

## **Análise sensorial e intenção de compra de mousse e refresco adicionados de manga *tommy atkins* em pó**

Francine Albernaz Teixeira Fonseca Lobo<sup>1\*</sup>, Carlos Eduardo de Faria Cardoso<sup>2</sup>, Josiane Roberto Domingues<sup>1</sup>, Kátia Gomes de Lima Araújo<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. \*[francinealbernazlobo@gmail.com](mailto:francinealbernazlobo@gmail.com)

Recebido em: 11/01/2023

Aceito em: 20/06/2023

Publicado em: 31/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.5.1-5>

### **RESUMO**

A manga é uma fruta de alto potencial para uso tecnológico na indústria alimentícia, apresentando excelente perfil nutricional, sensorial e uma importante variedade de compostos bioativos. O objetivo deste estudo foi, elaborar e avaliar sensorialmente uma mousse e um refresco adicionados da polpa de manga desidratada pela secagem em leito de espuma. Ambas as formulações foram submetidas a testes sensoriais e de intenção de compra. O estudo contou com 90 não treinados e foram realizadas três análises distintas (aceitabilidade, intenção de compra e teste de diferença pelo método triangular). Os resultados mostraram alto potencial de reconstituição e dispersão da polpa de manga desidratada nas formulações testadas, tanto para a amostra obtida pelo método foam mat, quanto para a amostra controle (*in natura*), despontando sua qualidade promissora, frente à indústria de alimentos. Por meio da análise sensorial, foi possível identificar que ambas as formulações foram aceitas pelos provadores, evidenciando através dos resultados um importante potencial para introdução do produto em formulações alimentícias. A utilização do pó de manga é uma alternativa para a redução de resíduos no cenário agrícola, bem como para a elevação da qualidade nutricional e para a redução do desperdício da fruta.

**Palavras-chave:** Manga. Análise Sensorial. Mousse. Refresco.

## **Sensory analysis and intention of buying mousse and natural refreshment added from *tommy atkins* mango powder**

### **ABSTRACT**

Mango is a fruit with high potential for technological use in the food industry, with an excellent nutritional and sensory profile and an important variety of bioactive compounds. The aim of this study was to elaborate and sensorially evaluate a mousse and a refreshment added from mango pulp dehydrated by drying in a foam bed. Both formulations were submitted to sensorial and purchase intention tests. The study had 90 non-trained participants and three different analyzes were performed (acceptability, purchase intention and difference test using the triangular method). The results showed a high potential for reconstitution and dispersion of the dehydrated mango pulp in the tested formulations, both for the sample obtained by the foam mat method and for the control sample (*in natura*), showing its promising quality for the food industry. Through sensory analysis, it was possible to identify that both formulations were accepted by the tasters, showing through the results an important potential for introducing the product in food formulations. The use of mango powder is an alternative for reducing waste in the agricultural scenario, as well as for increasing nutritional quality and reducing fruit waste.

**Keywords:** Mango. Sensory analysis. Mousse. Refreshment.

## INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) caracteriza-se como uma importante fruta tropical em termos de produção e consumo no Brasil e no mundo (MARTÍNEZ et al., 2012). A fruta possui aroma e coloração intensa, sabor agradável e excelente valor nutricional, sendo apreciada no cenário sensorial em suas diferentes formas de apresentação, constituindo-se como uma importante fonte de compostos bioativos na dieta humana, dentre os quais se destacam os compostos fenólicos (tais como a mangiferina), pigmentos carotenoides (principalmente o  $\beta$  – caroteno) e a vitamina C (LOBO et al., 2020).

Por ser uma fruta sazonal e de grande aceitação no mercado da fruticultura, a industrialização da manga é de extrema importância para que haja a diminuição de perdas em excesso das safras, promovendo o melhor aproveitamento e designação da matéria-prima (RAJKUMAR et al., 2007; LOW et al., 2015). Neste cenário, visando a viabilização do aproveitamento racional e integral da fruta, com foco máximo na preservação de seus componentes, a utilização de métodos de conservação, tais como a desidratação torna-se interessante, pois leva à obtenção de produtos com grande potencial de incorporação na formulação alimentícia mantendo as características sensoriais e nutricionais originais da fruta *in natura* (LOBO et al., 2017; LOBO et al., 2020).

A técnica de secagem *foam mat drying* é uma alternativa para a produção de subprodutos derivados da manga. Neste método, líquidos e semilíquidos são transformados em uma espuma estável, por conta da incorporação de ar promovida pelo agitação mecânica na presença de estabilizantes e agentes emulsificantes, utilizados com o objetivo de manter a integridade da espuma durante o processo de secagem, resultando em um processamento de curto prazo quando comparado à secagem de alimentos sólidos por outros métodos (CARDOSO et al., 2022).

Nesta metodologia, o alimento é seco através da exposição ao ar quente até que atinja um valor de atividade de água que impeça o crescimento microbológico e reduza a ocorrência de reações químicas e enzimáticas, preservando o conteúdo de compostos bioativos no alimento (LOBO et al., 2020). Ao final do processo é obtido um produto com característica finamente pulverizada, com alto potencial de reconstituição podendo ser inserido na formulação de preparações alimentícias (CARDOSO et al., 2022).

Evidencia-se que a aplicação deste método de secagem na polpa de manga de variedade *Tommy Atkins* foi eficiente para aumentar a retenção de compostos fenólicos (incluindo a xantona glicosilada - mangiferina) e concentração total de carotenoides,

reverberando diretamente no aumento de sua capacidade antioxidante, apontando que a manga desidratada se apresenta como ingrediente promissor no mercado alimentício, através do enriquecimento de preparações com apelo funcional, atendendo as demandas atuais do mercado (LOBO et al., 2017; LOBO et al., 2020).

