

# **ANÁLISE SENSORIAL DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESADAS**

**Maria do Socorro Rocha Bastos e Ebenézer de Oliveira Silva**

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza, CE, Brasil  
bene@cnpat.embrapa.br

## **1. INTRODUÇÃO**

Mudanças no estilo de vida nos tempos atuais exigem que alimentos de conveniência ou prontos para o consumo, tais como produtos minimamente processados sejam seguros, nutritivos e de alta qualidade. Características sensoriais tais como cor, textura e aroma são imprescindíveis na escolha do produto pelo consumidor. Portanto, o que se observa é que consumidores se tornam fiéis aos produtos se estes apresentam boa qualidade por ocasião da compra. Esta avaliação, por parte do consumidor que não é treinado para tal característica, denominada de avaliação sensorial, desempenha assim um papel importante na aquisição do produto.

A análise sensorial é definida como uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993). Esta disciplina utiliza conhecimentos de Ciência de Alimentos, Fisiologia, Psicologia e Estatística (Simpson et al., 1998) e é tão importante quanto às análises microbiológicas e as físico-químicas.

Na indústria de alimentos, o uso de técnicas modernas de análise sensorial têm sido um meio seguro para caracterizar diferenças e similaridades em produtos que disputam um mesmo mercado consumidor; para otimizar atributos de aparência, aroma, sabor e textura dos alimentos em função de expectativas do mercado consumidor; para avaliar alterações sensoriais que ocorrem em função do tempo e de

SP04059

DOC N°

CL07021

CL

condições de armazenamento, do tipo de embalagem, de variações no processamento e variações na matéria-prima etc. (Minim e Dantas, 2004). É considerada uma análise subjetiva, uma vez que depende do julgamento de humanos por meio dos órgãos do sentido, sendo influenciada pela experiência e capacidade do julgador, além de fatores externos como local da análise, estado emocional e de saúde do provador, condições e formas de apresentação da amostra-teste (Chaves e Sproesser, 1999).

Segundo Lawless e Claassen (1993) apud Minim e Dantas (2004) a escolha de um método de análise sensorial para desenvolvimento de produto, tem como base a resposta, pelo menos, a uma das três questões fundamentais: 1) o produto é aceito e, ou, preferido pelos consumidores?; 2) Existe diferença perceptível entre o produto em estudo e algum produto convencional? 3) quais os pontos de diferença? Quais suas intensidades?

As respostas a estas três questões permitem classificar os métodos sensoriais em testes afetivos, para resolução da primeira pergunta; testes discriminatórios (ou de diferença), para a segunda; e análises descritivas, para a terceira (Minim e Dantas, 2004). Dentre estes, os testes afetivos são importantes, uma vez que os mesmos irão expressar a opinião subjetiva dos provadores diante do produto, indicando se gosta ou desgosta, se o aceita ou rejeita ou se prefere um em relação a outro.

Os testes de aceitação requerem equipes com grande número de participantes (acima de 40 ou 50), que representem a população de consumidores atuais ou potenciais do produto. Para uma triagem inicial ou uma avaliação preliminar da aceitação, a análise é normalmente realizada em condições de laboratório, com 30 a 50 julgadores não-treinados. Para estudos mais representativos, utilizam-se "locais centrais" (locais com grande concentração de pessoas), pela facilidade de seleção ao acaso de um número acima de 100 pessoas, para cada tratamento, formulação ou amostra avaliada. Em estudos de campo, o número de consumidores que participam do teste deve ser aumentado para algo acima de 1.000 julgadores, para cada tratamento analisado (Chaves e Sproesser, 1999).

Dos métodos mais empregados para medir a aceitação de produtos, está a escala Hedônica de nove pontos, por meio da qual o provador expressa sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente estabelecida que varia gradativamente com base nos termos gostei e desgostei (Stone e Sidel, 1993). Esta escala é simples, podendo ser utilizada com provadores não treinados e expressa confiabilidade e validade em seus resultados.

Os produtos minimamente processados devem ser apresentados ao consumidor com padrões de segurança e qualidade para que possam determinar sua aceitabilidade. Assim testes junto aos consumidores tornam-se uma ferramenta importante na estratégia de consumo e venda destes produtos. Como os parâmetros de segurança microbiológicos não são diretamente observados pelos consumidores, atributos

sensoriais tais como aparência, sabor, aroma, textura e cor podem determinar a qualidade do produto junto ao consumidor.

