

PROCESSAMENTO E CONSERVAÇÃO DE MANGA POR MÉTODOS COMBINADOS¹

MIGUEL GUILHERME MARTINS PINA², GERALDO ARRAES MAIA³, MEN DE SÁ MOREIRA DE SOUZA FILHO⁴,
RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO⁵, JOSÉ CARLOS SABINO MONTEIRO⁶

RESUMO - A tecnologia de métodos combinados foi empregada na conservação da manga (*Mangifera indica*, L.) em pedaços. A estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial da manga em pedaços foi obtida através do branqueamento com vapor saturado por 2 min, ajuste da atividade de água (Aw) para 0,97, do pH para 3,6, adição de 600 ppm de ácido ascórbico, 1000 ppm de benzoato de sódio e 600 ou 900 ppm de dióxido de enxofre. Os produtos da manga processados nas condições descritas apresentaram, ao longo de 120 dias de armazenamento, teores de umidade, atividades de água e pH na faixa para produtos de fruta de alta umidade; aumento dos açúcares redutores; acentuada perda de SO₂ (cerca de 60%) e vitamina C; redução da contagem microbiológica, demonstrando que a seleção de obstáculos e suas intensidades foram capazes de assegurar a estabilidade microbiológica do produto. O teste de aceitabilidade mostrou que a manga conservada por métodos combinados teve boa aceitação e que as médias dos atributos se assemelham aos resultados de testes sensoriais mencionados na literatura.

Termos para indexação: *Mangifera indica*, processamento, estabilidade.

MANGO PROCESSING AND CONSERVATION BY COMBINED METHODS

ABSTRACT – The technology of combined methods was used in the conservation of mango (*Mangifera indica*, L.) pieces. The physical-chemical, microbiological and sensorial stability of mango pieces was achieved through blanching using saturated vapor for 2 minutes, adjusting water activity (Aw) to 0.97, pH to 3.6, addition of 600 ppm of ascorbic acid, 1000 ppm of sodium benzoate and 600 to 900 ppm of sulfite dioxide. The mango products processed, under these conditions, presented at 120 days storage moisture content, water activity and pH in the range for fruit products with high moisture; increasing in reduced sugars; high loss of SO₂ (about 60%) and of vitamin C; decreased microbiological counting showing that the obstacles selection and their intensities were capable to assure the microbiological stability of the product. The test of acceptability showed that the mango preserved by combined methods had good acceptability and that the averages of the attributes are similar to the results of sensory tests mentioned in the literature.

Index terms: *Mangifera indica*, processing, stability.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a manga é consumida principalmente na forma fresca. A ausência e deficiência de técnicas modernas e adequadas no manuseio, transporte e estocagem de frutas, associadas à alta perecibilidade (Alzamora et al., 1989; Alzamora et al., 1993; Jayraman, 1988), à falta de pessoal treinado e infra-estrutura para seu processamento e preservação, têm gerado uma perda em torno de 30% da produção e, em alguns casos, um excesso de 50% (Argaiz et al., 1993).

As tecnologias de processamento mínimo são técnicas modernas que estendem a vida de prateleira de alimentos, permitindo sua melhor distribuição. Estas tecnologias encontram demandas de consumo pela conveniência e pela qualidade do sabor fresco. Podem ser aplicadas a vários estágios da cadeia de distribuição do alimento, no armazenamento, no processamento e/ou na embalagem (Ohlsson, 1994).

A conservação de alimentos por métodos combinados consiste simplesmente na combinação adequada de parâmetros ou obstáculos, como pequena redução da atividade de água, decréscimo do pH, adição simples ou combinada de agentes antimicrobianos, tratamento térmico moderado (branqueamento), etc. (Chirife & Faveto, 1992).

A manga variedade Coité é uma das principais variedades de manga produzidas no Ceará; além disso, reúne diversas das características desejáveis à industrialização (Souza Neto, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi estudar a conservação da manga 'Coité' por métodos combinados, tendo como obstáculos principais a atividade de água, pH, tratamento térmico e conservantes e com vida de prateleira de 120 dias sob temperatura ambiente.