No comércio mundial de alimentos e gêneros alimentícios, nota-se um movimento de mudança quanto ao grau de exigência do consumidor, que traz consigo a necessidade de busca por alimentos cada vez mais saudáveis, com características sensoriais agradáveis e que evidenciem aspectos socioculturais de alguma forma, apresentando influência direta em sua aceitabilidade. Atualmente, têm sido apresentados no mercado alimentício, uma diversidade de formulações focadas em atender essa reconhecida demanda, o que tem incentivado o surgimento de pesquisas que atuem na busca de novos componentes/ingredientes naturais e inovadores para serem incluídos como fonte alternativa de nutrientes, compostos bioativos e elemento de foco sensorial nos processos produtivos (LOBO et al., 2020; PACHECO et al., 2020).

Dito isto, o objetivo deste trabalho foi formular uma mousse e um refresco natural a partir da polpa de manga desidratada por *foam mat drying* e realizar à análise sensorial das preparações visando determinar a diferença e aceitabilidade em relação a produtos formulados com a polpa *in natura*, bem como a intenção de compra pelos consumidores.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***Desenho e local do estudo***

Trata-se de um estudo experimental conduzido no Laboratório de Análises Bromatológicas e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense (UFF) em Niterói, no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

### ***Aspectos éticos e legais***

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF) sob o número CAAE: 51115215.2.0000.5243, parecer nº 1.388.588 e seguiu os princípios éticos previstos na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe que os dados dos participantes devem ser mantidos em sigilo, assegurando a confidencialidade e a privacidade dos envolvidos.

Em preocupação com a qualidade e segurança sanitárias da manga utilizada na composição das preparações, aponta-se que, o local de obtenção desta matéria prima, possui certificação sanitária de produção emitida pelos órgãos responsáveis pela fiscalização municipal do Rio de Janeiro.

### ***Obtenção da polpa de manga***

Foram utilizados frutos da espécie *Mangifera indica L.*, de variedade *Tommy Atkins*, *in natura*, adquiridos em um comércio local no centro do município do Rio de Janeiro, em estágio 5 de maturação. Os frutos foram selecionados através de análise visual subjetiva, contemplando características inerentes como: consistência da polpa (resistência ao toque), formato do fruto que deveria apresentar-se de forma oval e coloração do pericarpo (casca) com espectro ideal verde-amarelado, tendendo para a coloração de vermelho-purpúreo típico da espécie (HILUEY et al., 2005).

### ***Obtenção e caracterização físico-química da polpa de manga em pó***

Após obtenção e transporte da amostra *in natura*, elas foram beneficiadas através de higienização e descasque manual para separação das porções do fruto: caroço, polpa e casca. A polpa foi batida em liquidificador industrial (*Metvisa*®), refinada por peneiragem (16 *mesh*) e condicionada em garrafas de material plástico de politetrafluoretileno (PTFE) e mantida sob congelamento à – 80 °C em ultra freezer até o momento de sua utilização (3 dias após o processamento).

A amostra de polpa de manga desidratada utilizada neste estudo, foi obtida através da secagem em leito de espuma, na condição que melhor se destacou, entre 17 diferentes condições de processamento testadas em um estudo anterior, no qual apresentou a maior concentração de compostos fenólico, carotenoides e capacidade antioxidante da polpa após o processo de secagem (LOBO et al., 2017). Neste contexto, foi realizado um desenho experimental do tipo composto central rotacional (DCCR) no qual avaliou variações nas concentrações dos agentes estabilizantes carboximetilcelulose (CMC) e lecitina de soja (LS), associado à diferentes temperaturas de secagem durante o processo. O efeito das variáveis de processo, assim como da interação entre elas, sobre as respostas acompanhadas (conteúdos de fenóis incluindo a mangiferina, capacidade antioxidante, carotenoides, vitamina C e os parâmetros colorimétricos:  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), foram determinados através da avaliação estatística do DCCR.

Para fins de comparação com as amostras desidratadas por *foam mat drying*, foi produzida a polpa de manga liofilizada. Para se obter resultados mais fidedignos, o programa estatístico utilizado para a análise dos resultados foi o “*Statistica*” versão 8.0 (*Statsoft Inc. 2325, Tulsa, OK, USA*). O efeito das variáveis e as interações entre elas apresentaram influência significativa nas respostas acompanhadas quando o valor de *p* foi menor que 0,05 para o nível de confiança de 0,95%. Na interface final do processo, um gráfico de superfície de resposta foi plotado com a finalidade de correlacionar a condição mais adequada para retenção dos compostos bioativos e a capacidade antioxidante nas amostras avaliadas, dando parecer final de qual condição se saiu melhor, compilando os dados obtidos.

Em linhas gerais, após avaliação de todos os índices previstos no desenho metodológico do trabalho, os resultados demonstraram que a quinta condição de secagem do planejamento experimental, que utiliza CMC (0,30 g/100 g) e LS (0,30 g/100 g) em 80 °C foi a melhor opção para a condução do experimento. Esta condição destacou-se, apresentando elevadas concentrações de compostos bioativos (fenólicos e carotenoides) e capacidade antioxidante com tempo curto de processo (170 min), em comparação com outras condições avaliadas. Para fins de apresentação, a Tabela 1 destaca os achados neste estudo anterior, verificando a composição da manga desidratada obtida pelo método *foam mat drying* a partir da aplicação da quinta condição testada no DCCR, comparada com a polpa de manga *in natura* utilizada como base para os experimentos.

