadas no manuseio, transporte e estocagem de frutas, associadas à alta perecibilidade,

à falta de pessoal treinado e à infraestrutura para seu processamento e preservação, têm gerado uma perda em torno de 30% da produção e, em alguns casos, essa perda pode chegar a 50% (PINA et al., 2003).

A manga é uma fruta tropical de grande aceitação pelos consumidores, devido às suas características exóticas e composição nutricional (ARAÚJO et al., 2007). Em geral, os frutos tropicais apresentam-se como importantes componentes na alimentação. Apresentam cor agradável, sabor e aroma exuberante, sendo, ainda, fonte de vitaminas, especialmente pró-vitamina A e vitamina C, minerais e carboidratos, constituindo-

se uma importante fonte para a nutrição humana (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002).

A produção de manga no Brasil apresenta grande potencial de crescimento para exportação e mercado interno, sendo que, no ano de 2007, a produção brasileira foi de 1546 mil toneladas (FAO, 2008) e as exportações em 2008 atingiram US\$ 89 milhões e aproximadamente 96 mil toneladas (AGRIANUAL, 2002; INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS, 2008), conferindo à fruta, o terceiro lugar entre as exportadas em valor, e o segundo em peso.

Produtos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça ou qualquer combinação delas que foi alterada fisicamente a partir de sua forma original, embora mantenha o seu estado fresco. Independente do produto, ele é selecionado, lavado, descascado, cortado e, posteriormente, é embalado ou pré-embalado com o intuito de oferecer aos consumidores frescor, conveniência e qualidade nutricional. Muitos sinônimos são usados para o termo minimamente processado, incluindo *fresh-cut*, levemente processado, parcialmente processado, pré-cortados, pré-preparados, convenientes e produtos com valor agregado (JACOMINO et al., 2004).

A tecnologia de processamento mínimo surgiu na década de 90 no país. Desde então,

nota-se crescimento tanto na pesquisa como na comercialização destes produtos. Este crescimento está relacionado principalmente a mudanças no hábito alimentar da população que cada vez mais exige produtos frescos e com praticidade (JACOMINO et al., 2004). O processamento mínimo de frutas e hortaliças é uma tecnologia alternativa à redução das perdas pós-colheita de produtos perecíveis e que pode contribuir para um maior desenvolvimento da agroindústria no Brasil. Esse processamento tem conduzido produtores rurais ao sucesso, entregando seus produtos diretamente às redes de supermercados, aos restaurantes, aos hotéis e às lanchonetes, evitando intermediários e Centrais de Abastecimento - CEASAS (CHITARRA, 1998).

As operações envolvidas no processamento mínimo de frutas reduzem a vida útil destas. O corte dos tecidos leva ao aumento da taxa respiratória e da produção de etileno, com conseqüente aceleração do processo de senescência. Dessa forma, observa-se que as frutas e hortaliças continuam a atividade metabólica durante a fase de pós-colheita, e alguns fatores que melhoram a qualidade e a vida de prateleira desses produtos são: colheita no ponto ótimo de maturação, minimização de injúrias mecânicas, tratamento fitossanitário e condições adequadas de temperatura e umidade relativa durante a

comercialização, (PIZARRO, 2003). Essas ações proporcionam uma melhor qualidade do produto oferecido, bem como o controle da temperatura e embalagens adequadas são fundamentais para aumentar a vida útil do produto (MEDLICOTT; SIGRIST; SY, 1990).

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da embalagem a vácuo na qualidade e tempo de vida de prateleira de manga “Tommy Atkins” minimamente processada, através de análises físico-químicas e sensoriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, no Setor de Horticultura do Instituto de Ciências Agrárias (ICA), no Campus da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada no município de Belém-PA. As mangas cv. ‘Tommy Atkins’ foram adquiridas de um produtor agrícola do município de Castanhal-PA, selecionadas quanto ao tamanho, cor, grau de maturação e sem defeitos aparentes, sendo descartados os frutos com injúrias. Todos os utensílios foram previamente lavados e os operadores usavam aventais, luvas, gorros e máscaras, sendo os três últimos descartáveis.