A qualidade sensorial de produtos minimamente processados, além de serem afetadas pela impressão pessoal de cada um dos consumidores, pode ser também afetada pelas diferenças nas culturas e condições ambientais (clima, aplicação de fertilizante, condições de solo), em que se percebe alterações principalmente no aroma e textura (Lamikanra, 2002).

A seguir apresentaremos, como exemplo, dentre os vários estudos realizados com análise sensorial em frutos minimamente processados, o caso do melão cantaloupe.

## **2. ANÁLISE SENSORIAL DO MELÃO MINIMAMENTE PROCESSADO**

O Melão Cantaloupe é caracterizado pela sua polpa salmão e aroma marcante e dependendo do estágio de maturação apresenta-se com sabor mais adocicado. Estas características tornam o fruto mais nobre e com grande aceitação no mercado, principalmente o externo. Um dos maiores problemas para este tipo de melão é sua vida pós-colheita que é curta e se não tratado com procedimentos adequados após a colheita, sua qualidade fica comprometida. Ultimamente, no entanto, se tornou necessário o desenvolvimento de tecnologia para o processamento mínimo dessa fruta, tendo a análise sensorial um papel determinante nesse desenvolvimento.

A análise sensorial de melão Minimamente Processado (MMP) foi realizada por meio de teste de aceitação dos produtos em dois supermercados de Viçosa-MG, Brasil, no período da manhã (entre 8:30 e 11:00 horas).

As amostras de MMP foram avaliadas por 100 a 110 provadores que se encontravam nos supermercados durante os dias e períodos da avaliação. A faixa etária dos provadores era de 15 a 70 anos. Os MMP foram apresentados em copos descartáveis brancos e analisados pelos consumidores em uma só sessão. Em cada tempo de análise experimental, os provadores avaliaram as amostras utilizando a escala hedônica de nove pontos (Figura 1), indicando quanto gostaram ou desgostaram das amostras de MMP em relação à aparência e sabor.

### ESCALA HEDÔNICA

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade (em anos): ( ) 15 - 20 ( ) 21 - 30 ( ) 31 - 40 ( ) 41 - 50 ( ) 51 - 60 ( ) acima de 60

Por favor, avalie a amostra de melão minimamente processado, utilizando a escala baixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo (aparência e sabor) do produto.

Código da amostra: \_\_\_\_\_

- 9 - gostei extremamente
- 8 - gostei muito
- 7 - gostei moderadamente
- 6 - gostei ligeiramente
- 5 - nem gostei nem desgostei
- 4 - desgostei ligeiramente
- 3 - desgostei moderadamente
- 2 - desgostei muito
- 1 - desgostei extremamente

Aparência: \_\_\_\_\_

Sabor: \_\_\_\_\_

**Figura 1.** Modelo da ficha do teste de aceitação utilizada na avaliação de melão Cantaloupe minimamente processado.

As amostras foram avaliadas por meio da escala hedônica nos seguintes tempos:

- Tempo zero (04/08/2004): foram apresentadas duas amostras de MMP, sendo uma tratada com 600 ng/ml de 1-MCP e outra não tratada. Nesta primeira avaliação os MMP foram avaliados quanto à aparência.
- Tempos 6, 8, 10 e 13 dias: foram apresentadas quatro amostras de MMP sendo amostra 1 (MMP tratado com 600 ng/ml de 1-MCP), amostra 2 (MMP não tratado). As amostras 3 (MMP tratado com 600 ng/ml de 1-MCP) e amostras 4 (MMP não tratado), foram processadas no dia da análise sensorial e avaliadas em conjunto com as amostras 1 e 2 que já estavam processadas desde o tempo zero. As amostras 3 e 4 foram denominadas de amostras controle em relação aos respectivos tratamentos das amostras 1 e 2 (tratadas e não tratadas). Para estes tempos as amostras foram avaliadas quanto à aparência e sabor.
- Tempo 15 dias: foram apresentadas quatro amostras de MMP (amostra 1, 2, 3 e 4) e estas avaliadas quanto à aparência.

