

## DESENVOLVIMENTO DE PÃO COM FARINHA DE BANANA VERDE E GELEIA DE MANGA

### DEVELOPMENT OF BREAD WITH GREEN BANANA FLOUR AND MANGO JELLY

**Thaís da Silva Gomes<sup>1</sup>**

Bacharel em nutrição. Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0008-5861-5020>

thaisgomes@academico.ufs.br

**Manoel Vieira de Jesus<sup>2</sup>**

Graduando em nutrição. Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0007-1699-394>

manoel\_vieiraa@academico.ufs.br

**Igor Macêdo Ferreira<sup>3</sup>**

Engenheiro químico. Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-0648-4937>

igor-inn@academico.ufs.br

**Michelle Garcêz de Carvalho<sup>4</sup>**

Doutora em ciência de alimentos. Docente da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-5714-9610>

michellegarcezpi@hotmail.com

<sup>1,4</sup>Participação ativa da discussão dos resultados, revisão e aprovação da versão final do artigo.

<sup>2,3</sup>Análise dos produtos e tabulação dos dados.

Recebido: 06/05/2025. Parecer: 23/01/2026. Corrigido: 22/04/2026. Aprovado: 04/05/2026.

Publicado: 05/05/2026



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

#### RESUMO

Na elaboração de pães, a farinha de trigo tem sido substituída parcialmente ou totalmente por outras farinhas com o objetivo de conferir ao pão uma característica mais saudável. Objetivou-se, neste estudo, desenvolver e avaliar formulações de pães com farinha de banana verde (FBV) e geleia de manga. Foram propostas três formulações de pão

com FBV (F1: sem geleia, F2: com geleia de manga, F3: com geleia de manga com pimenta), das quais foram avaliadas sua qualidade microbiológica (bolors, leveduras, *E. coli*, *Estafilococos* coagulase positiva, *Salmonella*) e sensorial (testes afetivos e mapa de preferência com 80 provadores). As formulações atenderam ao padrão microbiológico preconizado pela legislação. As formulações F1 e F2

apresentaram melhor aceitação sensorial e intenção de compra. Todas as formulações possuem potencial para comercialização. O mapa de preferência indicou concentração de notas maiores para F1 e F2, demonstrando menor preferência dos provadores pela F3. Já a preferência foi semelhante quanto à cor, textura e aroma. Diante disso, conclui-se que o pão sem geleia agradou tanto quanto o pão com geleia de manga sem pimenta, sendo essas formulações as mais promissoras para reprodução e possível comercialização.

**Palavras-chave:** Aceitação sensorial. Avaliação. Produto alimentício.

#### ABSTRACT

In the preparation of breads, wheat flour has been partially or totally replaced by other flours in order to give the bread a healthier characteristic. The objective was to develop and evaluate bread formulations with green banana flour (GBF) and mango jelly. Three bread formulations with GBF were proposed (F1: without jelly, F2: with mango jelly, F3: with mango jelly with pepper), and their microbiological quality (mold, yeast, *E. coli*, coagulase-positive *Staphylococci*, *Salmonella*) and sensory quality (affective tests and preference map with 80 tasters) were evaluated. The formulations met the microbiological standard recommended by the legislation. F1 and F2 presented better sensory acceptance and purchase intention. All formulations have potential for commercialization. The preference map indicated a concentration of higher scores for F1 and F2, demonstrating a lower preference of the tasters for F3. The preference was similar for color, texture and aroma. Therefore, it can be concluded that the bread without jam was as pleasing as the bread with mango jam without pepper, and these formulations are the most promising for reproduction and possible commercialization.

**Keywords:** Sensory acceptance. Evaluation. Food product.

## 1 INTRODUÇÃO

Os produtos de panificação fazem parte da base alimentar de diversas populações ao redor do mundo e incluem uma ampla variedade de alimentos, como pães, bolos, biscoitos e massas (Silva *et al.*, 2023). No Brasil, a indústria de panificação representa um dos maiores segmentos do setor alimentício, movimentando bilhões de reais anualmente devido à alta demanda por produtos prontos para o consumo e de conveniência (ABIP, 2023). Entre esses produtos, o pão é um dos mais consumidos globalmente, sendo um alimento valorizado na dieta devido à sua praticidade, sabor e valor nutricional. Assim, tem crescido também a busca por pães com outros tipos de farinhas, integrais, enriquecidos com fibras e proteínas, além de formulações sem glúten, para atender a públicos específicos (Santos *et al.*, 2017)

No Brasil, a comercialização de pães vem sendo impulsionada pela busca por opções mais saudáveis e funcionais (Costa *et al.*, 2022), isso, tem incentivado a elaboração de pães com a substituição parcial ou total da farinha de trigo por farinhas sem glúten e fontes de fibras alimentares (Romão *et al.*, 2020). No entanto, a ausência do glúten pode impactar negativamente a textura, o volume e a estrutura do pão, exigindo ajustes na formulação (Gallagher, 2009).