As frutas foram submetidas às etapas de processamento mínimo conforme metodologia

de Dantas e Puschmann (2004), as quais foram lavadas com detergente para alimentos (Suma D-10[®]) por 10 minutos, a fim de retirar as sujidades mais grosseiras e microrganismos aderidos à superfície da fruta. Após esta etapa, as frutas foram descascadas manualmente, cortadas em cubos de aproximadamente 2 cm e mergulhadas em solução contendo sanitizante SUMAVEG[®], na concentração de 5 gL⁻¹, por 15 minutos à temperatura de 5°C, com o objetivo de reduzir o metabolismo do fruto, e em seguida foram enxaguadas com água potável para retirar o excesso de sanitizante.

As frutas processadas (200 g) foram armazenadas em embalagem de poliolefina multicamada e lacradas em seladora (Seladora a vácuo plus S150- SULPACK[®]) com e sem vácuo e, posteriormente, armazenadas em incubadora por Demanda Bioquímica de Oxigênio à temperatura de 5°C, durante 12 dias.

Amostras previamente trituradas e homogeneizadas foram avaliadas quanto às características físico-químicas, em que se determinou a acidez potenciométrica (pH), acidez titulável, sólidos solúveis e perda de massa fresca. O pH foi medido em amostra triturada e homogeneizada, segundo procedimento descrito por Carvalho et al. (1990). A acidez titulável foi determinada através da titulação de solução

padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 N em 20 mL de suco de polpa homogeneizada, acrescido de três gotas do indicador fenolftaleína, e o resultado expresso em porcentagem de ácido cítrico (CARVALHO et al., 1990). Para avaliar o teor de sólidos solúveis foi utilizado o refratômetro manual, no qual foi colocada uma gota no prisma da amostra homogeneizada, sendo em seguida feita a leitura direta. A perda de massa fresca para cada amostra de frutos processados foi determinada em balança semianalítica com precisão de $\pm 0,01g$. Os resultados foram expressos em perdas percentuais, utilizando-se a relação entre o peso em cada dia de avaliação e o peso inicial.

Para determinar a vida de prateleira dos produtos, além das análises físico-químicas, realizou-se a análise sensorial durante os 12 dias de experimento.

A metodologia utilizada para avaliação sensorial das mangas minimamente processadas correspondeu ao descrito por Faria e Yotsuyanagi (2002) e Chaves e Sproesser (1996). Os testes sensoriais usados para a determinação da qualidade dos produtos foram realizados com no mínimo seis julgadores treinados (JELLINEK, 1995). Para o treinamento da equipe foram realizadas reuniões específicas para os produtos com e sem vácuo. Na primeira sessão, foram definidos, com a participação da equipe, os atributos a serem

estudados e avaliados. Foram também discutidos e explicados os objetivos do treinamento, os procedimentos dos testes e definidas as fichas de avaliação.

Nas sessões seguintes foram apresentadas as amostras e os materiais de referência para comparação com os extremos das escalas. Para cada atributo foram apresentadas pelo menos duas amostras referências. A equipe treinada analisou cada um dos produtos a cada três dias, durante doze dias consecutivos, registrando-se na respectiva ficha a avaliação dos quatro atributos.

Os atributos identificados e avaliados para as mangas processadas e embaladas com e sem vácuo foram avaliados sensorialmente quanto à aparência, aroma, sabor e textura, segundo escala descrita a seguir:

Aparência: 5 = ótimo (aspecto de frescor, ausência de escurecimento e ausência de bolores); 4 = bom (aspecto de frescor, porém com leve escurecimento e ausência de bolores); 3 = regular (pouco aspecto de frescor, moderado escurecimento e ausência de bolores); 2 = ruim (sem aspecto de frescor, elevado escurecimento e ausência de bolores); 1 = péssimo (sem aspecto de frescor, elevado grau de escurecimento e presença de bolores).

Aroma: 5 = ótimo (manga bastante aromática – *in natura*); 4 = bom (manga com

aroma moderado); 3 = regular (manga com aroma fraco ou sem aroma); 2 = ruim (manga com aroma alcoólico); 1 = péssimo (manga com aroma de produto putrefato).

Sabor: 5 = ótimo (sabor característico); 4 = bom (leve perda do sabor característico); 3 = regular (ausência de sabor característico); 2 = ruim (sabor levemente alcoólico); 1 = péssimo (sabor alcoólico).