MATERIALE MÉTODOS

As mangas utilizadas no presente estudo foram da variedade

Coité, que é nativa, sendo uma drupa grande e carnosa, de forma arredondado-oblíqua, possuindo um mesocarpo comestível, fibroso, de cor alaranjada e com uma massa média de 657,66g.

Após a colheita, as mangas foram transportadas para a planta-piloto da EMBRAPA – Agroindústria Tropical, em Fortaleza-Ce, e selecionadas de acordo com seus atributos de qualidade: cor, uniformidade, grau de maturação e isenção de doenças. Foram lavadas por imersão com água clorada (50 ppm de cloro ativo/15 min), descascadas e cortadas manualmente. Os pedaços de manga com tamanho aproximado de 2,3x1,3x1,3 cm foram submetidos ao branqueamento com vapor saturado (100°C), por 2 minutos. A diminuição da atividade de água foi realizada pela incorporação de solutos aos frutos através do processo osmótico. Visando à estabilização do produto, o pH foi ajustado por adição de ácido cítrico e também foram adicionados preservativos, antioxidantes e cloreto de cálcio como auxiliar de manutenção de textura. Os pedaços de manga foram acondicionados em sacolas plásticas flexíveis de polietileno, termosseladas, submetidas a tratamento térmico seguido de resfriamento e armazenamento à temperatura ambiente de 28±2°C, de conformidade com o fluxograma apresentado na Figura 1.

Foram feitos dois experimentos com as seguintes condições: Experimento 1: branqueamento com vapor saturado a 100°C por 2 minutos; proporção fruto:xarope, 1:2; concentração do xarope, 25°Brix; ácido cítrico, pH=2,5; ácido ascórbico, 600 ppm; concentração de benzoato de sódio, 1000ppm; concentração de cloreto de cálcio, 100ppm; tratamento térmico, água quente a 100°C por 1 minuto e concentração de SO₂, 600 ppm. Experimento 2: branqueamento com vapor saturado a 100°C por 2 minutos; proporção fruto:xarope, 1:2; concentração do xarope, 25°Brix; ácido cítrico, pH=2,5; ácido ascórbico, 600 ppm; concentração de benzoato de sódio, 1000ppm; concentração de cloreto de cálcio, 100ppm; tratamento térmico, água quente a 100°C por 1 minuto e concentração de SO₂, 900 ppm.

¹ (Trabalho 203/2001). Recebido:18/12/2001. Aceito para publicação:20/02/2003.

² Eng. Agr., M.Sc., Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira(CEPLAC). km 7 da Rodovia Augusto Montenegro, Fone: 91-248.18.00 R-181, CEP 66635-110 Belém -Pa

³ Eng. Agr., Ph.D., Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFC. Cx. Postal 12168, E-mail: frutos@ufc.br Fortaleza-Ceará, Brasil.

⁴ Eng. Quím., M.Sc., Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Cx. Postal 3761, Fortaleza-Ceará.

⁵ Eng. Agr., D.Sc., Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFC. Cx. Postal 12168.

⁶ Eng. Quím., M.Sc., Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFC. Cx. Postal 12168.