Os resultados foram favoráveis durante o período de avaliação, visto que os MMP (PET) que foram armazenados, desde o tempo zero, quando comparados com seus respectivos controles, apresentaram aceitação similares. Observa-se também que as notas obtidas pelos produtos advindos de frutos não tratados (controle) foram maiores que as obtidas dos frutos tratados. Esta preferência foi atribuída ao aroma (mais forte) e textura (menos firme) apresentada pelas amostras não tratadas.

**Tabela 1.** Comparação das médias de aparência dos tratamentos de melões Cantaloupe minimamente processados obtidas no teste de aceitação.

| Tratamentos                | Médias    |
|----------------------------|-----------|
| MMP não tratado (PET)      | 7,17 a    |
| MMP não tratado (controle) | 7,04 a, b |
| MMP tratado (PET)          | 6,85 b    |
| MMP tratado (controle)     | 6,81 b    |

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

MMP, Melão Minimamente Processado

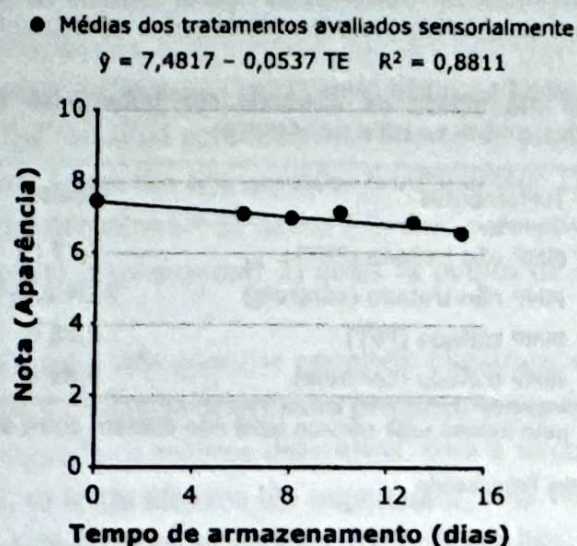
Comparando-se ainda as médias das notas obtidas para os melões tratados e o controle, se observam notas similares, evidenciando que as etapas do processamento não contribuíram para diminuir a aceitação do produto durante o tempo de armazenamento. Estes resultados são positivos frente ao segmento de mercado, pois permite o processamento mínimo do melão para a comercialização dentro do tempo de 15 dias, com qualidade e segurança. Entretanto, para obtenção de melhores resultados, é necessário conciliar tecnologias de barreiras, como, adoção das boas práticas agrícolas, boas práticas de fabricação durante o processo, procedimentos de higiene e sanitização bem como sistemas de embalagens.

Avaliando o efeito do tempo (Figura 2) sobre a aparência das amostras de MMP, se pode constatar a tendência de redução nos valores das notas. Na Figura 2, se observa também, que as notas para este atributo ficaram entre 7 e 8, correspondendo aos termos "gostei moderadamente" e "gostei muito", até o 10º dia, enquanto no 15º dia, estas ficaram com nota 6 e 7, correspondendo aos termos hedônicos entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". Silva et al. (1987) reportaram que pedaços de melão Cantaloupe tiveram a aparência classificada como "aceitável" ao final de 19 dias, à 2°C, enquanto Durigan e Sargent (1999) observaram que a aparência deste mesmo melão minimamente processado foi classificada como "boa" ao sétimo dia de armazenamento e 'regular' ao décimo terceiro dia de armazenamento a 5°C.

Poucos trabalhos com testes de aceitação para MMP têm sido reportados, entretanto, outros métodos de avaliações sensoriais para estes produtos têm sido



estudados. Luna-Guzman e Barret (2000), comparando os efeitos do lactato de cálcio (sozinho ou combinado com o calor) com aspersão de cloreto de cálcio na textura e sabor (gosto residual) em melões Cantaloupe minimamente processados, realizaram testes de comparações pareadas com provadores não treinados e também uma análise descritiva para definição de atributos como aroma, sabor e textura.