Textura: 5 = ótimo (textura característica do produto *in natura*); 4 = bom (textura com leve amolecimento); 3 = regular (produto com moderado amolecimento); 2 = ruim (produto com elevado grau de amolecimento); 1 = péssimo (produto liquefeito).

As análises físico-químicas e sensoriais foram realizadas a cada três dias até o final do armazenamento. O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas, constituído por cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 dias) e duas formas de embalagem (com e sem vácuo).

Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias e análise de regressão para observar seu comportamento durante os períodos de armazenamento. Para a análise sensorial os dados foram agrupados em forma percentual.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa fresca dos frutos foi significativa entre as embalagens a vácuo e sem vácuo a partir do nono dia, estendendo-se até o 12º dia de armazenamento; e na embalagem com vácuo, a perda de massa foi maior (Figura 1). Provavelmente essa perda está relacionada com o agravamento das injúrias mecânicas sofridas pelo fruto processado, ocasionado pela pressão exercida pela superfície da embalagem em consequência da aplicação do vácuo e com a sucção do líquido existente no interior da embalagem, ocorrendo, assim, a redução do volume e das dimensões das células e de espaço livre na embalagem. Estes efeitos são descritos por Vilas-Boas e Kader (2007), Bonnas et al. (2003) e Sarzi, Durigan e Rossi Junior (2002), em que o efeito do corte ou injúrias, sobre as membranas celulares do vegetal, são aumentados pelo vácuo, provocando um maior estresse, o que ocasiona o rompimento de organelas com desorganização celular, incremento de etileno e com conseqüente aumento da respiração. Tudo isso leva ao aparecimento de mudanças indesejáveis no produto, devido à descompartimentalização das enzimas e substratos, propiciando reações, como, por exemplo, a de escurecimento (KLUGE et al., 2003). Entre os tecidos não injuriados e injuriados, observa-se neste último o aumento da perda da água (exsudação), ocasionando modificações

na qualidade do produto em consequência da pressão exercida pelo vácuo (DAMASCENO; STAMPORD; ALVES, 2001).

À medida que houve aumento do tempo de armazenamento, diminuiu a concentração dos sólidos solúveis tanto nas mangas armazenadas em embalagem a vácuo quanto nas embalagens sem vácuo. Porém, do 3º ao 9º dia de armazenamento, observaram-se valores significativamente maiores de sólidos solúveis na embalagem a vácuo (Figura 2). Isto pode ser explicado pelo menor metabolismo das mangas embaladas a vácuo, o que levou a um menor consumo de reservas ao longo do período de armazenamento. Os valores de sólidos solúveis encontrados para a manga "Tommy Atkins" minimamente processada estão de acordo com os encontrados por Kanesiro et al. (1995) e Ramos (1994), para frutos *in natura*. Esta

observação é de fundamental importância, pois o produto minimamente processado objetiva obter características similares ao do produto *in natura*.

De acordo com Lima et al. (2007), um elevado teor de sólidos solúveis nos frutos, além de satisfazer a preferência do consumidor brasileiro, é muito importante quando o produto é industrializado, pois reduz a necessidade de adição de açúcar. No experimento em questão, os teores de sólidos solúveis da manga minimamente processada embalada sem vácuo diminuiu de 16º Brix a 13,45º Brix; e nas mangas embaladas a vácuo, os valores reduziram de 16º Brix para 13,30º Brix ao longo do período de armazenamento (Tabela 1). Estes valores são concordantes aos encontrados em mangas da variedade Espada, descritos no livro organizado por Donadio (1996).