**Tabela 1** - Composição físico-química das polpas de manga desidratada pelo método *foam mat drying* e *in natura*.

Parâmetros físico-químicos	Polpa desidratada	Polpa <i>in natura</i>
Umidade (%)	7,58 ± 0,51	86,17 ± 0,21
Resíduo Mineral Fixo (%)	1,56 ± 0,11	0,30 ± 0,01
Proteínas (%)	0,56 ± 0,04	0,13 ± 0,03
Lipídeos	0,30 ± 0,12	0,05 ± 0,05
Açúcares totais (%)	37,24 ± 0,14	7,71 ± 0,32
Açúcares redutores (%)	20,56 ± 0,03	2,64 ± 0,14
Sólidos Solúveis (°Brix)	13,60 ± 0,03	13,33 ± 0,30
Acidez total (% ácido cítrico)	2,79 ± 0,16	0,44 ± 0,04
Potencial hidrogeniônico (pH)	4,30	4,04
Vitamina C (mg/Kg)	34,84 ± 4,16	16,66 ± 0,87
Fibras totais (%)	1,22 ± 0,24	1,38 ± 0,58

<b>Coordenadas de cor</b>		
<i>L</i>	52,56 ± 0,02	56,51 ± 0,04
<i>a</i>	6,43 ± 0,01	8,57 ± 0,03
<i>b</i>	55,64 ± 0,03	61,15 ± 0,34

\* Média em triplicata ± desvio padrão; \*\* As análises de cor, pH e sólidos totais (°Brix) das amostras desidratadas foram reconstituídas em água ao conteúdo de umidade original (86,17 %).

Fonte: Autores, 2023.

### ***Formulação de alimentos adicionados de polpa de manga em pó***

A partir da manga em pó obtida, verifica-se que há a possibilidade de inserção do material na obtenção de novas formulações alimentícias, potencializando o perfil nutricional e sensorial mediante achados do estudo anterior do grupo de pesquisa (LOBO et al., 2017; LOBO et al., 2020). Neste sentido, a polpa de manga desidratada pelo *foam mat drying*, foi incorporada na formulação de uma mousse e um refresco de manga (em pó), este último a ser consumido após a reconstituição em água.

O fluxo de produção da mousse consistiu na pesagem e mistura inicial de um iogurte caseiro obtido por fermentação láctica do leite de vaca por 24 horas. Para a elaboração do iogurte, foram adquiridos 10 litros de leite integral pasteurizado (Parmalat® - UHT) no comércio varejista, do Rio de Janeiro, no qual foram submetidos à aquecimento a 90 °C e resfriado de forma gradativa até atingir temperatura média de 45 °C. Na sequência ajustou-se o teor de sólidos totais da mistura do leite para 16% através da incorporação do leite em pó (Glória®).

O cálculo utilizado para a correção do teor de sólidos totais do leite seguiu conforme metodologia do “Disco de Ackermann” que envolve parâmetros da densidade, na qual foi avaliada através da utilização de um lactodensímetro à temperatura de 15 °C e o teor de gordura do leite. Na sequência, foi adicionada a cultura láctea termofílica liofilizada de bactérias lácticas (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*), na concentração de 0,04g do volume de leite, seguindo recomendação descrita no rótulo do fabricante.

A mistura foi acondicionada em frascos de vidro temperado de 1 litro, higienizados, esterilizados e incubados à 45 °C em banho-maria. A acidificação do produto foi controlada e avaliada em 95 °D. O iogurte então, foi resfriado lentamente até atingir a temperatura ambiente e na sequência, refrigerado durante 12 horas para estabilização do gel. Em seguida, foram adicionados a polpa de manga desidratada e o açúcar refinado. Com o auxílio de um liquidificador doméstico, foi feita a

homogeneização da mistura por aproximadamente 3 minutos, seguida da adição de gelatina comercial incolor sem sabor (Royal®), hidratada até na forma de gel e de novo ciclo de homogeneização por 3 minutos para quebra do coágulo.

A proporção de cada um dos componentes utilizados na formulação da mousse, foi determinada mediante ensaios preliminares previamente realizados, com o intuito de padronizar o processo de preparo e obtenção das amostras. Na Tabela 2 estão apresentadas as concentrações em g/100g de cada um dos ingredientes presente na formulação.

**Tabela 2** – Composição da mousse de manga.

Composição	Concentração (100g)
Iogurte Natural Caseiro	42 mL
Polpa de Manga em pó/ <i>in natura</i>	41 g/mL
Açúcar refinado (União®)	7 g
Água filtrada	8 mL
Gelatina incolor (Royal®)	2 g

Fonte: Autores, 2023.

Já para a obtenção do refresco de manga, foi utilizada a metodologia aplicada nas aulas práticas de Técnica Dietética da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal Fluminense (UFF) no Rio de Janeiro, Brasil, onde foram misturados 17% de polpa de manga desidratada/ *in natura*, 5% de sacarose (açúcar refinado – União ®) e 78% de água potável filtrada (p/p).

### ***Análise sensorial e estatística***

Participaram da pesquisa aqueles que se enquadravam nos critérios de inclusão (participação voluntária, apresentar idade igual ou superior a 18 anos e aceitaram de forma espontânea contribuir mediante leitura e concordância do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE) apresentados pelo analista antes do início da análise.