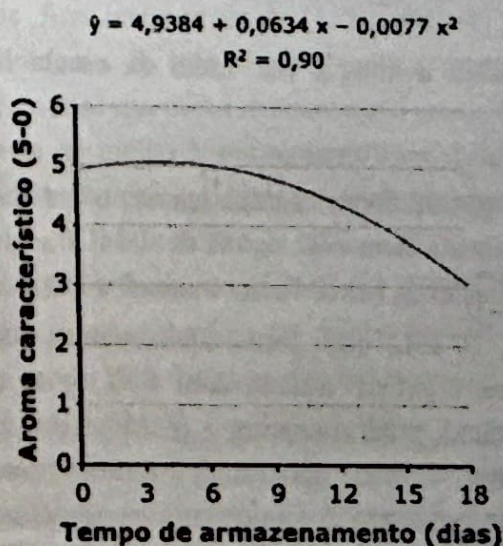
**Figura 2.** Médias das notas obtidas no teste de aceitação para aparência nas amostras de melão minimamente processados armazenados por 15 dias à 5°C. A linha pontilhada representa o valor seis na escala hedônica que corresponde o limite de aceitação do produto.

De acordo com a avaliação dos consumidores, os MMP tratados foram mais firmes que as amostras controle, mas estas decresceram ao longo do período de armazenamento. Em relação ao sabor residual e à textura, as amostras tratadas foram significativamente diferentes ( $P < 0,01$ ) em relação às amostras controle, em duas concentrações de cloreto de cálcio. Entretanto, os painelistas não foram capazes de detectar diferenças significativas na textura e sabor em concentrações mais baixas de cloreto de cálcio. Os atributos descritos pelos painelistas na análise descritiva para o produto foram: aroma típico de melão, doçura natural do melão, gostos estranhos, textura firme e suculência. Estes termos para caracterizar sensorialmente MMP foram semelhantes aos relatados pelos consumidores deste estudo no momento da avaliação do produto.

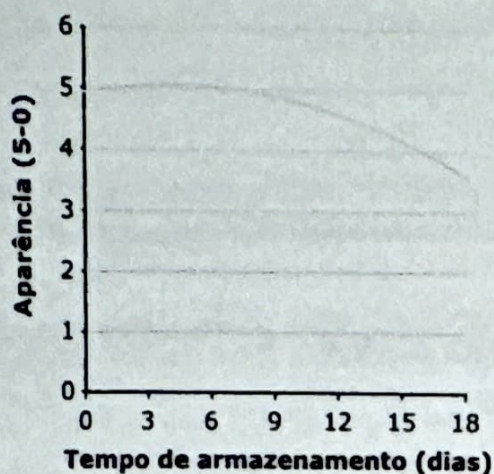
O'Connor-Shaw et al. (1994) avaliaram a vida útil (0, 4, 7, 11, 14 e 18 dias) de melões Honeydew e Cantaloupe minimamente processados através da qualidade sensorial utilizando análise descritiva para perfil de aparência, odor, sabor e textura. Esta análise foi realizada por 23 provadores treinados que avaliaram os mesmos atributos numa escala de 0 (esquerda) a 100 (direita). Em geral, os resultados mostraram que os Honeydew receberam escores abaixo de 50 para aparência, sabor e textura e, os Cantaloupe, para sabor e textura. Curiosamente os Cantaloupe MP foram

avaliados como mais firmes no sétimo dia, em relação ao tempo zero, e a cor menos intensa (aspecto pálido) no 11º dia. Estes relatos também foram semelhantes aos dados desse estudo, em que alguns provadores reportaram MMP (tratados) mais firmes após o dia 8º dia e cor menos intensa a partir do dia 13º dia.

Nesse estudo com MMP, os consumidores avaliaram o aroma como muito aromático e, em alguns casos, perfumados. Em relação a este atributo os provadores observaram um aroma forte no 6º dia, principalmente, os produtos MP oriundos dos frutos não tratados. Por outro lado os produtos oriundos dos frutos tratados tiveram seu aroma evidenciado a partir do 10º dia (dados não quantificados). Este fato pode ser explicado pelo retardamento do metabolismo de amadurecimento do fruto pelo 1-MCP. Machado (2003) avaliou o aroma (Figura 3) e aparência visual (Figura 4) de Cantaloupe MP (Hi-mark) após a aplicação de 100, 300 e 900 ng/ml de 1-MCP e armazenados à 5°C por 18 dias, numa escala com escores de 5 a 1. Neste trabalho a autora relata que os produtos apresentaram, independente do tratamento, aroma intenso de melão fresco até próximo do nono dia, reduzindo, em seguida, com o tempo de armazenamento. Comentários sobre a cor e textura foram também relatados pelos consumidores durante a análise sensorial. De acordo com os provadores, a cor dos MMP oriundos do fruto controle apresentava-se mais atrativa, enquanto para os tratados, estes classificaram como cor de fruto imaturo ou mais pálido.