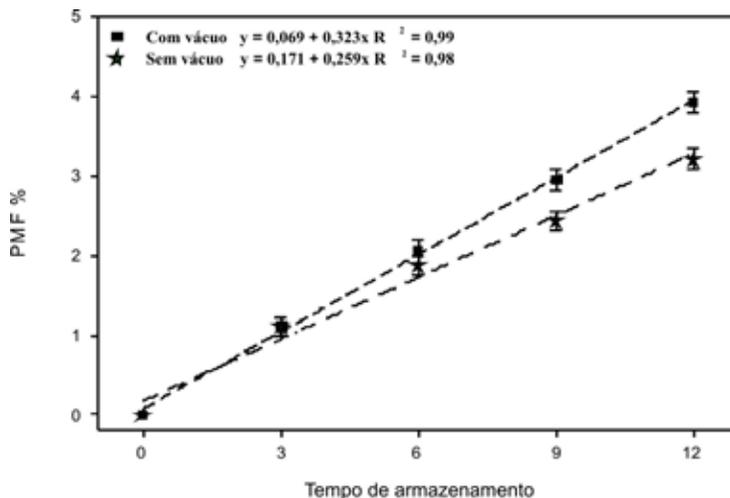


Figura 1 - Perda de massa fresca (PMF) em mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas e armazenadas em sacos de poliolefina multicamada com ou sem aplicação de vácuo. UFRA, Belém-PA, 2007.

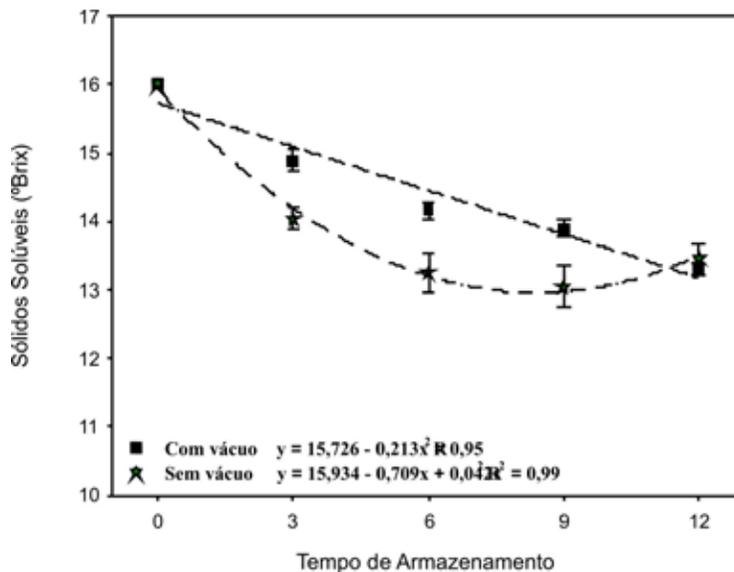


Figura 2 - Sólidos solúveis em mangas ‘Tommy Atkins’ minimamente processadas e armazenadas em sacos de poliolefina multicamada com ou sem aplicação de vácuo. UFRA, Belém-PA, 2007.

A manga é considerada um fruto ácido, sendo que, na embalagem sem vácuo, o pH foi como a maioria das cultivares, apresentando valores de pH em torno de 4,5 (BERNIZ, 1984). Durante o amadurecimento, há diminuição da acidez e conseqüentemente aumento do pH. Os resultados obtidos neste experimento mostram que houve diferença significativa entre as duas formas de armazenamento, pois, a partir do terceiro dia, ocorreu um declínio nos valores de pH que variaram de 4,49 a 3,83 (Tabela 1),

sendo que, na embalagem sem vácuo, o pH foi significativamente maior do terceiro ao nono dia de armazenamento; porém, no 12º dia, o pH foi estatisticamente menor que na embalagem sem vácuo (Figura 3). Esses intervalos estão dentro dos limites encontrados por Cardello e Cardello (1998) para mangas ‘Haden’, com pH variando de 2,4 a 4,5, e por Kaneshiro et al. (1995) e Medlicot, Sigrist e Sy (1990) para mangas ‘Tommy-Atkins’, com variação de 2,15 a 4,73.

