

AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE E CARACTERIZAÇÃO DE MOLHO PESTO PREPARADO COM *Moringa oleifera* E CASTANHA DE BARU

BRITO, R.M., ROSA, L. N.S., VIDIGAL, M.C.T.R.^a, PIRES, A.C.S.^{a*}

^aDepartamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Brasil

RESUMO

O molho pesto (MP) é produzido a partir de manjericão (M), azeite de oliva, nozes, queijo e alho. Todavia, outros ingredientes podem ser utilizados, como a substituição de nozes por castanha de caju (C). A castanha do baru (B) e as folhas da *Moringa oleifera* (MO) são ricas em proteínas, podendo contribuir para o valor nutricional do produto. Este trabalho objetivou avaliar o teor proteico, a aceitação sensorial e a intenção de compra de diferentes MP. Foram produzidas quatro formulações: tradicional (M/C), com M + B (M/B) e duas formulações com substituição de 50% de manjericão por folhas de moringa (MMO/C e MMO/B). Não houve diferença do teor proteico entre as amostras ($p \geq 0,05$). As amostras M/C e MMO/C apresentaram maior aceitabilidade, enquanto MMO/B obteve a menor intenção de compra ($p < 0,05$). Pelo teste Check-All-That Apply (CATA), a amostra M/B foi caracterizada como “amarga”, “cor característica de pesto de manjericão” e “presença ou sabor de castanhas”, a amostra MMO/B como “ácida”, a amostra MMO/C foi associada aos termos “ranço” e “consistente” e a amostra M/C a “gordurosa” e “aroma de azeite”. Ingredientes alternativos podem ser utilizados para a produção de alimentos com diversidade e com boa aceitação sensorial.

INTRODUÇÃO

A população mundial está aumentando e a busca por alimentos de alto valor nutricional e ambientalmente sustentáveis é crescente (1). O pesto é um molho originário da Ligúria, região noroeste da Itália, é à base de manjericão, também apresenta queijo, azeite extra virgem, pinhões e/ou nozes e alho (2). Em função de sua composição o molho pesto é comumente associado a alimento saudável, favorecendo para um aumento na demanda mundial desse produto (3).

Devido ao aumento da preocupação dos consumidores com a ingestão de alimentos saudáveis e com a ampla aceitação do molho pesto, sua formulação pode ser modificada para conter outros ingredientes que promovam benefícios à saúde, como por exemplo, a castanha de baru e folhas de moringa. O baru (*Dipteryx alata*) é uma espécie nativa do cerrado brasileiro, cuja utilização é promissora em função de sua composição nutricional, sendo fonte de carboidratos, proteínas, lipídeos, minerais, além de apresentar alguns compostos bioativos, tais como polifenóis e carotenoides (4). A castanha do baru tem se destacado em função do conteúdo de proteína, possui em média 20 a 31%, sendo superior a castanha do Brasil e de caju com aproximadamente 15% e 18% de proteínas, respectivamente (5, 6). A utilização da castanha de baru como substitutos de outras castanhas e farinhas já vêm sendo empregada em cupcakes, bolos e cereais.

A *Moringa oleifera*, pertencente à família *Moringaceae*, é uma árvore nativa da Índia, facilmente cultivada em regiões tropicais devido à sua boa adaptação climática. Suas folhas são ricas em proteínas, vitaminas e minerais como potássio, fósforo, cálcio, ferro e ácido fólico. A planta também é importante fonte de compostos bioativos como flavonoides e carotenoides, o que permite que a planta exerça funções benéficas à saúde, como antioxidante, anti-inflamatória, anticâncer e antimicrobiana (7). Devido a essas

características, a moringa é um ótimo alimento de origem vegetal para a dieta, podendo ser consumida diretamente ou adicionada em produtos como iogurtes, sorvetes, bebidas, produtos de panificação e produtos cárneos (8).

OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi comparar o conteúdo proteico do molho pesto elaborado a partir de manjericão, castanha de caju, *Moringa oleifera* e amêndoa de baru e avaliar a aceitabilidade e os atributos sensoriais relacionados às diferentes formulações.

METODOLOGIA

O molho pesto foi elaborado com 21,80% de manjericão, 54,45% de azeite extra-virgem, 11,14% de castanha de caju, 9,69% de queijo parmesão, 1,97% de alho, e 0,95% sal (M/C). O molho pesto com amêndoa de baru (M/B) foi obtido com a substituição da castanha de caju pela amêndoa de baru, enquanto os outros ingredientes foram mantidos na mesma proporção mencionada acima. E outras duas formulações foram realizadas com manjericão (10,90%) e moringa (10,90%), sendo que em uma preparação foi utilizada castanha de caju (MMO/C) e na outra amêndoa de baru (MMO/B).