Entre as alternativas à farinha de trigo, destaca-se a farinha de banana verde (FBV), devido ao seu elevado teor de amido resistente, que pode variar conforme o cultivar e o processamento, apresentando valores entre 10% e 40%, superiores aos observados em farinhas convencionais (Juarez-García *et al.*, 2006). A presença do amido resistente irá contribuir para o equilíbrio da microbiota intestinal, auxiliar no controle glicêmico e aumentar a sensação de saciedade (Silva *et al.*, 2023).

Pesquisas demonstram que substituir parcialmente a farinha de trigo por FBV em níveis entre 10% e 20% melhora a qualidade nutricional dos pães sem afetar negativamente a aceitabilidade sensorial dos produtos (Rodrigues *et al.*, 2018). Além do aspecto funcional, deve-se também verificar as características sensoriais dos produtos, a exemplo, têm-se adicionado recheios e coberturas aos pães e, com isso, ampliado sua aceitabilidade pelos consumidores (Maciel *et al.*, 2009). Uma opção de coberturas são as geleias de frutas que podem ser utilizadas para a substituição de doces em produtos de confeitaria e panificação, pois possuem sabor atrativo e baixo valor energético (Cruz, 2016).

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma fruta tropical amplamente apreciada, tanto pelas suas características sensoriais, quanto pelo seu valor nutricional (14,8% de

carboidratos; 1,6% de fibras alimentares; 168mg de potássio e 65,5mg de vitamina C), sendo uma excelente fonte de carotenoides (TBCA, 2023). Na formulação das geleias podem ser incorporadas especiarias, como pimenta e, com isso, intensificar o sabor e agregar propriedades antioxidantes e efeito termogênico (Lainetti, 2017). Diante das características funcionais da farinha de banana verde e a viabilidade da utilização da manga em um novo produto alimentício, objetivou-se desenvolver formulações de pães com farinha de banana verde, com e sem geleia de manga, assim como, analisar sua qualidade microbiológica e aceitabilidade sensorial por meio de testes afetivos e mapa de preferência.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Questões éticas

Este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, 02 de setembro de 2019, protocolo número nº 3.549.101, sendo então desenvolvido entre abril de 2024 e janeiro de 2025.

### 2.2 Formulação e desenvolvimento dos pães e geleias de manga

Foram propostos três produtos, Formulação 1 (Pão com FBV sem geleia de manga), Formulação 2 (Pão com FBV e

geleia de manga), e Formulação 3 (Pão com FBV e geleia de manga com pimenta).

Nas Tabelas 1 e 2, estão dispostos os ingredientes do pão e das geleias de manga e, nas Figuras 1 e 2, estão descritas as etapas de elaboração do pão e geleias de manga.

Os testes preliminares de formulação mostraram a viabilidade da substituição parcial da farinha de trigo branca pela farinha de banana verde (FBV) (15,55%) no que se refere ao peso final do

pão após a cocção (450g). Para isso, usou-se como referência estudos que demonstram que a substituição entre 15% e 30% de FBV pode impactar a aceitação sensorial do produto, sendo que níveis intermediários garantem melhor equilíbrio entre qualidade nutricional e características sensoriais (Stadler *et al.*, 2017; Andrade *et al.*, 2018).

Tabela 1 – Formulação do pão

Ingredientes (Pão)	Quantidades
Farinha de trigo branca	210g
Farinha de banana verde	70g
Fermento biológico seco	5g
Manteiga com sal	50g
Sal branco refinado	5g
Leite UHT integral	123,6g
Ovo de galinha	50g
Açúcar refinado	30g

Tabela 2 -Formulação das geleias

Ingredientes (Geleia de manga sem pimenta)	Quantidades	Ingredientes (Geleia de manga com pimenta)	Quantidades
Polpa de manga pasteurizada	100g	Polpa de manga pasteurizada	100g
Açúcar refinado	49,5g	Açúcar refinado	50,5g
Pectina em pó	1g	Pectina em pó	1g
Ácido cítrico em pó	3,5g	Ácido cítrico em pó	3,5g