O procedimento seguiu o fluxo de aceitabilidade, intenção de compra e diferenciação pelo teste triangular. No teste de aceitabilidade, foi aplicado o teste cego de análise sensorial. Inicialmente, 90 provadores não treinados, foram instruídos ao teste de prova, informando-os que receberiam três amostras (porções) codificadas, das preparações a ser testadas e deveriam avalia-las conforme a folha/ ficha de avaliação que

lhes foi entregue previamente. Os provadores receberam amostras, de aproximadamente 30 g/ mL de cada uma das formulações, servidas de forma aleatória e casualizada em igual número de vezes nas permutações distintas, seguindo uma tabela previamente estruturada. As amostras foram servidas em copinhos descartáveis, de coloração branca, codificados com 3 dígitos aleatórios. Ao provar, foram instruídos a observar e analisar de maneira intuitiva cada um dos atributos testados no produto em questão (impressão global, aparência, sabor, aroma e textura) e pontuá-los numa escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo 1 - “desgostei muitíssimo” e 9 - “gostei muitíssimo”. Todos os provadores foram informados que a ingestão do produto por completo não era obrigatória e entre cada porção foi oferecido um copo contendo água mineral em temperatura ambiente, para que pudesse ser neutralizado as sensações anteriores e repetir o procedimento para todas as amostras (BITTENCOURT et al., 2022).

Após a coleta dos dados, as fichas utilizadas foram organizadas e os resultados foram tabulados, sendo feito as análises descritivas (percentual, média e desvio padrão) e calculado o Índice de Aceitabilidade (IA%) de acordo com a fórmula:  $IA (\%) = A \times 100 / B$  (A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto). Para ser considerado como aceito é necessário que o índice de aceitabilidade esteja acima de 70% (IAL, 2008). No presente estudo, foi considerado também o Índice de Rejeição (IR%), derivado da subtração do IA% de 100% das atribuições. Espera-se que o IR% esteja sempre abaixo de 30% (BITTENCOURT et al., 2022).

No teste de intenção de compra das formulações, foi utilizada uma escala com variação de 7 pontos, com as extremidades ancoradas nos termos “compraria sempre” = 1, e “nunca compraria” = 7. O resultado do teste foi expresso em frequência (%). Na terceira etapa do teste sensorial, foi aplicado o teste triangular, no qual visava identificar a diferença sensorial perceptível entre as formulações. Neste teste, o número de provadores foi reduzido para 60. Cada provador recebeu uma amostra contendo aproximadamente 30 g/mL de cada uma das formulações preparadas em copos pequenos, descartáveis de cor branca, em temperatura de refrigeração (10 °C).

Na análise de variância (ANOVA) foi considerado que cada preparação representava um grupo, avaliando a existência de diferença entre as amostras. A comparação das médias entre os pares foi analisada pelo teste de *Tukey*. Todas as análises foram consideradas ao nível de significância de 5%. Para a análise e interpretação dos resultados obtidos na aplicação do teste triangular, foi contado o número de respostas



corretas e utilizada a tabela de significância nº 2 da *American Society for Testing And Materials – ASTM* (ASTM, 1968).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Aceitabilidade sensorial das formulações de mousse e refresco de manga*

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos no teste de aceitabilidade da mousse e do refresco, obtidos a partir da inserção da polpa de manga desidratada e *in natura*.

**Tabela 3** - Resultados do teste de aceitabilidade global da mousse e do refresco de manga obtidos com a adição da polpa desidratada e *in natura*.

Formulação	M*	IA (%) **	IR (%) ***
<b>MOUSSE</b>			
Mousse A	6,71 ± 0,02 <sup>a</sup>	74,55 %	25,45 %
Mousse B	8,77 ± 0,03 <sup>b</sup>	97,44 %	2,56 %
<b>REFRESCO</b>			
Refresco A	5,24 ± 0,01 <sup>a</sup>	58,22 %	41,77%
Refresco B	8,94 ± 0,02 <sup>b</sup>	99,33%	0,66 %

**M:** Média (obtida da soma das médias de cada um dos atributos avaliados); **IA:** Índice de Aceitação global; **IR:** Índice de rejeição global; **Mousse A:** Mousse adicionado de polpa desidratada; **Mousse B:** Mousse adicionado de polpa *in natura*; **Refresco A:** Refresco obtido pela reconstituição do pó de fruta; **Refresco B:** Refresco de manga *in natura*; **IA:**  $M \times 100 / 9$ . \* Médias seguidas de letras diferentes diferem significativamente ( $p < 0,05$ ); \*\* notas superiores a 5; \*\*\* notas inferiores a 5.

**Fonte:** Autores, 2023.

Observa-se uma diferença significativa no índice de aceitabilidade (IA%) entre as formulações do estudo, quando avaliado com base na média global dos atributos testados (soma das médias de cada um dos atributos, dividido pelo número de atribuições). Para a mousse, verificou-se que a formulação com a polpa de manga *in natura* obteve uma maior média de aceitação geral obtida pela soma dos atributos testados ( $8,77 \pm 0,03$ ), enquanto a amostra obtida com a polpa desidratada obteve média ancorada na faixa de “gostei ligeiramente” ( $6,71 \pm 0,02$ ) da escala sensorial.

Entretanto, mesmo apresentando índices de aceitação menores do que a formulação com polpa *in natura* (que é o padrão/ controle), esses resultados indicam pontos positivos para a nova formulação com a polpa desidratada, pois ela apresentou média positiva com índice de aceitação superior a 70 %. Destaca-se que nenhuma das

formulações da mousse apresentou índice de rejeição maior que 30 %, o que se torna um ponto positivo na interface sensorial de um modo geral.

Já para as amostras de refresco a média de pontuação para a formulação com a polpa *in natura* foi (8,94 ± 0,02), referente à escala “gostei muito”. Para o refresco com a polpa de manga desidratada, 58,22% dos provadores (n = 35) atribuíram pontuação entre os termos hedônicos positivos, caracterizando uma média referente a escala não gostei e nem desgostei, ancorada na média geral 5,24 ± 0,01.

