



## CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE BALAS DE GELATINA COM ADIÇÃO DE PÓ DA FOLHA DE VINAGREIRA (*HIBISCUS SABDARIFFA L.*)

Rosilda Guimarães da Conceição<sup>1</sup>; Elton Victor Borges da Silva<sup>2</sup>; Josyanne Araújo Neves<sup>3</sup>; Cecília Teresa Muniz Pereira<sup>4</sup>

### Resumo

As balas de gelatina são tradicionalmente elaboradas com açúcar, gelatina e aditivos artificiais, ingredientes associados a problemas metabólicos e comportamentais. Nesse contexto, cresce a demanda por versões mais saudáveis, com substituição de açúcares e incorporação de ingredientes funcionais. A vinagreira, hortaliça popular no Maranhão, apresenta compostos bioativos, como polifenóis e antocianinas, com propriedades antioxidantes. Sua aplicação em balas de gelatina representa alternativa para agregar valor nutricional. O experimento, conduzido no IFMA–Codó, utilizou para a elaboração das balas: folhas de vinagreira desidratadas e trituradas para obtenção de pó, sacarose, polióis, gelatina e ácido cítrico. Foram elaboradas seis formulações, que diferiram em relação a concentração de pó de folha de vinagreira e o agente adoçante. As amostras foram analisadas sensorialmente por 114 consumidores, por meio de testes de aceitação, intenção de compra e metodologia *Check-all-that-apply* (CATA). Os resultados mostraram que tanto o tipo de adoçante quanto a concentração de pó de vinagreira influenciaram a aceitação. Amostras com sacarose apresentaram melhor desempenho, enquanto formulações com polióis tiveram menor aceitação, associadas a aroma e sabor herbal. A intenção de compra foi variável, destacando dúvidas em relação às amostras sem sacarose. Conclui-se que a adição de vinagreira em balas de gelatina é viável, mas substituições de sacarose exigem novos estudos.

**Palavras-chave:** Aceitação do consumidor; Análise sensorial; Balas de gelatina; Polióis; Vinagreira..

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFMA Campus Codó; E-mail: conceicaoaguimaraes@acad.ifma.edu.br

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFMA Campus Codó; E-mail: victorborges@acad.ifma.edu.br.

<sup>3</sup>Professora Dr<sup>a</sup> do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFMA Campus Codó; E-mail: josyanne.neves@ifma.edu.br

<sup>4</sup>Professora Dr<sup>a</sup> do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFMA Campus Codó; E-mail: ceciteresa@ifma.edu.br

## **Introdução**

As balas de gelatina são amplamente produzidas e comercializadas em escala global, com crianças e adolescentes como principais consumidores. Tradicionalmente, esses doces são elaborados à base de açúcar, gelatina e aditivos artificiais (aromas e corantes). Contudo, tais ingredientes estão associados a baixa ingestão de nutrientes e a diversos problemas de saúde, incluindo distúrbios metabólicos, cardiovasculares e respiratórios, além de alergias e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) em crianças (Paternina et al., 2022; Romo-Zamarrón; Pérez-Cabrera; Tecante, 2019).

Apesar de sua popularidade, as balas de gelatina apresentam grande potencial de melhoria nutricional. Diante do aumento da preocupação com doenças relacionadas ao consumo excessivo de açúcares e calorias, como obesidade e diabetes, cresce a busca por alternativas mais saudáveis. Nesse contexto, já se observa o desenvolvimento de versões dietéticas com adição de ingredientes funcionais (Cedeño-Pinos et al., 2021).

Entre os ingredientes alternativos, destaca-se a vinagreira, hortaliça não convencional amplamente utilizada na culinária maranhense. Seu extrato contém polifenóis, flavonoides e antocianinas, compostos bioativos associados a propriedades antioxidantes e efeitos medicinais (Martins et al., 2020).

Pesquisas apontam que, de modo geral, a alimentação infantil apresenta baixo consumo de frutas e hortaliças (Brígido et al., 2020). Assim, o desenvolvimento de doces, como balas de gelatina, enriquecidos com ingredientes vegetais pode representar uma estratégia promissora para aumentar a ingestão desses alimentos e agregar valor nutricional, em contraste com as formulações convencionais que utilizam apenas essências artificiais.