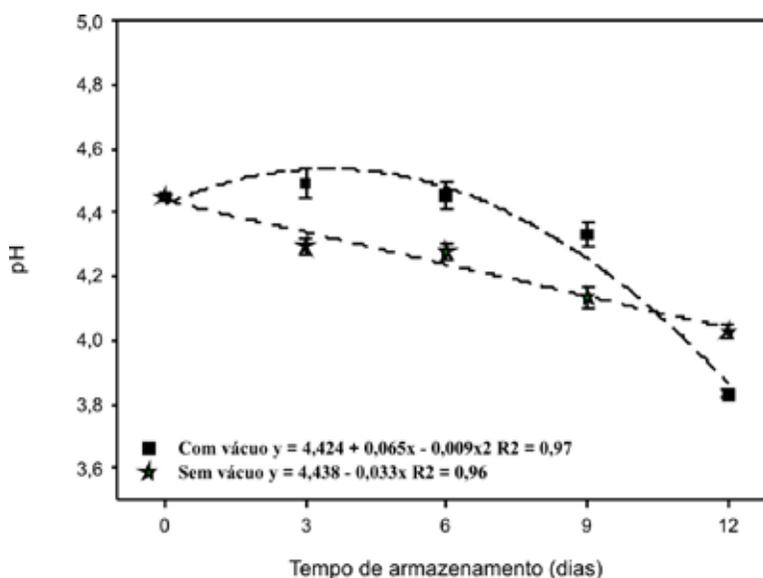


Figura 3 - Características de pH em mangas ‘Tommy Atkins’ minimamente processadas e armazenadas em sacos de poliolefina multicamada com ou sem aplicação de vácuo. UFRA, Belém-PA, 2007.

Tabela 1 - Análise físico-química de mangas ‘Tommy Atkins’ minimamente processadas armazenadas em sacos de poliolefina multicamada, com ou sem aplicação de vácuo. UFRA, Belém-PA, 2007.

Características físico-químicas	Embalagem	Tempo de Armazenamento (dias)				
		0	3	6	9	12
Sólidos solúveis (°Brix)	Vácuo	16,00 Aa	14,89 Ba	14,15 Ca	13,90 Da	13,30 Ea
	Sem vácuo	16,00 Aa	14,04 Bb	13,25 Cb	13,05 Cb	13,45 Ca
Acidez Titulável (% Ác Cítrico)	Vácuo	1,01 Aa	0,49 Ba	0,28 Ca	0,23 Da	0,26 Ea
	Sem vácuo	1,01 Aa	0,46 Ba	0,26 Ca	0,19 Da	0,21 DCb
pH	Vácuo	4,45 Aa	4,49 Aa	4,45 Aa	4,33 Ba	3,83 Ca
	Sem vácuo	4,45 Ba	4,29 Ab	4,28 Ab	4,13 Cb	4,03 Db
Perda de massa fresca (%)	Vácuo	0,00 Ea	1,11 Da	2,05 Ca	2,95 Ba	3,92 Aa
	Sem vácuo	0,00 Ea	1,10 Da	1,86 Ca	2,44 Bb	3,21 Ab

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

A acidez titulável encontrada nas mangas processadas em cubos mostra que não ocorreu diferença até o 9º dia de armazenamento nas embalagens com e sem vácuo (Tabela 1) e somente variou estatisticamente no 12º dia, sendo que os valores variaram de 1,01 a 0,19% de ácido

cítrico, e podem ser atribuídos às diferenças entre as amostras (Figura 4). Segundo Bleinroth (1985), a faixa de valores encontrados para diversas cultivares de manga, no estágio maduro, é de 0,30 a 1,10% de ácido cítrico, valores semelhantes ao encontrado no presente trabalho.

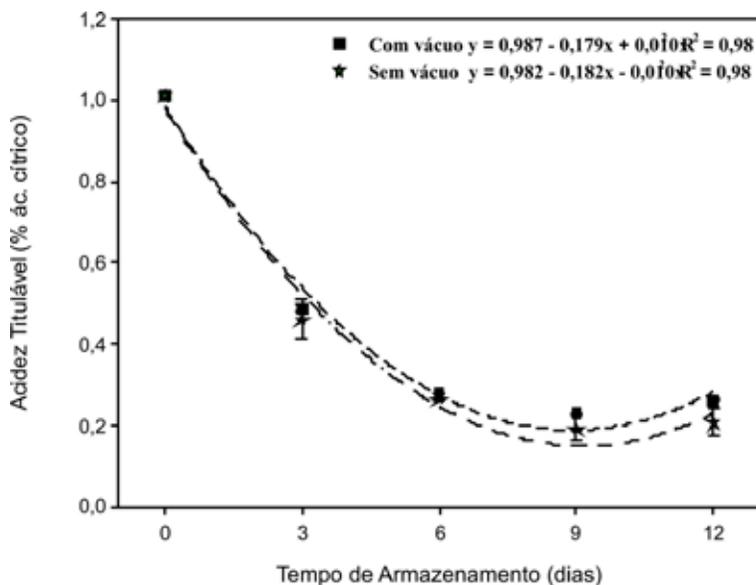


Figura 4 - Acidez titulável em mangas ‘Tommy Atkins’ minimamente processadas e armazenadas em sacos de poliolefina multicamada com ou sem aplicação de vácuo. UFRA, Belém-PA, 2007.