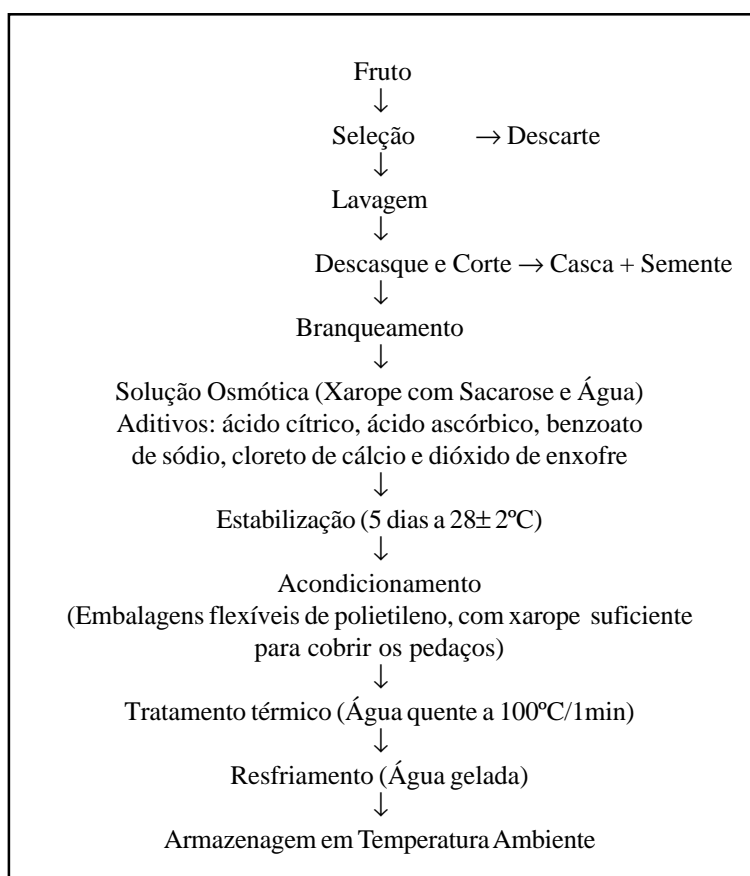


FIGURA 1- Fluxograma do processamento da manga.

Os produtos obtidos foram armazenados por 120 dias à temperatura ambiente. A avaliação da estabilidade do fruto processado foi feita através das análises: físico-químicas, químicas, microbiológicas, sensoriais e estatísticas.

Foram efetuadas as seguintes determinações físico-químicas e químicas: umidade e dióxido de enxofre total de acordo com técnicas descritas por Helrich (1990); pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, açúcares redutores e açúcares não redutores, conforme normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985); atividade de água (Aw) foi determinada conforme Ross (1975) e teor de ácido ascórbico, segundo método colorimétrico descrito por Pearson (1976).

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando a metodologia do I.C.M.S.F. (1988) e a análise sensorial foi realizada conforme Monteiro (1984) e Moraes (1988).

Os experimentos 1 e 2 foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizados, com cinco tratamentos (temperatura de armazenamento) e três repetições, com três mangas por parcela.

As análises químicas, físico-químicas e sensoriais foram realizadas a partir de amostras compostas de todas as mangas de cada parcela. Após a análise de variância, quando constatada a significância pelo teste F, os tratamentos foram comparados através do teste Tukey e de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch (REGWQ) pelo programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, SAS Institute, Inc., 1985), ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações físico-químicas, microbiológicas e da análise estatística obtidos durante a vida de prateleira da manga preservada por métodos combinados com 600 ppm iniciais de SO₂ encontram-se na Tabela 1 e da manga preservada por métodos combinados com 900 ppm de SO₂ encontram-se na Tabela 2.

TABELA 1-Média das determinações físico-químicas¹ e microbiológicas² e análise estatística dos resultados da manga preservada por métodos combinados durante 120 dias de armazenagem à temperatura ambiente (28±2°C), com 600 ppm iniciais de SO₂ no xarope.

Análises	Tempo (dias)				
	Zero ³	30	60	90	120
Umidade (%)	75,99 _b	82,38 _a	74,45 _c	75,88 _b	74,49 _c
PH	3,60 _b	3,73 _a	3,42 _d	3,45 _c	3,11 _c
Sólidos Solúveis (°Brix)	22,0 _d	23,0 _b	22,7 _c	24,0 _a	23,2 _b
Aw	0,970 _c	0,970 _c	0,973 _b	0,976 _a	0,966 _d
Açúcar Redutor (% de glicose)	5,03 _c	10,89 _d	14,70 _b	13,08 _c	18,38 _a
Açúcares Totais (%)	16,62 _b	17,20 _b	19,07 _a	18,44 _a	18,51 _a
Acidez (% de ác. Cítrico)	0,525 _c	0,514 _d	0,526 _c	0,557 _a	0,545 _b
SO ₂ Total (ppm)	42,04 _a	29,27 _b	23,71 _c	21,51 _d	7,94 _e
Vitamina C (mg/100g)	53,66 _a	40,35 _b	21,19 _c	0,0 _d	0,0 _d
Contagem-Padrão (UFC/g)	<10	<10	<10	<10	<10
Bolores e Leveduras (UFC/g)	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformes Totais e Fecais (NMP/g)	<03	<03	<03	<03	<03

¹ Médias em triplicatas.