A ciência sensorial, por meio de metodologias específicas, possibilita compreender como os consumidores percebem os produtos e como reagem de forma hedônica a eles (Di Monaco et al., 2014). Nesse sentido, técnicas rápidas de análise sensorial podem ser aplicadas para avaliar a aceitabilidade de balas de gelatina formuladas com pó de folha de vinagreira, verificando seu potencial de inserção no mercado.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar balas de gelatina adicionadas de pó de folha de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.), com relação a qualidade sensorial, a fim de verificar sua aceitabilidade e potencial de inserção no mercado como alternativa alimentar de maior valor nutricional e funcional.

## **Metodologia**

O experimento foi conduzido no laboratório de frutas e hortaliças e no laboratório de análise sensorial de alimentos, do setor de agroindústria do Instituto Federal do Maranhão Campus Codó – IFMA/Codó. Para realização do trabalho foram utilizadas folhas de vinagreira, polióis, gelatina e ácido cítrico, adquiridos no comércio local e feiras livres.

### **- Produção das balas de gelatina**

Para avaliar o efeito do pó da folha de vinagreira e do tipo de adoçante na produção das balas de gelatinas, foram realizadas as seguintes etapas, na elaboração das formulações. Inicialmente, uma parte da água da formulação foi aquecida até a temperatura previamente estabelecida. Em seguida, a água aquecida foi adicionada à gelatina, promovendo-se a completa homogeneização. Paralelamente, a outra porção da água foi adicionada ao agente adoçante (sacarose ou maltitol-eritritol), sendo a mistura homogeneizada e aquecida à mesma temperatura anteriormente definida. Posteriormente, essa solução foi incorporada à solução de gelatina previamente preparada. Na sequência, adicionaram-se o pó de vinagreira e o ácido cítrico, com nova homogeneização da mistura. O produto final foi distribuído em moldes de silicone e submetido ao resfriamento. Após a solidificação, as balas foram desinformadas, embaladas em embalagens de polipropileno e armazenadas em temperatura ambiente até o momento das análises.

### **- Caracterização sensorial**

As amostras foram servidas aos participantes no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó, avaliados sobre luz branca e temperatura ambiente, oferecidas em recipientes plásticos descartáveis, na quantidade de 05 gramas (2 unidades), codificados aleatoriamente com algarismos de três dígitos, acompanhadas de água em temperatura ambiente. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, sob o número do CAAE 90253225.3.0000.0328.

### **Métodos**

#### **- Análise descritiva**

Para verificar quais atributos caracterizam sensorialmente as amostras, foi aplicado o teste Check-all-that-apply (CATA). Participaram do teste 114 consumidores, que receberam um questionário CATA com uma lista de descritores sensoriais, definidos anteriormente por provadores selecionados, através do Kelly Grid Method (Moskowitz,

1983). Os participantes foram solicitados a selecionar todos os termos que se aplicam para descrever as características sensoriais das amostras avaliadas (Ares et al., 2014).

- Teste de aceitação

Para o teste de aceitação das amostras, foram recrutados 114 consumidores, entre alunos de graduação, pós-graduação e funcionários do IFMA Campus Codó, acima de 18 anos de idade, por meio de convites em forma verbal, divulgação on-line e cartazes.

Os consumidores receberam as amostras de forma monádica, em recipientes plásticos descartáveis, codificados com algarismos de três dígitos, em blocos completos casualizados, e foram instruídos para avaliação das formulações em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, utilizando uma escala hedônica linear não estruturada de 9 centímetros (Schutz; Cardello, 2001).

- Intenção de compra

A escala utilizada para a verificação da intenção de compra foi a verbal de 5 pontos. Participaram do teste 114 provadores, que foram orientados a definir qual sua atitude de compra para cada uma das cinco amostras analisadas.

- Análise estatística

O teste de aceitação foi analisado por análise estatística multivariada (ANOVA) e teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Os dados de intenção de compra foram analisados pelo histograma de pontuações de intenção de compra.