Análise de Proteína

A quantificação de proteína das amostras foi realizada em triplicata utilizando o método de Kjeldahl, foi utilizado o fator de conversão do teor de nitrogênio da proteína 6,25.

Análise sensorial

Para a realização da análise sensorial, foram realizadas análise de aceitação, intenção de compra e Check-All-That Apply (CATA).

A avaliação sensorial foi realizada em cabines individuais, de forma monádica, com 100 avaliadores não treinados (60 mulheres e 40 homens, com idade entre 16 e 56 anos), consumidores habituais de molho pesto. O teste de aceitação foi realizado utilizando escala hedônica variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente), em que os consumidores foram orientados a marcar a opção que melhor reflete seu julgamento em relação aos atributos aparência, aroma, textura, sabor e impressão global. Já a intenção de compra foi avaliada por meio de uma escala variando de 1 (certamente compraria) a 5 (certamente não compraria).

Os termos descritivos da análise CATA, totalizando 14 termos foram: ácido, amargo, aroma de azeite, aroma de manjericão, consistente, cor característica de pesto de manjericão, gorduroso, presença ou sabor de castanhas, presença ou sabor de ervas frescas, ranço, sabor de alho, sabor de manjericão, sabor de queijo e salgado. A frequência de uso de cada atributo sensorial foi determinada pela contagem da quantidade de consumidores que apontaram cada termo como um descritor das amostras. Os resultados foram avaliados por meio da técnica multivariada, Análise de Correspondência, a fim de obter uma representação bidimensional da relação entre as amostras e os termos descritivos.

Os dados de aceitação e intenção de compra foram analisados usando a Análise de Variância em um nível de significância de 5%. O teste de médias de Tukey foi aplicado quando houve diferença significativa entre as amostras. Além disso, foi obtido o Mapa de Preferência, em que as respostas individuais de cada consumidor foram submetidas à Análise de Componentes Principais (ACP).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Análise de Proteína: A folha da moringa (25% - 30% de proteína na folha seca) (7) e a amêndoa de baru (20% - 31 % de proteína) (5) apresentam conteúdo proteico superior à folha de manjeriço (23% de proteína na folha seca) (9) e à castanha de caju (18,2% - 18,6% de proteína) (6), respectivamente. Assim, esses ingredientes foram adicionados na formulação do molho pesto, para aumentar o percentual de proteína. A porcentagem de proteína do molho pesto de M/C, M/B, MMO/B e MMO/C, foram 8,84%, 8,96%, 9,58% e 9,81%, respectivamente. Apesar do conteúdo proteico da moringa e do baru serem superiores, as diferentes formulações de molho pesto não apresentaram diferença ($p \geq 0,05$) em relação ao teor proteico. Como o conteúdo de proteína presente nas folhas e castanhas podem variar, provavelmente este fator contribuiu para os resultados.

Análise Sensorial: As notas hedônicas médias atribuídas pelos avaliadores para os atributos aparência, aroma, textura e sabor para todas as formulações de molhos pesto indicam que houve boa aceitação sensorial (≥ 6) (Tabela 1). Para a aceitação global e para os atributos sensoriais textura e sabor não foi encontrada diferença estatística entre as diferentes formulações ($p > 0,05$).

No entanto, para o pesto de MMO/B foram atribuídas as menores médias quanto ao aroma e à aparência ($p < 0,05$). A combinação da redução do conteúdo de manjeriço e a substituição da castanha de caju promoveram alterações sensoriais perceptíveis pelos consumidores. O manjeriço é conhecido por apresentar características sensoriais peculiares, aroma e sabor agradável bastante apreciado no molho pesto (10). Já a castanha de baru torrada é caracterizada por apresentar sabor suave (5). Assim, as alterações na formulação MMO/B contribuíram para modificações sensoriais negativas.

Pode-se observar na Tabela 1 que o pesto de MMO/B apresentou a menor intenção de compra, diferindo estatisticamente do molho pesto de M/C. Ressaltando que aceitabilidade dos produtos foi afetada pelo aroma e aparência, o que pode ter contribuído para menor intenção de compra do M/C. Além disso, a presença da folha da moringa no molho pesto de MMO/C não afetou a intenção de compra pelos consumidores, assim como a substituição da castanha de caju por castanha de baru.

Tabela 1. Teste de aceitação e intenção de compra das formulações de molho Pesto.