² Médias em duplicatas.

³ Recém-processada.

⁴ Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2-Médias das determinações físico-químicas¹ e microbiológicas² e análise estatística dos resultados da manga preservada por métodos combinados durante 120 dias de armazenagem à temperatura ambiente (28±2°C), com 900 ppm iniciais de SO₂ no xarope.

Análises	Tempo (dias)				
	Zero ³	30	60	90	120
Umidade (%)	75,73 _b	82,10 _a	74,52 _b	75,82 _b	75,59 _b
PH	3,72 _b	3,80 _a	3,56 _d	3,57 _c	3,24 _e
Sólidos Solúveis(°Brix)	22,2 _d	23,0 _b	22,5 _c	23,5 _a	22,3 _d
Aw	0,973 _b	0,971 _b	0,972 _b	0,978 _a	0,965 _c
Açúcar Redutor (% de glicose)	4,41 _e	9,20 _d	11,36 _b	10,73 _c	16,82 _a
Açúcares Totais (%)	17,02 _c	15,38 _d	18,63 _b	18,39 _b	19,93 _a
Acidez (% de ác. Cítrico)	0,522 _b	0,503 _c	0,503 _c	0,539 _a	0,523 _d
SO ₂ Total (ppm)	67,39 _a	61,04 _b	54,32 _c	54,31 _c	29,88 _d
Vitamina C (mg/100g)	54,95 _a	38,69 _b	26,81 _c	0,0 _d	0,0 _d
Contagem-Padrão (UFC/g)	<10	<10	<10	<10	<10
Bolores e Leveduras (UFC/g)	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformes Totais e Fecais (NMP/g)	<03	<03	<03	<03	<03

¹ Médias em triplicatas.

² Médias em duplicatas.

³ Recém-processada.

⁴ Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Os teores de umidade obtidos no transcorrer de vida de prateleira tanto para o experimento 1 quanto para o experimento 2 foram aproximados, exceto para o 1º mês, estando os outros valores na faixa de umidade para produtos de frutas de alta umidade de 55 a 77% (Tapia de Daza et al., 1996).

De acordo com López-Malo et al. (1994), o conteúdo de umidade de mamão preservado por métodos combinados diminuiu cerca de 21% devido a água e soluto permutarem entre o fruto e o xarope durante o tratamento osmótico.

A análise estatística dos resultados de umidade do experimento 1 revela que ocorreu diferença significativa no nível de 5% de probabilidade (Tukey) entre algumas médias. Para o experimento 2, a análise estatística

mostra que somente ocorreu diferença significativa no nível de 5% de probabilidade (Tukey) entre a média do 1º mês com as demais.

Para os valores de pH, tanto do experimento 1 quanto do experimento 2, observa-se que durante a vida de prateleira ocorreu um decréscimo destes valores com o tempo de armazenagem.

Os resultados estatísticos, tanto do experimento 1 como do experimento 2 para pH, mostraram que todas as médias obtidas nos tempos de zero a 120 dias de armazenagem diferiram entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Autores como Alzamora et al. (1989), Guerrero et al. (1994) e López-Malo et al. (1994) citam valores de pH na faixa de 3,1 a 3,5 para elaboração de abacaxi, banana e mamão de alta umidade.

Quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix), em ambos os experimentos, os valores obtidos alternaram-se durante a vida de prateleira numa faixa compreendida entre 22,0 a 24,0 °Brix, mas mantiveram uma certa estabilidade, estando próximos ao da concentração utilizada no xarope osmótico. Segundo Tápia de Daza et al. (1996), as concentrações de açúcares para produtos de fruta de alta umidade encontram-se na faixa de 24 a 28%

Através da análise estatística dos valores obtidos para sólidos solúveis, verifica-se que, no experimento 1, as médias para o 1º e 4º meses de armazenagem não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade (Tukey) e que, no experimento 2, só não houve diferença estatística entre as médias do produto recém-processado e o 4º mês de armazenamento.

Os resultados obtidos para atividade de água nos experimentos 1 e 2 mostram que, durante a vida de prateleira, todos os valores são ou aproximam-se de 0,97, portanto encontram-se na faixa de A_w para produtos de fruta de alta umidade que se estende de 0,94 a 0,98 (Tápia de Daza et al., 1996). A análise estatística dos resultados de atividade de água para o experimento 1 mostrou que ocorreu diferença significativa para a maioria das médias ao nível de 5% de probabilidade (Tukey). No experimento 2, não ocorreu diferença significativa entre as médias do produto recém processado, 1º e 2º meses de armazenagem.

Os valores de açúcares redutores e totais obtidos para os experimentos 1 e 2 mostraram uma tendência de crescimento ao longo dos 4 meses de armazenagem. Durante a vida de prateleira, o aumento de açúcares redutores foi de 72,63% para o experimento 1 e de 73,78% para o experimento 2. O aumento dos açúcares pode ser principalmente devido às reações de hidrólise da sacarose. De acordo com Torrezan (1996), para polpa de goiaba preservada por métodos combinados, o tempo de armazenagem deve influenciar na hidrólise da sacarose, visto que a maior concentração de açúcares redutores coincidiu com o maior período de estocagem.

A análise estatística de açúcares redutores mostrou que, em ambos os experimentos, todas as médias apresentaram entre si diferença estatisticamente significativa no nível de 5%, enquanto os valores de açúcares totais mostram que, para o experimento 1, as médias do produto recém processado e 1 mês de armazenagem diferiram estatisticamente dos demais tempos, mas não entre si, no nível de 5% de probabilidade. E para o experimento 2, verifica-se que não houve diferença significativa para a

maioria das médias.

Quanto ao teor de acidez total titulável, foi observado, tanto para o experimento 1 quanto para o experimento 2, que houve uma tendência de crescimento ao longo do período de armazenagem, assim como um decréscimo da acidez, em ambos os experimentos, no 4º mês.

Para a acidez total, a análise estatística, no nível de 5% de probabilidade, mostrou que ocorreram variações significativas ao longo do período de armazenagem para os dois experimentos, principalmente para o experimento 1. Em ambos os experimentos, a média do 3º mês diferiu estatisticamente das demais.

Os resultados obtidos para SO_2 total, em ambos os experimentos, mostraram que ocorreu uma perda crescente de dióxido de enxofre ao longo dos 4 meses de armazenamento. Para ambos os experimentos, pode-se considerar uma perda média de 60% de SO_2 no decorrer da vida de prateleira, mostrando claramente a influência do tempo no processo de perda de dióxido de enxofre. Alzamora et al. (1989) mencionaram, para o abacaxi imerso em xarope de glicose, perda de 52% de SO_2 durante quatro meses de armazenagem a 27°C. A estabilidade do SO_2 depende grandemente da natureza química do alimento, da severidade do processo e do tempo e condições de estocagem.

A análise estatística dos resultados de SO_2 total mostrou que, para o experimento 1, houve diferença significativa no nível de 5% de probabilidade entre todas as médias, e que, para o experimento 2, só não ocorreu diferença significativa entre as médias do 2º e 3º meses de armazenamento.

Os teores de ácido ascórbico mostraram perdas crescentes, tanto para o experimento 1 quanto para o experimento 2, no decorrer da vida de prateleira. Já no 3º mês de armazenagem, a perda de vitamina C foi total para ambos os experimentos.