Para o teste CATA, a frequência de menção de cada descritor foi determinada contando o número de consumidores que a utilizaram para descrever cada amostra. O teste Q de Cochran foi realizado para identificar diferenças significativas entre as amostras para cada um dos termos sensoriais (Cadena et al., 2014). A análise de correspondência (AC) foi usada para obter uma representação bidimensional das amostras e a relação entre as amostras e os termos da questão CATA (Bruzzone et al., 2015). Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o software XLSTAT para Windows versão 2025.

## **Resultados e Discussão**

O levantamento dos atributos das balas de gelatina foi realizado por meio de quatro categorias: aparência, aroma, sabor e textura (Tabela 1) e os provadores derivaram 14 atributos, que foram introduzidos nas fichas utilizadas para a análise descritiva.

Tabela 1 - Levantamento dos atributos das balas de gelatina.

Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Cor marrom	Aroma doce	Sabor doce	Textura macia
Cor verde escuro	Aroma herbal	Sabor de vinagreira	Textura pegajosa
Brilho	Aroma ácido	Gosto doce	Dureza
-----	-----	Adstringente	-----
-----	-----	Gosto ácido	-----

- Aceitação das balas de gelatina

Os dados sensoriais das formulações de bala de gelatina quanto à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Médias dos atributos avaliados nos testes de aceitação das amostras de bala de gelatina com adição de pó da folha de vinagreira.

Formulações*	Atributos				
	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global
BG1	5,2 <sup>b</sup>	4,5 <sup>a</sup>	5,2 <sup>ab</sup>	5,7 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>
BG2	5,9 <sup>a</sup>	4,7 <sup>a</sup>	5,2 <sup>ab</sup>	5,9 <sup>a</sup>	5,5 <sup>a</sup>
BG3	5,7 <sup>ab</sup>	4,6 <sup>a</sup>	5,3 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>
BG4	5,4 <sup>ab</sup>	4,3 <sup>a</sup>	4,1 <sup>c</sup>	5,5 <sup>a</sup>	4,8 <sup>b</sup>
BG5	5,6 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>a</sup>	4,6 <sup>bc</sup>	5,4 <sup>a</sup>	5,1 <sup>ab</sup>
BG6	5,6 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>a</sup>	4,8 <sup>ab</sup>	5,5 <sup>a</sup>	5,1 <sup>ab</sup>

\*BG1, BG2 e BG3: balas de gelatina com pó de vinagreira com sacarose na composição; BG4, BG5 e BG6: balas de gelatina com pó de vinagreira com polióis na composição. Médias com letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as amostras ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Em relação a aparência, a amostra BG2 (com sacarose e concentração intermediária de pó de vinagreira), diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) da amostra BG1 (com sacarose e concentração mais baixa de pó de vinagreira), no entanto não diferiu estatisticamente das outras amostras. Para os atributos aroma e textura, as amostras não diferiram estatisticamente entre si. No atributo sabor, a amostra BG3 (com sacarose e concentração mais alta de pó de vinagreira) diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) das amostras BG4 e BG5 (com maltitol-eritritol e, respectivamente, com concentração mais baixa e intermediária de pó de vinagreira), não diferindo estatisticamente das amostras

BG1, BG2 e BG6. Para impressão global, a amostra BG4 diferiu estatisticamente das amostras BG1, BG2 e BG3.

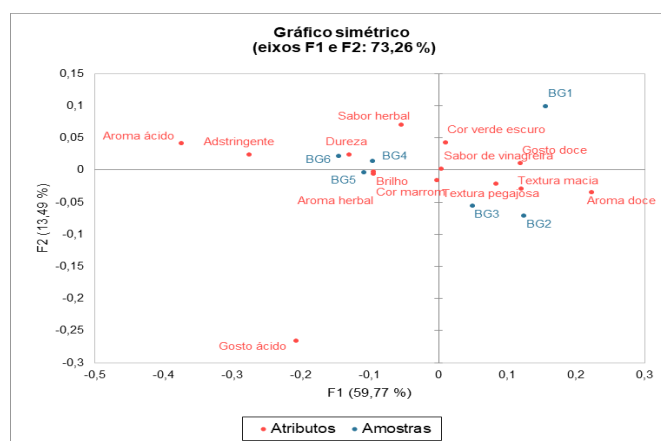
Melo et al. (2020), desenvolveram balas de gelatina de morango enriquecida com extrato de hibisco (*Hibiscus Sabdarifa* L.), e avaliaram os parâmetros de cor, sabor e textura. Os autores observaram que, entre os atributos avaliados, apenas a cor apresentou uma diferença estatisticamente significativa entre as formulações com e sem a adição de extrato de hibisco.