**Figura 3.** Aroma do melão Hy-Mark tratado com 1-MCP (0, 100, 300 e 900 ppb) e minimamente processado.



**Figura 4.** Aparência do melão Hy-Mark tratado com 1-MCP (0, 100, 300 e 900 ppb) e minimamente processado. Ponto de corte.

A análise sensorial nos supermercados foi realizada até o 15º dia, entretanto, foram mantidas algumas amostras para avaliação visual, até o 18º dia. Nesse dia, algumas delas apresentavam pequenas colônias negras na superfície e odores muito fortes de produto fermentado. Estas ocorrências foram observadas principalmente nas amostras controle. Neste tempo também foram observados sinais de amolecimento e perda do suco celular, principalmente nas amostras controle. No 21º dia, outras colônias de coloração branca e vermelha foram observadas na superfície da maioria das amostras.

No final desse estudo, os cubos foram classificados como apresentando "aroma moderado" (dados não quantificados), indicando que o produto se manteve apropriado para a comercialização por todo o período experimental.

O teste de aceitação para avaliação de sabor das quatro amostras de melões Cantaloupe minimamente processados foi realizado nos tempos 6, 8, 10 e 13 dias, quando já se conhecia a segurança microbiológica dos produtos em relação à ausência de *Salmonella* sp.

A análise de variância não detectou efeito significativo ( $P > 0,05$ ), para nenhum dos fatores estudados (tratamento, tempo, tempo x tratamento).

As notas hedônicas para as amostras de MMP ficaram entre os termos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente" com uma média de 6,33. Vários comentários foram realizados pelos consumidores em relação ao sabor do produto, dentre eles, os mais comuns foram: gosto de fruta verde (imaturo), de maçã, de pêra, de pequi, de mamão, de fruta estragada, aguado, melhor do que o melão mais usualmente comercializado na região de Viçosa (melão espanhol).

O'Connor-Shaw et al. (1994) avaliando o sabor de melões Honeydew e Cantaloupe durante 18 dias de armazenamento, a 4 e 8,5°C, reportaram que não houve diferença significativa neste atributo nos produtos armazenados sob essas condições,

enquanto que, para os melões Cantaloupe, os provadores observaram uma redução da intensidade do sabor típico, nos primeiros 4 dias, e a partir do 7º dia este foi classificado com níveis de gosto amargo.

No momento de análise de sabor os provadores manifestaram algumas características sobre a textura. Os melões tratados apresentavam-se mais firmes e "crocantes" em todo o período de análise e para a maioria dos provadores esta característica obtinha escores mais baixos do que os produtos não tratados, que eram considerados mais macios.

Estas opiniões são interessantes para determinar as características ideais para o produto no mercado. O melão Cantaloupe é um fruto promissor para o mercado de produtos minimamente processados por apresentar características sensoriais atrativas ao consumidor, tais como, aroma intenso e coloração brilhante. Para alcançar tais características os melões Cantaloupe destinados ao processamento mínimo devem ser colhidos ainda firmes e com o conteúdo mínimo de sólidos solúveis (9 °Brix), devem ainda apresentar polpa de coloração alaranjada brilhante, cavidade pequena (Shellie e Lester, 2002), e serem pré-resfriados a 10°C antes do processamento (Cantwell, 2000).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