Pesto	Intenção de compra	Aparência	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
M/C	2,46 ^b	6,69 ^{a,b}	7,17 ^a	7,06 ^a	7,22 ^a	6,90 ^a
M/B	2,61 ^{a,b}	6,62 ^{a,b}	7,02 ^{a,b}	6,96 ^a	7,10 ^a	6,93 ^a
MMO/B	2,85 ^a	6,54 ^b	6,65 ^b	6,82 ^a	6,85 ^a	6,68 ^a
MMO/C	2,65 ^{a,b}	7,00 ^a	6,85 ^{a,b}	7,05 ^a	6,90 ^a	6,99 ^a

Letras diferentes significam diferença estatística na coluna pelo teste de Tukey. Nível de significância $p \leq 0,05$. n = 100.

O mapa de preferência é uma ferramenta aplicada para identificar de forma mais detalhada as preferências individuais dos consumidores. A Figura 1 retrata o mapa de preferência obtido para os dados de aceitação global das formulações de molho pesto. O primeiro componente explicou 55,74% da variação dos dados, e o segundo 16,45%. Os

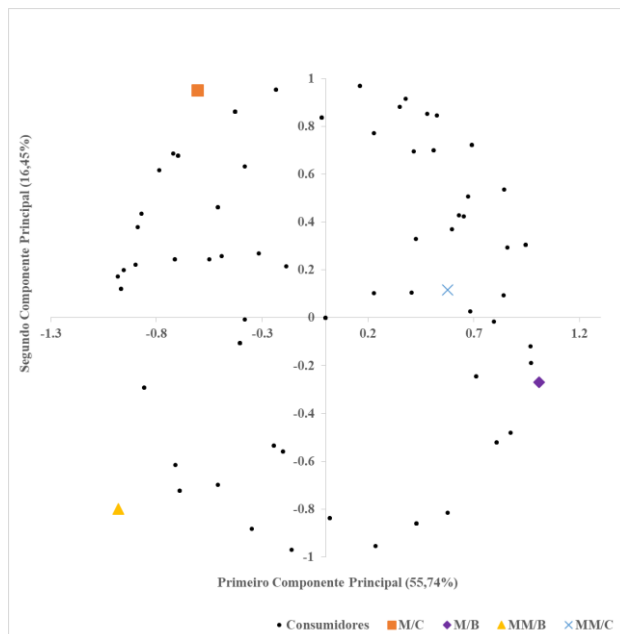


Figura 1. Mapa de preferência das formulações de molho pesto.

dois componentes explicaram 72,19% da variância entre as formulações de molho pesto, sendo considerados suficientes para representar a dispersão das amostras, pois representam maior parte da variação dos dados. Na Figura 1, os consumidores correlacionados com pelo menos um dos componentes, consideram diferença na aceitação das amostras. Assim, observa grande parte dos consumidores localizados no primeiro e segundo quadrantes, indicando maior aceitação das amostras de pesto de M/C e MMO/C pelos consumidores. Já a amostra MMO/B foi menos aceita.

A Figura 2 retrata a análise de correspondência obtida para a análise CATA. A partir do gráfico, observa-se que a amostra M/B está associada aos atributos amargo, cor característica de pesto e manjeriço e presença ou sabor de castanhas. A amostra MMO/B foi associada positivamente ao gosto ácido e negativamente aos atributos sabor de alho, sabor de manjeriço, sabor de queijo e gosto salgado. A amostra MMO/C pode ser descrita pelos termos ranço e consistente. Já a amostra M/C é caracterizada pelos atributos gorduroso e aroma de azeite.

As amostras não apresentaram diferença significativa quanto ao atributo presença ou sabor de ervas.