Para os teores de vitamina C, estatisticamente, ocorreram diferenças significativas no nível de 5% de probabilidade entre todas as médias, exceto entre 3º e 4º meses, para ambos os experimentos.

A estabilidade da vitamina C em alimentos é afetada por vários fatores, como calor, luz, oxigênio e pH (Klein, 1987). Fatores como estes estavam presentes durante a vida de prateleira e podem ter influenciado a perda da vitamina C. O tempo de armazenagem também influenciou na perda de vitamina C, visto que as perdas aumentaram no transcorrer da vida de prateleira. Alzamora et al. (1989) verificaram que, em abacaxi, após aproximadamente 4 meses de armazenagem (27°C ± 1°C), a perda de ácido ascórbico pelo fruto foi total.

Quanto aos resultados de contagem-padrão, bolores e leveduras, e coliformes totais e fecais, foi observado que os experimentos 1 e 2 apresentaram valores absolutamente iguais para cada análise microbiológica, não havendo, portanto, diferença de resultados por análise. Estes resultados indicam que a seleção de obstáculos e sua intensidade foram capazes de assegurar a estabilidade microbiológica do produto. Estudo com o mamão preservado por métodos combinados mostrou que, após a estabilização, os níveis de carga microbiana (contagem em placas de aeróbios, leveduras e bolores) se apresentaram muito abaixo do nível de detecção (>10UFC/g) (López-Malo et al., 1994).

Os resultados da avaliação sensorial do produto ao longo da vida de prateleira a 28 ± 2°C, para os experimentos 1 e 2, são mostrados na Tabela 3.

TABELA 3—Médias das notas atribuídas pelos provadores no teste de aceitabilidade da manga preservada por métodos combinados, com 600 e 900 ppm de SO_2 , durante a vida de prateleira.

Atributos	600 ppm SO_2					900 ppm SO_2				
	Tempo (dias)									
	Zero ¹	30	60	90	120	Zero ¹	30	60	90	120
Aparência	6,73 _a	6,38 _a	7,37 _a	7,00 _a	7,13 _a	6,83 _a	6,37 _a	6,93 _a	6,93 _a	6,43 _a
Aroma	6,80 _a	6,97 _a	7,20 _a	6,77 _a	6,50 _a	7,03 _a	6,93 _a	6,77 _a	6,77 _a	6,50 _a
Sabor	7,10 _a	6,70 _a	7,20 _a	6,60 _a	6,73 _a	7,20 _{ab}	6,90 _{ab}	7,07 _{ab}	7,07 _{ab}	6,50 _b
Textura	6,27 _b	6,73 _{ab}	7,23 _a	6,77 _{ab}	7,50 _a	6,57 _a	6,23 _a	6,77 _a	6,77 _a	6,87 _a
Aceitação global	6,89 _a	6,70 _a	7,47 _a	6,73 _a	7,17 _a	6,69 _a	6,60 _a	6,87 _a	6,87 _a	6,63 _a

¹ Recém-processada.

² Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

As médias das notas obtidas no teste de aceitabilidade, para os experimentos 1 e 2, correspondem a um produto com boa aceitação (6 corresponde a gostei ligeiramente e 7 a gostei moderadamente).

A análise estatística dos resultados do teste de aceitabilidade, para o experimento 1, mostrou que, com exceção do atributo de textura, não ocorreram diferenças significativas (Tukey, 5%) no armazenamento.

A análise estatística dos resultados do teste de aceitabilidade, para o experimento 2, mostrou que não ocorreram diferenças significativas (Tukey, 5%) ao longo do armazenamento, com exceção do atributo de sabor. Verifica-se que, para este atributo, ocorreram diferenças significativas entre as médias das notas do 2º com o 4º mês.

Alzamora et al. (1989) mencionam que abacaxi preservado por métodos combinados foi aceito após 120 dias de armazenagem. O resultado do teste triangular, para amostras de mamão preservado por métodos combinados e armazenados a 5 e 25°C, mostrou que não houve diferenças significativas durante a armazenagem. A aceitação global foi de 7,25 e 6,73 para o começo e final da armazenagem (López-Malo et al., 1994).