No estudo de Martins et al., (2020) foram desenvolvidas balas de gelatina com chá mate tostado. Apesar das diferentes concentrações, não houve diferença significativa nos atributos sensoriais (cor, sabor, aroma, textura e impressão global). Todas as formulações apresentaram índice de aceitação superior a 70%, sendo as amostras bem aceitas pelos consumidores.

#### - Caracterização das formulações

A caracterização das formulações pelos consumidores de balas de gelatina no teste CATA é apresentada na figura 2. A análise de correspondência foi utilizada para visualizar o posicionamento dos termos utilizados e as formulações da bala, onde a primeira e segunda dimensão explicaram 73,26 % para os dados.

Figura 1: Representação das amostras e atributos nas duas primeiras dimensões da análise de correspondência (AC) de amostras de bala de gelatina com pó de folha de vinagreira por meio de questões CATA.



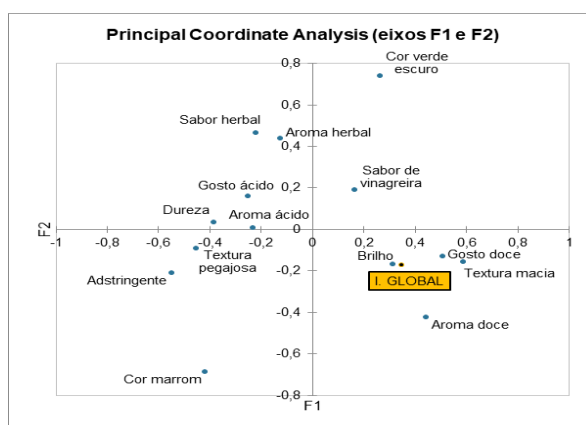
\*BG1, BG2 e BG3: balas de gelatina com pó de vinagreira com sacarose na composição; BG4, BG5 e BG6: balas de gelatina com pó de vinagreira com polióis na composição.

Os consumidores de bala de gelatina caracterizaram as amostras BG1, BG2 e BG3 em atributos como textura macia, aroma doce, sabor de vinagreira (figura 2). Já as

formulações BG4, BG5 e BG6 foram caracterizadas por atributos como aroma herbal, sabor herbal, dureza e brilho.

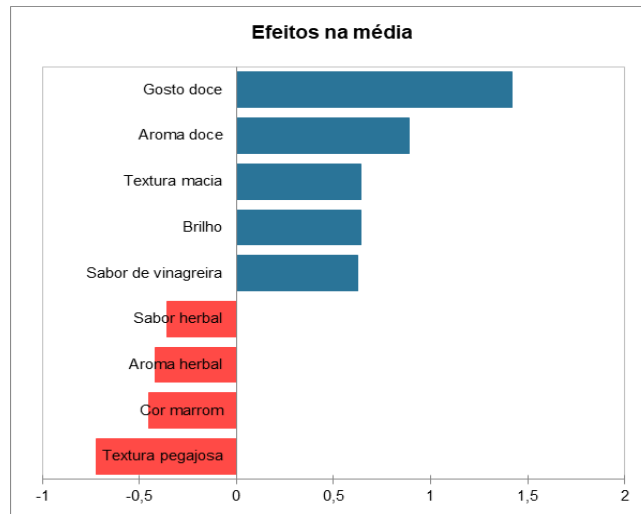
A análise de regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS), apresentada nas figuras 2 e 3, correlaciona os dados do CATA com os dados de impressão global obtidos no teste de aceitação. Na figura 3, através da análise de coordenadas principais, representada através de um mapa bidimensional, é possível observar que os descritores que estão diretamente relacionados à maior aceitação das formulações, estão localizados próximos à impressão geral, sendo eles “brilho”, “gosto doce”, “textura macia”, “aroma doce” e “sabor de vinagreira”, características das amostras com sacarose na composição.