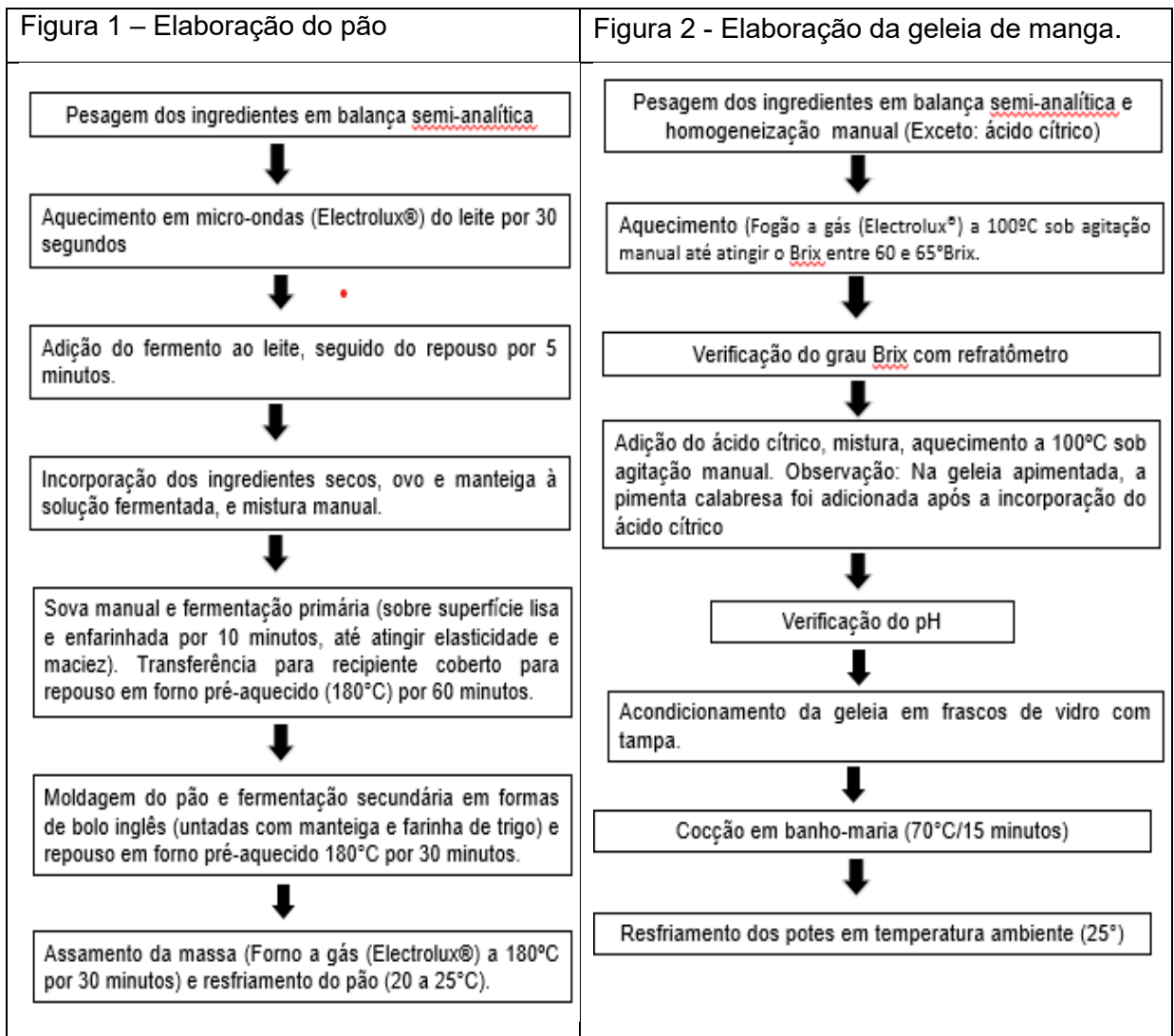
Para determinar o ponto de geleificação das geleias usou-se um refratômetro analógico (0 a 90% Brix) RHB-90®, assim como, mediu-se o pH em

pHmetro digital INSTRUTHERM® (IAL, 2008).