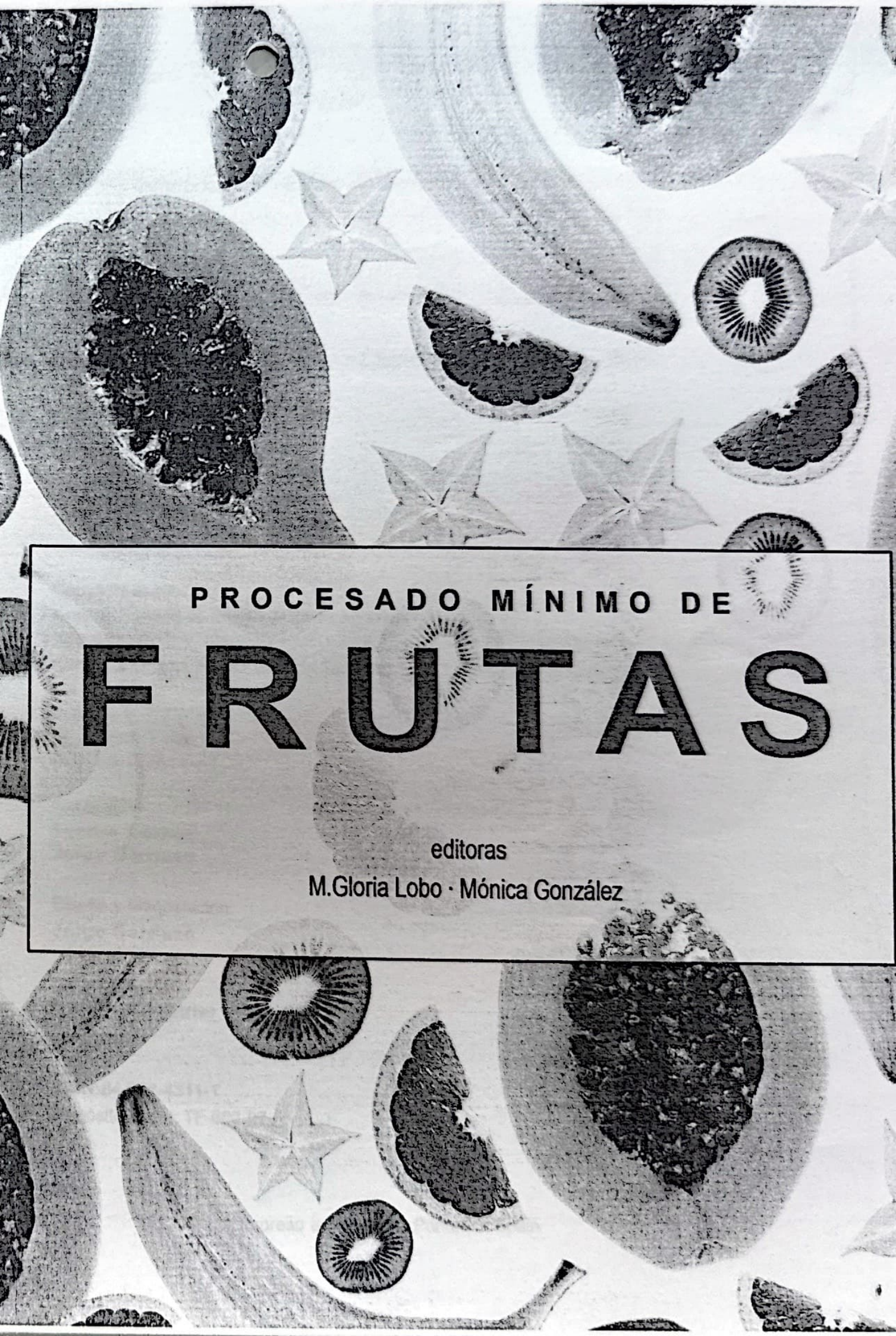
Os testes de aceitação, para aparência e sabor, conduzidos nos supermercados resultou em escores entre os valores 6 e 7 para todas as amostras de melões minimamente processados, que representam, na escala hedônica, valores de aceitação entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente".

A aparência dos melões minimamente processados não tratados obteve maiores notas em relação aos melões tratados com 1-MCP. Nestes últimos, os provadores manifestaram aparência de fruto imaturo, ou seja, aparência de impróprios para o consumo. Não havendo, também, diferença significativa para o atributo sabor em nenhum dos tratamentos testados.