Observa-se que, de maneira geral, todas as características sensoriais avaliadas apresentaram comportamento semelhante. Nota-se que não há diferença entre as embalagens com e sem vácuo para as características aparência, aroma e textura, do 3º ao 6º e no 12º dia de armazenamento. No entanto, para o sabor houve algumas diferenças no 3º, 9º e 12º dia de armazenamento (Tabela 2).

Porém esta diferença não compromete a avaliação geral do produto, pois para todas as características avaliadas as notas 5 e 4, que correspondem respectivamente a ótimo e bom, são observadas até o 3º dia de armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Kanesiro et al. (1995).

Tabela 2 - Análise sensorial de mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas armazenadas em sacos de poliolefina multicamada, com ou sem aplicação de vácuo. UFRA, Belém-PA, 2007.

Características Sensoriais (%)	Embalagem	Tempo de Armazenamento (dia s)				
		0	3	6	9	12
Aparência	Vácuo	100,00 Aa	100,00 Aa	63,33 Ba	51,67 BCa	40,00 Ca
	Sem vácuo	100,00 Aa	100,00 Aa	53,33 CBa	63,33Bb	41,67 Ca
Aroma	Vácuo	100,00 Aa	100,00 Aa	66,67 Ba	56,67 Cb	46,67 Da
	Sem vácuo	100,00 Aa	100,00 Aa	71,67 Ba	63,33 Ba	45,00 Ca
Sabor	Vácuo	100,00 Aa	88,33 Bb	61,67 Ca	53,33 Cb	25,00 Db
	Sem vácuo	100,00 Aa	95,00 Aa	65,00 Ba	66,67 Ba	45,00 Ca
Textura	Vácuo	100,00 Aa	95,00 Aa	61,67 Ba	51,67 Ba	33,33 Ca
	Sem vácuo	100,00 Aa	93,33 Aa	71,67 Ba	60,00 Ba	40,00 Ca

Letras maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de tukey 5%.

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey 5%.

Para as características sensoriais o ponto limite de armazenamento foi estabelecido em 80% da característica do fruto *in natura*. Dessa forma observou-se que o tempo máximo de armazenamento foi de três dias (Tabela 2); a partir do terceiro dia os frutos perderam o padrão comercial por apresentarem alterações em sua coloração e consistência. Baseado nas equações de regressão geradas para cada característica sensorial o tempo de armazenamento médio foi de 4,51 dias (Figura 5).