Após a elaboração das formulações, essas foram avaliadas

microbiologicamente e sensorialmente, optando-se para as F2 e F3, por uma proporção 4 (Pão):1 (geleia), com intuito de garantir que a quantidade de geleia fosse

suficiente para realçar o sabor do pão sem sobrecarregar o paladar com excesso de doçura (Almeida *et al.*, 2020).



### 2.3 Análise microbiológica

Foram analisadas 500g de cada formulação (F1, F2 e F3) quanto à enumeração de bolores e leveduras (UFC/g), *Escherichia coli* (NMP/g), *Estafilococos* coagulase positiva (UFC/g) e

pesquisa de *Salmonella* (25 g) (Silva *et al.*, 2017; Brasil, 2022).

### 2.4 Análise sensorial

Para o estudo, foram convidados 80 provadores não treinados, com idade entre 18 e 50 anos, recrutados entre alunos,

servidores e consumidores de pães e geleias, sem alergias ou intolerâncias alimentares, e sem sintomas gripais que pudessem comprometer a avaliação sensorial. Os provadores preencheram um formulário com seus dados, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, posteriormente, receberam as amostras (25g) para avaliação sensorial em cabines individuais sob luz branca, em blocos completos individualizados. A F1 era composta apenas de pão, e as demais formulações compostas de 20g de pão e 5g de geleia. Os provadores avaliaram a aceitação (escala hedônica para doçura, cor, aroma, sabor, textura e impressão global) e intenção de compra das formulações (Minim, 2013). O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado pela equação  $IA (\%) = (A \times 100) / B$ , onde A corresponde à nota média obtida para o

produto e B à nota máxima atribuída. O  $IA \geq 70\%$  foi considerado como indicativo de boa aceitação (Dutcosky, 2011).

As amostras das três formulações (F1, F2 e F3) foram porcionadas e apresentadas aos provadores em pratos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, de forma a garantir avaliação cega e evitar vieses de identificação. As porções foram padronizadas quanto ao tamanho e à quantidade de geleia aplicada, assegurando condições homogêneas de análise sensorial.

A Figura 3 apresenta o aspecto visual das amostras no momento do teste, evidenciando similaridade na padronização do corte, coloração da massa e distribuição da geleia, fatores importantes para minimizar interferências visuais na aceitação dos produtos.

**Figura 3** - Amostras das formulações F1 (pão com farinha de banana verde sem geleia), F2 (pão com farinha de banana verde e geleia de manga) e F3 (pão com farinha de banana verde e geleia de manga apimentada), porcionadas e codificadas para a análise sensorial.



Fonte: Autores. 2025.

## 2.5 Análise estatística

Os dados sensoriais são apresentados como médias acompanhadas de desvios-padrão (n=80), com normalidade formalmente avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, adotando-se nível de confiança de 95% para rejeição da hipótese nula. Os dados que não atenderam à suposição de normalidade foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis com comparações múltiplas, para identificar diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as formulações. As representações gráficas foram geradas usando o GraphPad Prism 8.4.3 para Windows (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA). As análises estatísticas foram realizadas usando o TIBCO Statistica v. 13.1 (TIBCO Statistica Inc, Palo Alto, CA, EUA).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As geleias de manga (sem e com pimenta) apresentaram pH 2,58 e 60,3° Brix. Tais resultados indicam que a geleia

de manga proposta para compor as formulações (2 e 3), apresentaram faixa de pH próxima da esperada para geleias de frutas (2,8 a 3,4) (IAL, 2008) e Brix suficiente para formação do gel, visto que géis firmes e estáveis se formam em meios com conteúdo de sólidos solúveis superior a 50% (Jackix, 2009). Portanto, quando a fruta não possui quantidade suficiente de pectina, deve-se adicionar uma quantidade para a obtenção do efeito desejado, o que foi reforçado ao adicionar pectina nas formulações (Oliveira *et al.*, 2015). O pH é um fator determinante para a estabilidade microbiológica e a textura da geleia, visto que valores abaixo de 4,5 dificultam o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes (Silva *et al.*, 2017).

## 3.1 Análise Microbiológica

Na Tabela 3, estão os resultados das análises microbiológicas das amostras de pão e geleias de manga.

