



## UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES EMBALAGENS PARA CONSERVAÇÃO DE MANGA *Mangifera indica* L. (cv.rosa) MINIMAMENTE PROCESSADA

Isabel Cristina Oliveira<sup>1</sup>; Samara P. Santos<sup>1</sup>; Georgia Maciel Dias de Moraes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunas de Graduação do Curso de Tecnologia de Alimentos do IFCE – Campus Sobral. e-mail: oliveira\_isabecristina@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professora do curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE - Campus Sobral. e-mail: [georgia@ifce.edu.br](mailto:georgia@ifce.edu.br)

**RESUMO** : Neste trabalho avaliou-se a interação do armazenamento refrigerado de manga minimamente processada, em dois tipos de embalagens: bandejas de poliestireno recobertas com PVC e embalagem de polietileno tereftalato. O armazenamento das amostras foi refrigerado entre 7°C e 8°C. Durante esse período, os pedaços de mangas minimamente processado foram analisados nos dias 0; 3; 5 e 7 de armazenamento. As análises realizadas foram de sólidos solúveis (SS), expressos em °Brix, níveis de acidez titulável (AT), pH, umidade, atividade de água e vitamina C. Os resultados para determinação de umidade e atividade de água demonstram que houve um incremento nos valores no terceiro dia mantendo-se constante até o sétimo dia. Para determinação de SS, houve um aumento de maneira progressiva passando de 11 °Brix para 12,95 e para a vitamina C foi observado uma diminuição de 23% no terceiro dia mantendo-se constante até o sétimo dia. Já para os parâmetros acidez e pH, estes mantiveram-se constantes até o quinto dia ocorrendo no sétimo dia uma elevação do pH e uma diminuição da acidez. Desta forma foi possível concluir que ambas as embalagens podem ser utilizadas no armazenamento das mangas minimamente processadas e que para todos os parâmetros avaliados os dois tipos de embalagem não diferiram entre si.

**Palavras-chave**: processamento mínimo, manga rosa, poliestireno, polietileno tereftalato

### 1. INTRODUÇÃO

O processamento mínimo de frutos também chamada de “fresh cut”, é uma tecnologia que permite a obtenção de produtos frescos, possibilitando dentre outros fatores, a agregação de valor ao produto final. Além disso, seria uma alternativa aos desperdícios de frutos, em média 20 a 30% em alguns dos grandes centros de distribuição (JUNQUEIRA E LUENGO 2000).

As condições para efetivação dessa tecnologia como prática usual são muitas. O controle microbiológico VERLINDEN & NICOLAI (2000) e o controle da aceleração dos processos pertinentes ao avanço a senescência dos frutos KLUG et. al., 2003; AHVENAINEN, (1996), principalmente durante as etapas de seccionamento, descascamento e acondicionamento CANTWELL & SUSLOW (2002), poderiam comprometer a execução e o sucesso do processamento mínimo de frutos.

Apesar da praticidade, conveniência e provável potencialização mercadológica, o processamento mínimo pode provocar nos frutos e hortaliças comportamento similar a de tecidos submetidos a algum tipo estresse (HONG & KIM, 2001), que pode conduzir alterações bioquímicas e fisiológicas indesejáveis (NEVES et. al. 2009).

Existe uma tendência mundial em relação ao mercado consumidor de frutas. Nos últimos quinze anos, houve um aumento na comercialização de produtos e derivados de frutas, e o Brasil tem se destacado como um dos maiores produtores desses derivados (SOUSA, 2008). A liderança do país, neste sentido, está relacionada à enorme diversidade de frutas tropicais exóticas, que têm ampliado o mercado por despertar o paladar dos consumidores (GURJÃO, 2006).

Os frutos tropicais como tamarindo, abacaxi, maracujá, manga, cajá, goiaba e graviola, têm uma especial preferência na dieta dos consumidores brasileiros (CÁCERES, 2003), devido aos seus constituintes nutricionais e variedade de aromas e sabores.