Destrinchando os atributos avaliados, o atributo “sabor” foi o que obteve os resultados mais expressivos na pontuação geral em todas as formulações testadas, já que em todas elas, foi possível observar atribuição de notas variáveis de 6 a 9, na escala de 9 pontos. O mousse adicionado da polpa *in natura* foi quem melhor se destacou, apresentando 85% do total de atribuições no *score* de notas positivas. Já para o atributo “consistência” o mousse adicionado da polpa desidratada foi quem se destacou, apresentando 84% do total de atribuições no *score* de notas positivas variáveis de 6 a 9 pontos.

Destaca-se, que a preferência sensorial para a consistência da formulação da mousse que continha como ingrediente a polpa de manga desidratada, pode estar atrelada à adição de agentes espumantes e estabilizantes para a formação inicial da espuma pelo processo *foam mat*, o que contribui com tal característica final do produto, fomentando a sua aceitabilidade frente ao consumidor.

De forma geral, observa-se que a mousse e o refresco de polpa de manga *in natura*, apresentaram maior aceitabilidade (IA%), quando comparados com os produtos formulados com a polpa de manga desidratada por *foam mat drying*. sugerindo que, o processo de desidratação nas condições previamente descritas, podem desempenhar um efeito adverso sob a polpa de manga na perspectiva sensorial, embora visualmente não exista diferença significativa entre as duas polpas e em nenhum dos parâmetros físico-químicos analisados nos estudos anteriormente guiados pelo grupo (LOBO et al., 2017; LOBO et al., 2020).

Cruz (2013) verificou que, o processo de desidratação por *foam mat drying* pode estar associado a modificações no aroma da polpa de goiaba de variedade vermelha, uma vez que as substâncias uma vez que apresentam características voláteis, podem ser perdidas com aquecimento em corrente de ar, fazendo com que os produtos formulados com a polpa da fruta reconstituída obtivessem menor aceitação para este atributo em

específico. Tendência semelhante foi relatada por Falade e Okoch (2012) e Kandasamy et al. (2014), respectivamente, em banana em pó reconstituída e suco de mamão preparado a partir de polpa de fruta em pó obtida por *foam mat drying*. No presente estudo, o sabor foi a característica mais bem pontuada pelos provadores, este fato pode estar atrelado à adição dos agentes estabilizantes lecitina de soja e carboximetilcelulose na polpa desidratada, ambos podem modificar o sabor potencializando-o em relação ao produto com a polpa de manga *in natura*.

Visando a rotatividade do mercado industrial de alimentos e matérias primas, o desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se algo essencial, uma vez que reconhecido as exigências dos consumidores, que almejam por inovações constantes para inserção na rotina alimentar. Um dos campos da alimentação que apresenta elevado crescimento é aquele dos produtos que tragam algum benefício para saúde, associando o seu livre consumo à hábitos de vida saudável.

Em geral, independentemente do valor nutricional do alimento, o consumidor espera que estes sejam saborosos e atendam suas expectativas de custo *versus* benefícios. Apesar dos resultados não serem os mais satisfatórios possíveis, pode-se constatar que os provadores aceitaram em 74,55 % a mousse e 58,22 % o refresco, para as formulações com o novo ingrediente de polpa de manga desidratada por *foam mat drying*, sendo a um parâmetro para destacar que a técnica é promissora na elaboração de alimentos com propriedades funcionais e que atendam principalmente as demandas mercadológicas identificadas no cenário atual.

### ***Teste de diferença sensorial pelo método triangular***

Destaca-se que as formulações foram aceitas dentro do espectro sensorial por atributos específicos, entretanto, uma outra linha de investigação foi foco neste estudo, no qual pautou-se na determinação de diferença sensorial perceptível entre elas, sendo lançado mão do teste de diferença sensorial pelo método triangular. Dutcosky (2007), aponta que os testes de diferença, como o teste triangular, tem como objetivo central medir efeitos específicos pela simples discriminação da diferença perceptível, não avaliando o grau de diferença e nem caracterizando os atributos responsáveis por tal diferença percebida no ato da análise. No presente trabalho, o objetivo da aplicação do teste triangular, foi verificar a existência de diferenças significativas entre duas amostras das formulações apresentadas, verificando se mudanças de ingredientes específicos

centrais (no caso a polpa de manga) e de processamento produziram mudança sensorial perceptível no produto final.

Nesse procedimento são apresentadas ao provador três amostras codificadas, sendo duas iguais (da mesma origem de tratamento) e outra de um segundo tratamento, diferente, cabendo ao provador avaliar as amostras na ordem de oferta e identificar qual é a diferente. Esse método sensorial apresenta como vantagem, a melhor probabilidade de acerto ao acaso (1 em 3) e diferenciar as preparações alimentícias de forma global (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008).

Para se estabelecer uma diferença significativa com nível de significância de 0,1 % entre as amostras, é necessário o número mínimo de respostas corretas de 40 provadores. A Tabela 4 mostra os resultados obtidos no teste de diferença pelo método triangular.

**Tabela 4** - Resultados do teste sensorial de diferença efetuado com as formulações diante aplicação do teste triangular.

Formulação	Acertos	Erros	N
<b>Mousse A</b>	53	7	60
<b>Mousse B</b>			
<b>Refresco A</b>	45	15	60
<b>Refresco B</b>			

**Mousse A:** Mousse adicionado de polpa desidratada; **Mousse B:** Mousse adicionado de polpa *in natura*; **Refresco A:** Refresco obtido pela reconstituição do pó de fruta; **Refresco B:** Refresco de manga *in natura*.  
Fonte: Autores, 2023.