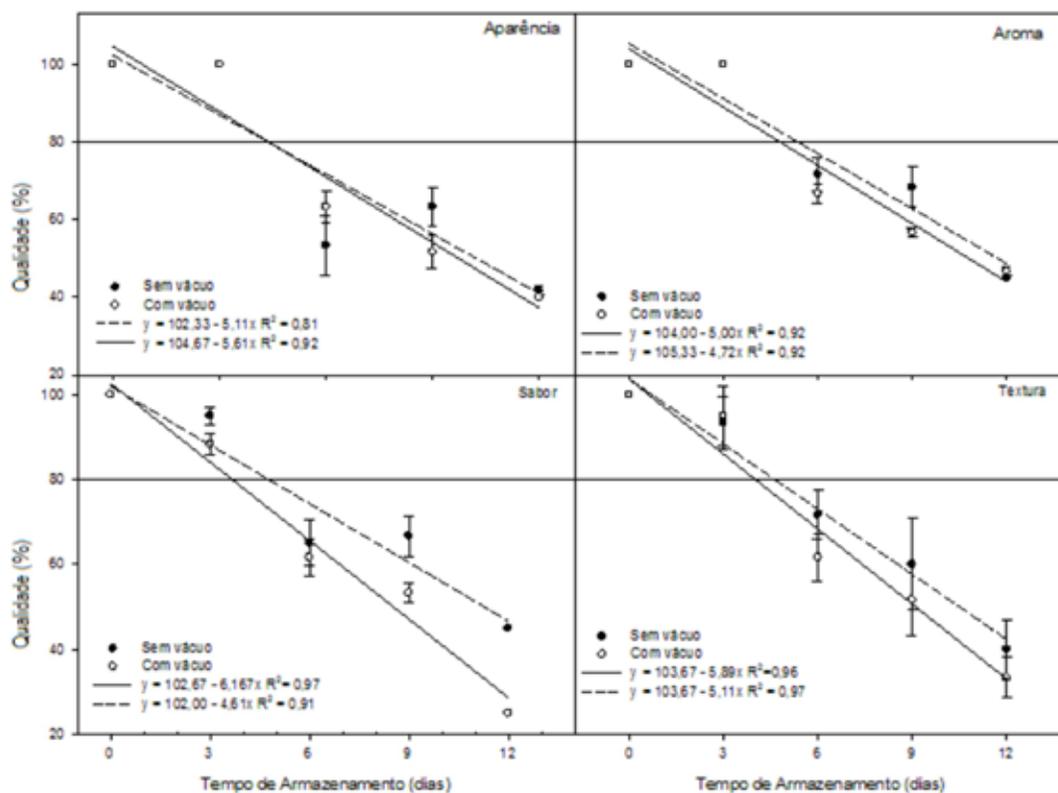


Figura 5 - Avaliação de aparência, aroma, sabor e texturas de mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas e armazenadas em sacos de poliolefina multicamada, com ou sem aplicação de vácuo, comparadas às características do fruto in natura. UFRA, Belém-PA, 2007.

4 CONCLUSÃO

Observaram-se diferenças significativas entre as mangas minimamente processadas armazenadas em embalagem com vácuo e sem vácuo, com relação às características físico-químicas testadas, como perda de massa fresca, sólidos solúveis e pH.

Estabelecendo-se como limite de qualidade 80% de manutenção das características da fruta fresca, as mangas minimamente

processadas, independente de serem embaladas a vácuo ou não, apresentam prazo máximo para sua aceitação comercial de quatro dias de armazenamento a 5°C.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo apoio financeiro concedido à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2003; *Manga*. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2002. p. 392-398.
- ARAUJO, N.M.; GUSMÃO, M.T.A. de; SERRÃO, B.de O; BARATA, A.C.A; ROCHA, M.M.B. da. Análise sensorial de manga minimamente processada em cubos, com adição de antioxidante e armazenamento à vácuo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POS-COLHEITA, 2., 2007, Viçosa (MG). *Anais...* Viçosa (MG): UFV, 2007. p. 316
- BERNIZ, P.J. *Avaliação industrial de variedades de manga (Mangifera indica L.) para elaboração de nectar*. 1984. 55p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG). 1984.
- BLEINROTH, E. W. Avaliação de novas cultivares de manga para industrialização. Uma Análise das características físico- geométricas e químicas da matéria-prima. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, v. 22, n.2, p. 207-216, 1985.
- 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*, v.25, n.2, p. 206 - 209, 2003.
- BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F. OLIVEIRA, A.L. de. Avaliação das alterações em polpa de manga 'tommy-atkins' congeladas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n.3, p. 651-653, 2002.
- CARDELLO, H.M.A.B.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de mangas (*Mangifera indica*, L) var. Haden, durante amadurecimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.18, n.2, p. 211-217, 1998.
- CARVALHO, A. M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, J. V.; BOTELHO, R. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 805-809, jul./set. 2005.