Figura 2: Mapa bidimensional de coordenadas principais de correlação dos atributos sensoriais selecionados na lista CATA associados com a impressão global dos consumidores das formulações de bala de gelatina com adição do pó da folha de vinagreira.



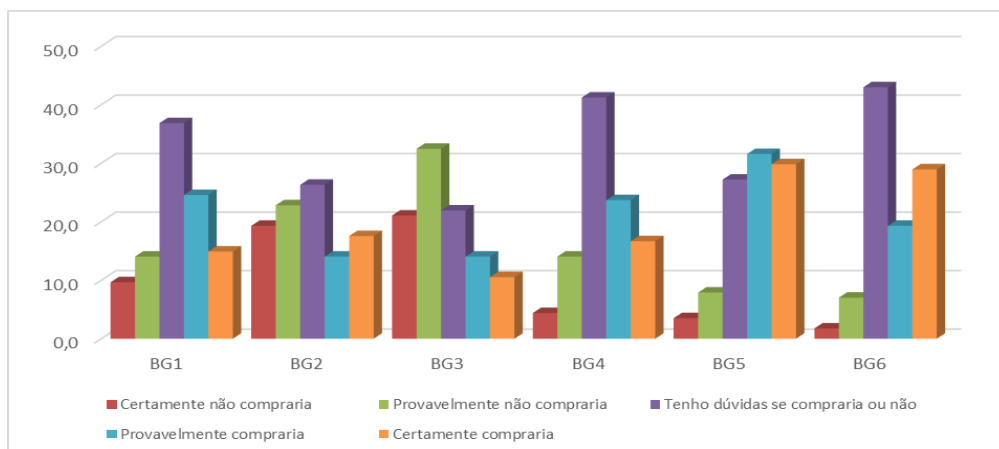
A figura 3 mostra os atributos que contribuíram positivamente e negativamente nas médias de Impressão global das amostras. Gosto doce, aroma doce, textura macia, brilho e sabor de vinagreira tiveram efeito positivo na média. Já sabor herbal, aroma herbal, cor marron, textura pegajosa tiveram impacto negativo.

Figura 3: Atributos que tiveram efeito positivo e negativo nas médias de Impressão global de amostras de bala de gelatina com adição de pó de folha de vinagreira.



Para os dados de Intenção de compra (figura 4), de forma geral, as formulações BG5 e BG6 tiveram um bom desempenho, com maiores porcentagens dos consumidores indicando que “certamente comprariam” essas amostras, sendo BG5 (29,8%) e BG6 (28,9%). A amostra BG3 (com sacarose e concentração mais alta de pó de vinagreira) obteve a maior porcentagem para “certamente não compraria”, indicado por 21,1% dos consumidores que avaliaram essa formulação. As amostras que apresentaram as maiores porcentagens para ‘tenho dúvida se compraria ou não’ foram BG6, BG4 e BG1 com valores respectivamente de 43,0%, 41,2% e 36,8%.

Figura 4: Atitude de compra das formulações de bala de gelatina com adição de pó da folha de vinagreira.



## Conclusão

A adição de pó de folha de vinagreira e polióis influenciou de forma significativa o perfil sensorial e a aceitação das balas de gelatina. A formulação contendo polióis e quantidade intermediária de pó apresentou a menor média de aceitação em comparação às amostras com sacarose. Observou-se que os polióis contribuíram positivamente para atributos como brilho, enquanto o pó de vinagreira, com aroma e sabor herbais, pode ter reduzido a aceitação das formulações sem sacarose. Além disso, a intenção de compra mostrou-se incerta, com parte expressiva dos consumidores relatando dúvida quanto à aquisição das amostras elaboradas com polióis.