Verificou-se pelo número de acertos, que houve diferença sensorial perceptível entre as amostras da mousse de manga e refresco adicionados de polpa *in natura* e desidratada, com 53 e 45 acertos, respectivamente. Como citado anteriormente, o processamento térmico da polpa de fruta, está intimamente ligado a modificação na matriz alimentar, seja através de processos oxidativos e/ou bioquímicos inerentes do mecanismo de secagem, o que pode ter gerado essa alta taxa de percepção sensorial no escopo de provadores (CARDOSO et al., 2022). A ocorrência de diferença significativa entre as amostras testadas ao grau de significância de 0,1% se deve justamente a possíveis

alterações sensoriais em um aspecto geral da amostra em consequência das mudanças dos componentes da polpa desidratada.

A manutenção do espectro de cor natural de um alimento ou produto alimentício constitui-se como um importante fator frente ao mercado consumidor em virtude da primeira impressão do cliente. Alcançar à satisfação deste, através da formulação de alimentos é uma tarefa muito árdua e traduz muito bem a importância no qual as indústrias alimentícias dão em torna-los mais “apetitosos” e “vistosos” levando a lógica de que o consumo desses produtos se inicia pelos olhos (CARDOSO E LOBO, 2021).

Ao estabelecermos um elo com os padrões colorimétricos das polpas de fruta (*in natura* e desidratada), apresentados na Tabela 1 na seção metodológica, pode-se destacar que possivelmente, a coloração das amostras foi um dos fatores determinantes para que houvesse a indicação assertiva da amostra diferente no teste triangular em maior proporção, uma vez que a polpa desidratada apresentou menor tendência cromática para a tonalidade de cor amarela (*chroma b\**) quando comparada à polpa *in natura*, logo ao olhar para as amostras, o provador tenderia direcionar sua atenção diretamente para a amostra diferente.

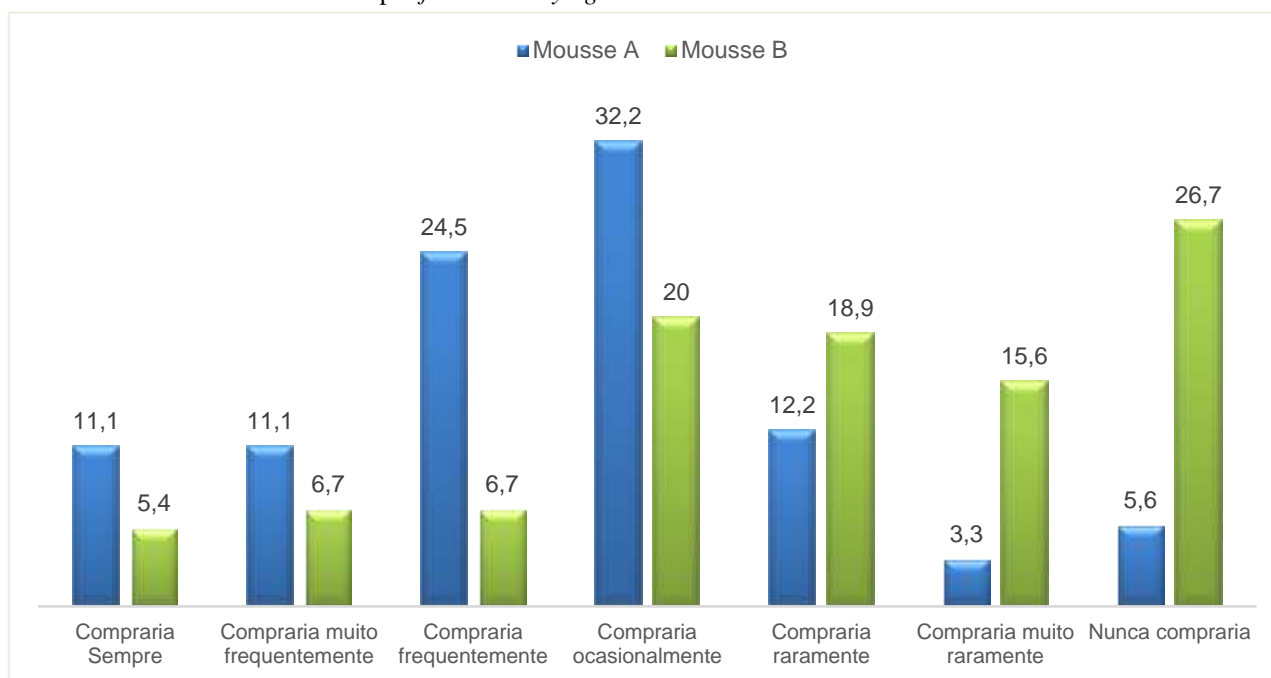
Entretanto, destaca-se que estes dados são empíricos e para este tipo de avaliação ser mais precisa, seria necessário a realização de um teste sensorial subjetivo-descritivo, com provadores mais capacitados em testes sensoriais. Como neste trabalho não houve a realização de um teste sensorial de preferência, não é possível concluir de fato, se as preparações adicionadas da polpa desidratada teriam maior preferência do público/provador quando comparada com a formulação obtida pela adição da polpa *in natura*. Entretanto, ao analisarmos os IA% podemos subjugar a tendência de preferência da amostra.

### ***Intenção de compra das formulações de mousse e suco de manga***

A intenção de compra das formulações foi avaliada através de uma escala hedônica de 7 pontos e os resultados foram expressos percentuais. Em relação à mousse, verifica-se que 46,6% dos provadores “comprariam” a formulação de mousse adicionado da polpa *in natura*, mostrando-se superior aos resultados encontrados para a formulação contendo a polpa desidratada (19%), considerando como pontos positivos, os pontos 1, 2 e 3 da escala hedônica (de compraria sempre à compraria frequentemente).

Para o termo neutro da escala “compraria ocasionalmente – nota 4” a polpa *in natura* continuou mostrando-se superior, representando 32,2 % da indicação dos provadores, contra 20 % da polpa de manga em pó. A Figura 1 apresenta os percentuais obtidos em cada termo para cada formulação da mousse de manga.