- CARVALHO, C. R. L. et al. *Análises químicas de alimentos*. Campinas: ITAL, 1990. 121p. (Manual Técnico).
- CHITARRA, M.I.F. Fisiologia e qualidade de produtos vegetais. In: BOREN, F.M. (Ed.). *Armazenamento e processamento de produtos agrícolas*. Lavras: UFLA/SBEA, 1998. p. 1-57.
- DAMASCENO, K. S. F. da S. C.; STAMPORD, T. L. M.; ALVES, M. A. Vegetais minimamente processados: Uma revisão. *Revista Higiene Alimentar*, v. 15, p. 20 - 24, 2001.
- DANTAS, M.I.S.; PUSCHMANN, R. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2004, Viçosa (MG). *Palestras, Resumos e Oficinas...* Viçosa (MG): UFV, 2004. p. 227 - 228.
- DONADIO, L. C. (Org.) *Varietades brasileiras de mangas*. São Paulo: Fundação Ed. da UNESP, 1996. 74p.
- FAO. *Datos agrícolas de FAOSTAT – produção – cultivos primários – mango*. Rome. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 15 dez. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. *Comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas 2007-2008*. São Paulo, 2008. (Informativo)
- JACOMINO, A.P.; ARRUDA, M. C.de; MOREIRA; R. C.; KLUGE, R.A. Processamento mínimo de frutas no Brasil. Proyecto XI.22 Desarrollo de tecnologías para la conservación de vegetales frescos cortados. In: SIMPOSIUM “ESTADO ACTUAL DEL MERCADO DE FRUTOS Y VEGETALES CORTADOS EN IBEROAMÉRICA”, 2004, San José. San José, 2004. p.79-86.
- KANESIRO, M.A.B; JERONIMO, E.M.; PARO, R.M.; MARQUES, M.O.; BERTINI, E.F.; TOSTES, D.R.D. Efeito de embalagem no armazenamento refrigerado de manga (*Mangifera indica*, L). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: FEA, 1995. p.94.
- KLUGE, R. A.; VITTI, M. C. D, BASSETTO, E.; JACOMINO, A. P. Temperatura de armazenamento de Tangore “mumote” minimamente processado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, n.3, p. 535 - 536, 2003.

- KONKEL, F. E.; OLIVEIRA, S. M. R.de; SIMÕES, D. R. S.; DEMIATE, I. M. Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.24, n. 2, p. 249-254, abr./jun. 2004.
- LIMA, L.C.; DIAS, M.S.C.; CASTRO, M.V. de.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; SILVA, E.de B. Controle da antracnose e qualidade de mangas (*Mangifera indica*, L.) cv. Haden, após tratamento hidrotérmico e armazenamento refrigerado em atmosfera modificada. *Ciência agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 2, p. 298-304, 2007.
- MEDLICOTT, A. P.; SIGRIST, J. M.; SY, O. Ripening of mangoes following low-temperature storage. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.115, n. 3, p. 430-434, 1990.
- PINA, M.G.M.; MAIA, G.A.; SOUZA FILHO, M.de S.M.de; FIGUEIREDO, R.W.de; MONTEIRO, J.C.S. Processamento conservação de manga por métodos combinados. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25, n. 1, p. 63-66, abr. 2003.
- PIZARRO, C.A.C. *Avaliação de melão minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas e embalagens*. 2003. 62p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2003.
- RAMOS, V. H. V. *Conservação pós-colheita da manga por meio do tratamento químico, da embalagem plástica e da cera associados à hidrotermia e refrigeração*. 1994. 179p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.
- SARZI, B.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JUNIOR, O. P. Temperatura e tipo de preparo na conservação de produto minimamente processado de abacaxi-pérola. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 2, p. 376 - 380, 2002.
- SOUZA, B.S.de.; DURIGAN, J. F; DONADON, J.R.; SOUZA, P.S.de. Mangas minimamente processadas amadurecidas naturalmente o com etileno e armazenadas em diferentes embalagens. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, n. 2, p. 271-275, 2006.

SOUZAFILHO, M.S.M. de; NASSU, R.T.; LIMA, J.R.; BORGES, M.F. Conservação da manga por métodos combinados. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p.1-7.

VILAS-BOAS E. V de B.; KADER A. A. Effect of 1-methylcyclopropene (1 - MCP) on softening of fresh-cut kiwifruit, mango and persimmon slices. *Postharvest Biology and Technology*, v. 43, n.1, p. 238-244, 2007.

WILLIAMS, A.A.; ARNOLD, G.M. A comparison of the aromas of six coffees characterised by conventional profiling, free-choice profiling and the similarity scaling methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.36, p. 204-214, 1985.