CONCLUSÕES

1) Houve acentuada perda de SO₂ (cerca de 60%) ao longo da vida de prateleira.

2) O tempo de armazenamento influenciou na perda total de vitamina C.

3) A carga microbiana, bastante reduzida no transcorrer dos quatro meses de armazenamento, mostrou que a seleção de obstáculos e sua intensidade foram capazes de assegurar a estabilidade microbiológica do produto.

4) A conservação por métodos combinados promoveu as estabilidade microbiológica e sensorial da manga em pedaços por, no mínimo, 120 dias à temperatura de 28 ± 2°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALZAMORA, S.M.; GERSCHENSON, L.N.; CERRUTI, P.; ROJAS, A.M. Shelf-stable pineapple for long-term non-refrigerated storage. **Lebensmittel - Wissenschaft & -Technologie**, London, v.22, p.233-236, 1989.
- ALZAMORA, S.M.; TAPIA, M.S.; ARGAIZ, A.; WELTI, J. Application of combined methods technology in minimally processed fruits. **Food Research International**, Monticello, v.26, p.125-130, 1993.
- ARGAIZ, A.; VERGARA, F.; WELTI, J.; LÓPEZ-MALO, A. Durazano conservado por factores combinados. CYTED. **Boletín Internacionai di Divulgación**, v.1, p. 22-30, 1993.
- CHIRIFE, J.; FAVETO, G.J. Some physico-chemical basis of food preservation by combined methods. **Food Research International**, Monticello, v.25, p. 389-396, 1992.
- GUERRERO, S.; ALZAMORA, S.M.; GERSCHENSON, L.N. Development of a shelf-stable banana purée by combined factors: microbial stability. **Journal of Food Protection**, v.57, n.10, p.902-7, 1994.
- HELDRICH, K. (Ed.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15 th ed., Arlington: A.O.A.C., 1990. p. 1158-1159
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD. **Microorganisms in foods 1**. 2.ed. Toronto, 1988. 436p.
- JAYRAMAN, K.S. Development of intermediate moisture tropical fruit and vegetable products – Technological problems and prospects. In: SEOW, C.C.; TENG, T.T.; QUAH, C.H. **Food preservation by moisture control**. London: Elsevier Applied Science, 1988. p. 175-198.
- KLEIN, B. P. Nutritional consequences of minimal processing of fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v.10, p.179-193, 1987.
- LÓPEZ-MALO, A.; PALOU, E.; WELTI, J.; CORTE, P. e ARGAIZ, A. Shelf-stable high moisture papaya minimally processed by combined methods. **Food Research International**, Kidlington, v.27, p.545-553, 1994.
- MONTEIRO, C.L.B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2.ed. Curitiba: UFPR/CEPPA, 1984.101p.
- MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6.ed. Campinas: UNICAMP, 1988.
- OHLSSON, T. Minimal processing - preservation methods of the future: an overview. **Trends in Food Science & Technology**, v.5, p. 341-344, 1994.
- PEARSON, D. **Técnicas de laboratório para el analisis de alimentos**. Zaragoza, Editorial Acribia, 1976. 331p.
- ROSS, K.D. Estimation of water activity in intermediate moisture foods. **Food Technology**, Chicago, v.29, n.3, p. 26-34, 1975.
- SAS Institute. SAS user's Guide: Statistics, version 5 edition, SAS Institute, **Statistical Analysis System**. Cary, NC, 1985.
- SOUZANETO, M. A. **Desidratação osmótica de manga coité com e sem utilização de vácuo com complemento de secagem em estufa**. 2002. 67f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.
- TAPIA de DAZA, M.S.; ALZAMORA, S.M.; WELTI-CHANGES, J. Combination of preservation factors applied to minimal processing of foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.36, p. 629-659, 1996.
- TORREZAN, R. **Preservação de polpa de goiaba por métodos combinados**. 1996. 211f. Dissertação (Mestrado) – UNICAMP, Campinas, 1996