**Figura 1** - Intenção de compra (%) relatada pelos provadores para a mousse de manga com polpa *in natura* e desidratada por *foam mat drying*.

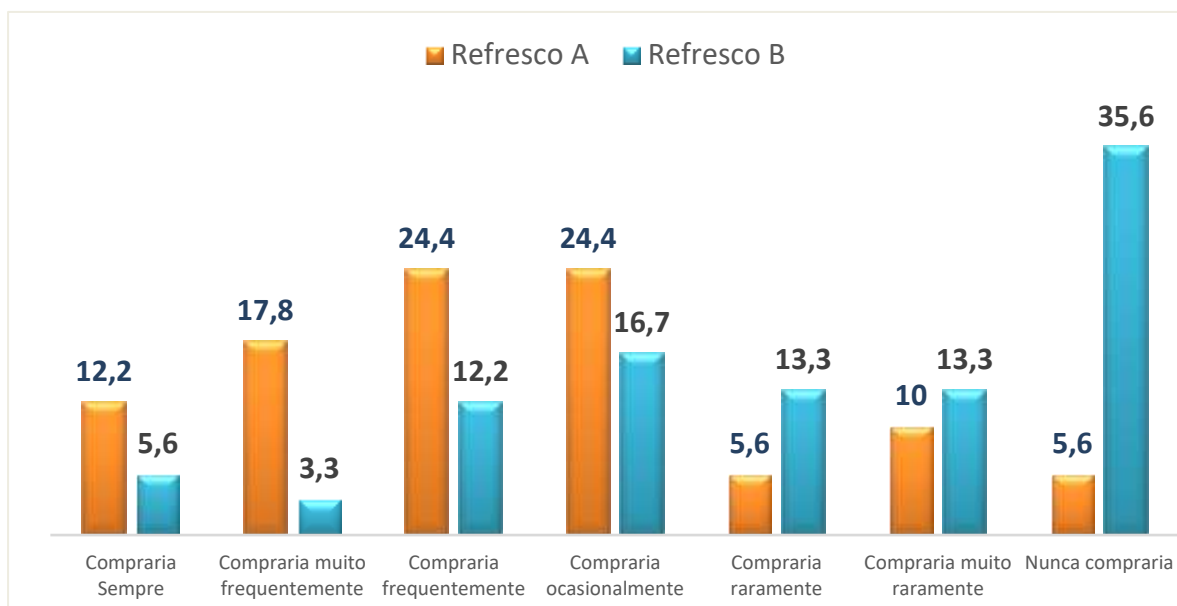


(%) valores apresentados em percentual; **Mousse A:** Mousse adicionado de polpa desidratada; **Mousse B:** Mousse adicionado de polpa *in natura*; **Fonte:** Autores, 2023.

Para as formulações de refresco a base de manga, a intenção de compra avaliada pelos provadores resultou em 21,1 % para a opção “comprariam” na perspectiva de análise positiva da formulação de refresco com a polpa desidratada, com maior frequência em “compraria frequentemente”. Entretanto, é válido ressaltar, que ao analisarmos os pontos negativos indicativos da escala utilizada (5 a 7), a formulação mostrou-se pouco aceita na interface de mercado, totalizando margem de intenção negativa de 62,2%.

Para a formulação que utilizou a polpa *in natura*, a intenção de compra mostrou-se superior, compreendendo 46,6% em termos positivos atribuídos ao produto, com maior frequência para o termo neutro da escala “compraria ocasionalmente – nota 4”, com margem de 32,2% de atribuições totais. A Figura 2 apresenta os dados percentuais obtidos em cada termo para cada formulação do refresco de manga

**Figura 2** - Intenção de compra (%) relatada pelos provadores para o refresco de manga com polpa *in natura* e desidratada *por foam mat drying*.



(%) valores apresentados em percentual; **Refresco A:** Refresco obtido pela reconstituição do pó de fruta; **Refresco B:** Refresco de manga *in natura*. **Fonte:** Autores, 2023.

Bastos et al. (2005), estudaram a desidratação da polpa de manga da variedade *Tommy Atkins* por *foam mat drying*, utilizando *Tween 60* (0,5 %), como estabilizante de espuma a 70 °C e 85 °C de temperatura de secagem. Nos testes de aceitabilidade efetuados com os refrescos de polpa de manga desidratadas e reconstituídas, evidenciou-se que a bebida de manga seca a 70 °C apresentou melhor aceitabilidade que a de manga seca a 85 °C. Entretanto, ambas as bebidas oriundas de polpa desidratada foram aceitas pelos provadores avaliados.

De forma geral, este estudo evidencia mediante às análises sensoriais o grande desafio no desenvolvimento de produtos alimentícios e a obtenção de formulações que além de apresentarem aspectos nutricionais atrativos, tenham também características sensoriais diferenciadas, de modo a atender as expectativas do consumidor.

Por fim, destaca-se que mesmo apresentando menor aceitação sensorial e também menor intenção de compra pelos provadores no presente estudo, a aplicação da técnica de secagem pelo *foam mat drying* em matrizes frutíferas visando a obtenção de subprodutos, caminha em consonância com o cenário político, econômico e social do país, fomentando e valorizando o aproveitamento de matrizes alimentares de forma eficiente e agroecológica, um fato que pode fortalecer a decisão de compra e a conscientização da qualidade nutricional que esses produtos podem oferecer (Lamounier et al., 2015).