Os resultados indicam que a adição do pó de vinagreira em balas de gelatina é viável e representa uma alternativa promissora para inserir um ingrediente natural e regional em um produto geralmente associado a hábitos alimentares pouco saudáveis. Essa estratégia pode agregar valor nutricional e alinhar o produto a tendências de consumo mais conscientes. No entanto, a substituição total ou parcial da sacarose ainda requer estudos adicionais, considerando aspectos sensoriais, tecnológicos e de aceitação.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro e pela oportunidade científica; ao Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó pela infraestrutura disponibilizada, ao Elton Victor Borges da Silva e Emily Lorrany de Deus Souza pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho; aos participantes da pesquisa que se disponibilizaram a colaborar com o estudo.

## Referências

ARES, G. et al. Visual attention by consumers to check-all-that-apply questions: Insights to support methodological development. **Food Quality and Preference**, v. 32, p. 210–220, 1 out. 2014.

BRUZZONE, F. et al. Comparison of intensity scales and CATA questions in new product development: Sensory characterisation and directions for product reformulation of milk desserts. **Food Quality and Preference**, v. 44, p. 183–193, 1 set. 2015.

BRÍGIDO, A. E. F. D. S. et al. Frequência do consumo de açúcar e bebidas açucaradas por crianças atendidas em um ambulatório de pediatria no Vergel do Lago em Maceió-Alagoas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 99371–99391, 2020.

CADENA, R. S. et al. Comparison of rapid sensory characterization methodologies for

the development of functional yogurts. **Food Research International**, v. 64, p. 446–455, 1 out. 2014.

CEDEÑO-PINOS, Cristina; MARCUCCI, María Cristina; BAÑÓN, Sancho. Contribution of green propolis to the antioxidant, physical, and sensory properties of fruity jelly candies made with sugars or fructans. **Foods**, v. 10, n. 11, p. 2586, 2021.

DE OLIVEIRA MELO, Filipe et al. Desenvolvimento de balas de gelatina de morango enriquecida com extrato de hibisco (*Hibiscus Sabdarifa* L.). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 47561-47571, 2020.

DE MEDEIROS, A. C.; BOLINI, H. M. A. Plant-based frozen desserts: temporal sensory profile and preference. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, p. e2020037, 17 set. 2021.

DE MEDEIROS, A. C.; FILHO, E. R. T.; BOLINI, H. M. A. Impact of Natural and Artificial Sweeteners Compounds in the Sensory Profile and Preference Drivers Applied to Traditional, Lactose-Free, and Vegan Frozen Desserts of Chocolate Flavor. **Journal of Food Science**, v. 84, n. 10, p. 2973–2982, 1 out. 2019.

DI MONACO, R. et al. Temporal Dominance of Sensations: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 38, n. 2, p. 104–112, 1 ago. 2014.

FUHRMAN, J.; FERRERI, D. M. Fueling the vegetarian (vegan) athlete. **Current Sports Medicine Reports**, v. 9, n. 4, p. 233–241, jul. 2010.

LINS DA SILVA, A. C. de M. **Determinação do perfil sensorial descritivo, perfil tempo-intensidade e estudo de consumidor de néctar de pêsego (*Prunus persica* (L.) Batsch) adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes**. 2014. 131 p.

MARTINS, R. S. et al. DESENVOLVIMENTO DE BALAS DE GELATINA COM CHÁ MATE TOSTADO.

MOSKOWITZ, H. R. **Product testing and sensory evaluation of foods : marketing and R&D approaches**. Connecticut: Food & Nutrition Press, 1983.

PATERNINA, L. P. R. et al. Spirulina and açaí as innovative ingredients in the development of gummy candies. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.46, n. 12, p. e17261, 1 dez. 2022.

ROMO-ZAMARRÓN, K. F.; PÉREZ-CABRERA, L. E.; TECANTE, A. Physicochemical and Sensory Properties of Gummy Candies Enriched with Pineapple and Papaya Peel Powders. **Food and Nutrition Sciences**, v. 10, n. 11, p. 1300–1312, 14 nov. 2019.

SCHUTZ, H. G.; CARDELLO, A. V. a Labeled Affective Magnitude (Lam) Scale for Assessing Food Liking/Disliking. **Journal of Sensory Studies**, v. 16, n. 2, p. 117–159, 2001.