Outros trabalhos com produtos minimamente processados, tais como abacaxi, manga e outros, estão sendo realizados com testes afetivos para avaliar a aceitação desses produtos junto aos consumidores. No caso desses produtos (frutos minimamente processados), os testes de aceitação são ferramentas importantes na avaliação e caracterização dos atributos sensoriais de maior relevância para comercialização desses produtos que, em muitos casos, ainda são desconhecidos pela população.

## 4. LITERATURA

- ABNT-Associação Brasileira De Normas Técnicas. 1993. Análise sensorial dos alimentos e bebidas - Terminologia - NBR 12806. ABNT. São Paulo, Brasil.
- Cantwell, M. 2000. Fresh-cut cantaloupe melon: recent research. Fresh-cut products: maintaining quality and safety. University of California. Davis, E.U.A.
- Chaves, J.B.P e Sproesser, R.L. 1999. Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas. Caderno didático 66. Editora da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Brasil.
- Durigan, J.F. e Sargent, S.A. 1999. Uso do melão Cantaloupe na produção de produtos minimamente processados. Alimentos e Nutrição, São Paulo. 10, 69-77.
- Lamikanra, O. 2002. Fresh-cut Fruits and Vegetables. Science, Technology and Market. CRC Press, Washington, E.U.A.
- Lawless, H.T. e Claassen, M.R. 1993. Application of the central dogma in sensory evaluation. Food Technol.-Chicago, 47(6), 139-223.
- Luna-Guzman, I. e Barret, D.M. 2000. Comparasion of calcium chloride and calcium lactate effectiveness in maintaining shelf satability and quality of fresh-cut cantaloupes. Postharvest Biol. Tec. 19, 61-72.
- Machado, F.L.C. 2003. Conservação pós-colheita de melão cantaloupe Hy-mark tratado com 1-metilciclopropeno e submetido à aplicação de cálcio. Dissertação (Mestrado). ESAM. Mossoró, Brasil.
- Minim, V.P.R. e Dantas, M.I.S. 2004. Avaliação sensorial de produtos minimamente processados. Anais de Palestras, Resumos e Oficinas. III Encontro Nacional Sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Vinosa, Brasil. pp. 33-37.
- O'Connor-Shaw, R.E., Roberts,R., Ford, A.L. e Nottingham, S.M. 1994. Shelf life of minimally processed honeydew, kiwifruit, papaya, pineapple and cantaloupe. J. Food Sci. 59, 1202-1206, 1215.
- Shellie, K.C. e Lester,G. 2002. Netted Mellon. Em: The commercial Storage of Fruits, Vegetables and, Florist and Nursery Crops. Kenneth, G., Wang, C.Y. e Saltveit, M.A. (eds.). Agriculture Hand Book Number 66. USDA. E.U.A.
- Silva, J.L., Chanrattisen, T., Shannon, C.W. e Ammerman, G.R. 1987. Shelf-life of refrigerated cantaloupe and watermelon pieces. Miss. Agric. For. Exp. Stn. 12, 1-4.
- Simpson, S.J., Piggot, J.R. e Williams, S.A.R. 1998. Sensory analysis. Int. J. Food Sci. Tech. 33(1), 7-18.
- Stone, H. e Sidel, J.L. 1993. Sensory Evaluation Practices. Academic press. San Diego, E.U.A.

The background of the entire page is a collage of various fruit slices and star-shaped patterns. Visible fruits include kiwi slices showing their characteristic black seeds, orange slices, banana slices, and large slices of what appears to be papaya or mango with dark, seed-filled centers. The star patterns are simple, five-pointed stars scattered throughout the composition.

PROCESADO MÍNIMO DE

# FRUTAS

editoras

M.Gloria Lobo · Mónica González

PROCESADO MÍNIMO DE FRUTAS



Instituto Canario  
de Investigaciones  
Agrarias  
Gobierno de Canarias

Copyright © 2007  
Instituto Canario de Investigaciones Agrarias  
Apartado 60  
38200 La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)

Editoras  
M. Gloria Lobo  
Mónica González

Cubierta  
Fermín Correa  
Jorge Barriuso

Diseño y Maquetación  
Jorge Barriuso

Impresión  
Gráficas Sabater

ISBN: 84-606-4311-1  
Depósito Legal: TF-682-07

Impreso en España - Printed in Spain