## CONCLUSÃO

A polpa de manga desidratada pelo método *foam mat drying* possui características potenciais para ser utilizada como ingrediente de adição na formulação de novos produtos alimentícios. Por meio da análise sensorial, os produtos formulados com a polpa de manga desidratada apresentaram uma baixa aceitação geral pelos provadores e os resultados indicaram ser um ingrediente pouco promissor na perspectiva mercadológica, não atendendo as expectativas do público e mercado.

Entretanto, o produto torna-se uma opção viável de utilização, visando contribuir como uma nova alternativa para a industrialização da polpa de manga *in natura*, reduzindo desperdícios e aumentando o consumo de frutas na dieta no qual fomenta que este resultado isolado não desacredita o potencial de aceitabilidade para outros produtos elaborados à partir da adição da fruta em pó, no qual observa-se ser tecnologicamente possível, além de ser interessante sob os pontos de vista nutricional e sustentável.

Cabe ainda ressaltar, que as formulações aqui testadas precisam ser melhoradas, buscando uma alternativa com maior aceitabilidade pelos provadores, tanto sensorialmente, quanto mercadologicamente falando. Existem poucos trabalhos na literatura mostrando a aplicabilidade da polpa de manga desidratada pelo processo *foam mat drying*, o que potencializa ainda mais a importância deste estudo para a sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ASTM - American Society for Testing and Materials. **Manual on Sensory Testing Methods**. SPT 434. New York: ASTM International, 1968. 77 p.
- BASTOS, D. S.; SOARES, D. M. B. G.; ARAÚJO, K. G. L; VERRUMA-BERNADI, M. R. Desidratação da polpa de manga “Tommy Atkins” utilizando a técnica de foam mat drying: avaliações químicas físico-químicas e sensoriais. **Brazilian Journal of Food Engineering**. v. 8, n. 4, p. 283-290, 2005.
- BITTENCOURT, B. F.; CARDOSO, C. E. F.; RIBEIRO, C. G.; LOBO, F. A. T. F. Farinha do mesocarpo do coco verde (*Cocos nucifera* L.): desenvolvimento e análise sensorial de mini cupcake. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 2, p. 577-591, 2022.
- CARDOSO, C. E. F.; LOBO, F. A. T. F.; TEODORO, A. J. Influence of foam mat drying on the nutritional and technological potential of fruits – a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 36, p.1-15, 2022.
- CRUZ, W. F. **Obtenção de polpa de goiaba (*Psidium guajava* L.) em pó pelo método de secagem em camada de secagem em espuma**. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2. ed. Curitiba: Editora Champagnat, 2007. 210 p.
- FALADE, K. O.; OKOCHA, J. O. Foam-Mat Drying of Plantain and Cooking Banana (*Musa* spp.). **Food and Bioprocess Technology**, v. 5, n. 4, p. 1173–1180, 2010.



HILUEY, L. J.; GOMES, J. P.; ALMEIDA, F. de A. C.; SILVA, M. S.; ALEXANDRE, H. V. Avaliação do rendimento do fruto, cor da casca e polpa de manga tipo espada sob atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 7, p. 151-157, 2005.

IAL. Instituto Adolf Lutz. **Determinações Gerais**. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4 ed. São Paulo: IMESP, 2008.

KANDASAMY, P.; VARADHARAJU, N.; KALEMULLAH, S.; MALADHI, D. Optimization of process parameters for foam-mat drying of papaya pulp. **Journal of Food Science and Technology**, v. 1, p. 2526–2534, 2014.

LAMOUNIER, M. L.; ANDRADE, F. C.; MENDONÇA, C. D.; MAGALHÃES, M. L. Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvete enriquecidos com farinha de casca de jabuticaba. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, p. 93-104, 2015.

LOBO, F. A. T. F.; DOMINGUES, J.; FALCÃO, D. STINCO, C.; RODRÍGUEZ - PULIDO, F.; FARIA, C. E.; HEREDIA, F.; ARAÚJO, K. G.; VILA, D. Foam Mat Drying of Tommy Atkins Mango: Effects of Air Temperature and Concentrations of Soy Lecithin and Carboxymethylcellulose on Carotenoid Compounds and Colorimetric Parameters. **Journal of Food Chemistry & Nanotechnology**, v. 06, n. 01, 2020.

LOBO, F. A. T. F.; NASCIMENTO, M. A.; DOMINGUES, J. R.; FALCÃO, D. Q.; HERNANZ, D.; HEREDIA, F. J.; ARAÚJO, K. G. L. Foam mat drying of Tommy Atkins mango: Effects of air temperature and concentrations of soy lecithin and carboxymethylcellulose on phenolic composition, mangiferin, and antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 221, p. 258–266, 2017.

LOW, DORRAIN Y.; D'ARCY, BRUCE; GIDLEY, MICHAEL J. Mastication effects on carotenoid bioaccessibility from mango fruit tissue. **Food Research International**, v. 67, p. 238–246, 2015.

MARTÍNEZ, R.; TORRES, P.; MENESES, M. A.; FIGUEROA, J. G.; PÉREZ-ÁLVAREZ, VIUDA-MARTOS, M. Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. **Food Chemistry**, v. 135, n. 3, p. 1520–1526, 2012.

PACHECO, S. R.; ALBERNAZ, T.; FONSECA-LOBO, F.; MONTES, T. P. L.; ARAÚJO, G. L. K. Secagem da polpa de goiaba (*Psidium guajava*) da variedade Pedro Sato pelo método foam mat drying para aplicação em alimentos. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, v. 10, n. 2, p. 59–65, 2020.

RAJKUMAR, P.; KAILAPPAN, R.; VISWANATHAN, R.; RAGHAVAN, G. S. V. Drying characteristics of foamed alphonso mango pulp in a continuous type foam mat dryer. **Journal of Food Engineering**, v.79, n. 4, p.1452–1459, 2007.