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma das mais importantes frutas tropicais da história da humanidade (Silva, 1996). O destaque do Brasil na produção mundial está diretamente



envolvido aos projetos de irrigação dispostos no Vale do São Francisco, voltados para a produção de manga destinada ao mercado externo (Okasaki, 2007). Dentre as frutas atualmente comercializadas, a manga é a oitava colocada em volume de comercialização no mundo, em função do seu amplo consumo nos países asiáticos e da América Latina (AGRIANUAL, 2006).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interação do armazenamento refrigerado de mangas minimamente processadas, associadas a dois tipos de embalagens, poliestireno e PVC e embalagem de polietileno tereftalato.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se de manga rosa obtidas em supermercados e selecionadas pela ausência de danos e/ou podridão e padronizados segundo os atributos visuais. Antes de serem embaladas os frutos foram higienizados em solução 200ppm de hipoclorito de sódio, onde foram deixadas por quinze minutos. Realizado o enxágüe as mangas foram descascadas e cortadas em cubos e em seguida pesadas e embaladas em dois tipo de embalagens, bandejas de poliestireno recobertas com PVC e embalagem de polietileno tereftalato. Logo em seguida foram armazenadas sob refrigeração a temperatura entre 7°C e 8°C. Durante esse período, os pedaços de manga minimamente processados foram analisados nos dias 0; 3; 5 e 7 de armazenamento, quanto aos teores de sólidos solúveis (SS), determinados pela leitura refratométrica direta, sendo os resultados expressos em °Brix, níveis de acidez titulável (AT) determinados por titulometria de neutralização, com NaOH a 0,01 N, pH, umidade, atividade de água e vitamina C seguindo a metodologia descritas pelo Instituto Adolfo Lutz, (2005).

Os resultados de todas as determinações foram submetidos à ANOVA e teste de média de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos para umidade e atividade de água houve um incremento nos valores no terceiro dia mantendo-se constante estatisticamente a nível de 5% de significância até o sétimo dia em todas as embalagens avaliadas, como pode ser observado na tabela 1.

**Tabela 1** – Umidade, Vitamina C, Acidez Titulável, Atividade de Água, pH e Sólidos Solúveis, em manga rosa minimamente processada e armazenada por 7 dias em temperatura entre 7°C e 8°C.

Parâmetro	*Tratamentos			
	T1(0)	T2(3)	T3(5)	T4(7)
Umidade	82,44bA	84,60aA	84,94aA	84,23aA
	82,44bA	84,23aA	84,58aA	84,3aA
Vitamina C	10,4aA	6,88bA	6,98bA	6,98bA
	10,4aA	6,98bA	6,90bA	6,90bA
Acidez	0,35bA	0,30bA	0,29bA	0,57aA
	0,35bA	0,38bA	0,35bA	0,59aA
Aw	0,91bA	0,97aA	0,96aA	0,96aA
	0,91bA	0,97aA	0,96aA	0,95aA
pH	3,96bA	4,06bA	4,07bA	6,54aA
	3,96bA	3,76bA	4,04bA	7,06aA
Brix	11bA	11,51bA	12,25aA	12,95aA
	11bA	12,75aA	12,75aA	12,25aA

Os resultados da primeira linha de todos os parâmetros avaliados referem-se a embalagem de poliestireno expandido e os da segunda linha a embalagem de polietileno tereftalato .

Medidas seguidas da mesma letra maiúscula na mesma coluna ou minúscula na mesma linha para cada parâmetros não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).



Para a vitamina C foi observado uma diminuição de 23% no terceiro dia mantendo-se constante até o sétimo dia nos dois tratamentos analisados. Resultado de decréscimo constante pode ser observado nos resultados obtidos por BRUNINI et. al. (2000), quando observando polpas de mangas ‘Tommy Atkins’ fatiadas e congeladas. Ainda segundo BRUNINI et. al. (2000), esse decréscimo não se deve ao tipo de corte ou embalagem da manga, mas sim ao armazenamento. Já Chitarra (1999), mostra que, quanto maior o estresse causado pelo preparo, maior a perda desta vitamina.

Já para os parâmetros acidez e pH estes mantiveram-se estatisticamente constantes até o quinto dia ocorrendo no sétimo dia uma elevação do pH e uma diminuição da acidez para ambas as embalagens utilizadas. Os teores de ácidos orgânicos, com poucas exceções, diminuem com a maturação, em decorrência do processo respiratório ou da sua conversão em açúcares. Além disso constituem excelentes reservas energéticas do fruto, através de sua oxidação via ciclo de Krebs. O decréscimo na acidez titulável implicou acréscimo no pH, pois as variações no pH traduzem as variações na acidez titulável (Teisson, 1979). Esses resultados coincidem aos resultados encontrados por NEVES et. al. (2009), quando observando mangas ‘tommy Atkins’ que os níveis de AT apresentaram constantes decréscimos e também não apresentam diferença estatística entre os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (1980) ao avaliar abacaxis ‘Smooth Cayenne’ e nos trabalhos Sarzi e Durigan (2002), ao avaliar abacaxi pérola, estes obtiveram os mesmos resultados.