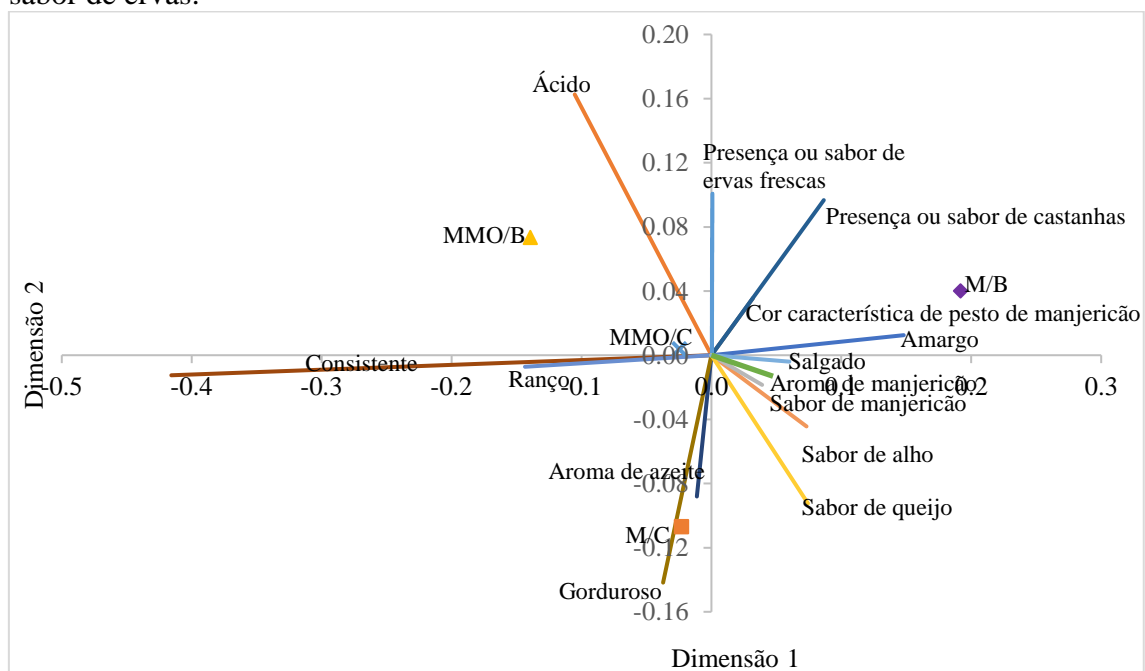


Figura 2. Mapa descritivo obtido por meio da Análise de Correspondência para os dados provenientes do método CATA.

CONCLUSÃO

O conteúdo de proteína presente na *Moringa oleifera* e baru não foram suficientes para aumentar significativamente o percentual de proteína nas amostras M/B, MMO/C e MMO/B. Entretanto, os resultados mostraram que a utilização de fontes alternativas *Moringa oleifera* e castanha de baru é uma opção viável para a geração de produtos de alto valor agregado e com qualidade sensorial, que certamente contribuirão para diversificação alimentar da população, valorização de fontes proteicas de origem vegetal e melhoria de aspectos sociais e econômicos de pessoas associadas à agricultura familiar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. SÁ, A. G. A.; MORENO, Y. M. F.; CARCIOFI, B. A. M. Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. **Trends in Food Science and Technology**, v. 97, n. October 2019, p. 170–184, 2020.
2. SRBINOVSKA, A.; GASPAROTTO, L.; CONCHIONE, C.; URSOL, L. M.; LAMBERTINI, F.; SUMAN, M.; MORET, S. Mineral oil contamination in basil pesto from the Italian market: Ingredient contribution and market survey. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 115, n. September 2022, p. 104914, 2023.
3. AL-MALAHMEH, A. J.; AL-AJLOUNI, A. M.; NING, J.; WESSELING, S.; VERVOORT, J.; RIETJENS, I. M. C. M. Determination and risk assessment of naturally occurring genotoxic and carcinogenic alkenylbenzenes in nutmeg-based plant food supplements. **Journal of Applied Toxicology**, v. 37, n. 10, p. 1254–1264, 2017.
4. LIMA, D. C. ALVES, M. R.; NOGUERA, N. H.; NASCIMENTO, R. P. A review on Brazilian baru plant (*Dipteryx alata* vogel): morphology, chemical composition, health effects, and technological potential. **Future Foods**, v. 5, n. November 2021, 2022.
5. ALVES-SANTOS, A. M.; FERNANDES, D. C.; NAVES, M. M. V. Baru (*Dipteryx alata* Vog.) fruit as an option of nut and pulp with advantageous nutritional and functional properties: A comprehensive review. **NFS Journal**, v. 24, n. May, p. 26–36, 2021.
6. CARDOSO, B. R.; DUARTE, G. B. S.; REIS, B. Z.; COZZOLINO, S. M. F. Brazil nuts: Nutritional composition, health benefits and safety aspects. **Food Research International**, v. 100, n. August, p. 9–18, 2017.
7. ABD EL-HACK, M. E.; ALQHTANI, A. H.; SWELUM, A. A.; EL-SAADONY, M. T.; SALEM, H. M.; BABALGHITH, A. O.; TAHA, A. E.; AHMED, O.; ABDO, M.; EL-TARABILY, K. A.. Pharmacological, nutritional and antimicrobial uses of *Moringa oleifera* Lam. leaves in poultry nutrition: an updated knowledge. **Poultry Science**, v. 101, 2022.
8. HODAS, F.; ZORZENON, M. R. T.; MILANI, P. G. *Moringa oleifera* potential as a functional food and a natural food additive: A biochemical approach. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 93, 2021.
9. USDA. Spices, basil, dried. 2018. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171317/nutrients>. Acessado em: 21 out. 2022.
10. OYEYINKA, A. T.; OYEYINKA, S. A. *Moringa oleifera* as a food fortificant: Recent trends and prospects. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 17, n. 2, p. 127–136, 2018.