Em relação aos valores encontrados para determinação de SS, houve um aumento de maneira progressiva passando de 11 °Brix para 12,95, contudo não foram observadas diferenças significativas entre as embalagens utilizadas. Resultados semelhantes foram descritos no trabalho de NEVES et. al. (2009) onde foram detectados incrementos os teores de SS, em todos os tratamentos também de maneira progressiva 8,9 °Brix no momento da colheita para 12,5 °Brix aos 10 dias de armazenamento.

#### 4. CONCLUSÃO

Foi possível concluir que ambas as embalagens podem ser utilizadas no armazenamento das mangas minimamente processadas e que para todos os parâmetros avaliados os dois tipos de embalagem não diferiram entre si a nível de 5% de significância.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHVENAINEN, R. New approaches improving the shelf-life of minimally processed fruit and vegetables. Trends in **Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 7, n. 6, p. 179-187, 1996.

AGRIANUAL, **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo SP. FNP Consultoria e Comércio. 2007.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L. de; Avaliação das alterações em polpa de manga ‘Tommy-Altkins’ congeladas; **Ver. Bras. Frutic.**, Jaboticabal – SP, v.24, n 3, p. 651-653, Dezembro 2002.

CANTWELL, M.I.; SUSLOW, T.V. **Postharvest handling systems: fresh cut fruits and vegetables**. In: Kader A.A. (Ed.). Postharvest Technology of horticultural crops. Davis: University of California, 2002. P.445-463.

CÁCERES, M. C. Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do “blend” misto a base da polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e suco de beterraba (*Beta vulgaris*). 2003. 124 f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.



CHITARRA, M. I. F. Alterações bioquímicas do tecido vegetal com o processamento mínimo. In: SEMINÁRIO SOBRE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS, 1999, Piracicaba. **Palestra...** Piracicaba: ESALQ-USP, 1999. 9p. Apostila.

GURJÃO, K.C.O. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem de tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. 2006. 145 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2006.

HONG, S.; KIM, D. Influence of oxygen concentration and temperature on respiratory characteristics of fresh-cut Green onion. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 36, p. 283-289, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. ed. 4. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

JUNQUEIRA, A.H.; LUENGO, R.F.A. Mercado diferenciado de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18,n.2, 2000.

KAYS, J.S. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

KLUGE, R.A.; VITTI, M.C.; BASSETTO, E.; JACOMINO, A. P. Temperatura de Armazenamento de tangores 'Murcote' minimamente processados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.3, n.1, 2003.

NEVES, L. C.; SILVA, V.X. da; FERRAZ, R. L.; PRILL, M. A. de S.; ROBERTOS, S. R.; Avaliação de diferentes tipos de atmosfera modificadas na vida útil de 'Tommy Atkins', minimamente processadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 856-864, Setembro 2009.

OKAZAKI L Alta produtividade favorece Brasil no mercado internacional de manga, **Hortifruti Brasil** 1:7-13, 2007.

SARZI, B.; DURIGAN, J. F. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 333-337, agosto 2002

SILVA, A.C.; **Botânica da mangueira**. In: São Jose AR, Souza IVB, Duarte Filho JM, Moraes OT (Eds.). Manga - Tecnologia de produção e mercado. Bahia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. pp. 7-15. 1996.

SOUSA, D. M. M. Estudos morfo-fisiológicos e conservação de frutos e sementes de *Tamarindus indica* L. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2008.

TEISSON, C. Le brunissement interne de ananas. I – Historique. II – Materia et métodos. **Fruits**, Paris, v.34, n.4, p.245-261, 1979.

VILLELA, G.; BACILA, M.; TASTALDI, H. **Técnicas e experimentos de bioquímica**. Rio de Janeiro: Guanabara – Koogam, 1973. 552p.



VERLINDEN, B. E.; NICOLAI, B. M. Fresh-cut of fruits and vegetables. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 518, p.223-230, 2000.

YAMASHITA, F.; MIGLIORANZA, L.H. da S.; MIRANDA, L. de A.; SOUZA, C. M. de A. Effects of packaging and temperature on postharvest of atemoya. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 24, n.3, p.658-660, 2002.