**Tabela 3** - Análises microbiológicas do pão e geleias de manga (sem e com pimenta).

Análises	Amostras		
	Pão	GM	GMP
<i>Estafilococos</i> coagulase positiva	$<1,0 \times 10^3$ UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
Bolor e levedura	$1,0 \times 10^3$ UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
<i>E. coli</i>	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g
<i>Salmonella</i>	Aus/25g	Aus/25g	Aus/25g

GM: geleia de manga sem pimenta. GMP: geleia de manga com pimenta. UFC: Unidade formadoras de colônias. NMP: Número mais provável. Aus.: Ausência

De acordo com a Tabela 2, observa-se que as amostras de pão e geleia apresentaram o mesmo resultado analítico ( $<1,0 \times 10^3$  UFC *estafilococos* coagulase positiva/g;  $<1,0 \times 10^3$  UFC bolores e leveduras/g;  $< 3$  NMP *Escherichia coli*/g; e ausência de *Salmonella* em 25g). De acordo com a Instrução Normativa nº 161, de 01 de julho de 2022, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, produtos de panificação estáveis à temperatura ambiente devem apresentar ausência de *Salmonella* em 25 g, limite máximo de  $10^2$  NMP/g para *E. coli*,  $10^3$  UFC/g para estafilococos coagulase positiva e  $10^4$  UFC/g para bolores e leveduras. Assim, todas as formulações atenderam aos padrões estabelecidos pela legislação vigente (Brasil, 2022).

### 3.2 Análise sensorial

Na análise sensorial participaram 80 indivíduos de ambos os sexos e com idade entre 18 e 50 anos. A maioria dos provadores eram mulheres (63,8%), gostavam de pão (96,2%) e nunca tinham degustado pão com farinha de banana verde (98,8%). Quando questionados sobre a frequência de consumo de pão, a

maioria consumia diariamente (65%). A aceitação sensorial e a intenção de compra das formulações de pães sem e com geleia de manga estão apresentadas na Tabela 3. Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) na aceitação das amostras para doçura, aroma e textura (Tabela 3), indicando que independente da formulação avaliada pelos provadores, a aceitabilidade não sofreu interferência nesses parâmetros. O sabor, impressão global e intenção de compra foi o mesmo entre a F1 e F2, assim como, entre a F2 e F3. Já a cor, foi a mesma entre a F2 e F3, e, F1 e F3. De um modo geral, observa-se que as maiores médias se concentraram na formulação 1 (4 parâmetros) e formulação 2 (3 parâmetros), ou seja, os provadores demonstraram gostar mais apenas do pão com FBV ou do pão com FBV e geleia sem pimenta.

Diante disso, embora a adição de FBV possa afetar a cor e aroma devido ao escurecimento do miolo e à menor liberação de compostos voláteis característicos do trigo (Silva *et al.*, 2023), isso não foi um fator que reduziu a aceitação das formulações, mas talvez sim a presença da geleia de manga com pimenta (Tabela 4).

**Tabela 4** - Aceitação sensorial e intenção de compra.

Atributos sensoriais	Formulações		
	F1*	F2*	F3*
Doçura	7,11±1,87 <sup>a</sup>	7,14±1,98 <sup>a</sup>	6,48±2,11 <sup>a</sup>
Cor	7,10±1,44 <sup>b</sup>	7,83±1,19 <sup>a</sup>	7,51±1,36 <sup>ab</sup>
Aroma	7,60±1,39 <sup>a</sup>	7,30±1,68 <sup>a</sup>	7,23±1,60 <sup>a</sup>

Sabor	7,56±1,54 <sup>a</sup>	7,04±2,14 <sup>ab</sup>	6,29±2,30 <sup>b</sup>
Textura	7,31±1,48 <sup>a</sup>	7,78±1,21 <sup>a</sup>	7,34±1,59 <sup>a</sup>
IG	7,56±1,26 <sup>a</sup>	7,23±1,86 <sup>ab</sup>	6,56±2,21 <sup>b</sup>
IC	3,81±1,19 <sup>a</sup>	3,63±1,19 <sup>ab</sup>	3,15±1,37 <sup>b</sup>

Fonte: Autores. 2025.

Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ). Formulação 1 (Pão com FBV sem geleia de manga), Formulação 2 (Pão com FBV e geleia manga), e Formulação 3 (Pão com FBV e geleia de manga apimentada). IG: Impressão global; IC: Intenção de compra.

A adição de geleias, especialmente à base de frutas tropicais, pode atuar como um elemento compensador (Maciel et al., 2009), podendo influenciar diretamente sua aceitação sensorial, proporcionando umidade e dulçorequilibrado (Dutcosky, 2011), assim, suavizando possíveis alterações estruturais que ocorrem em formulações com substituições na base farinácea (Maciel et al., 2009), visto que estudos indicam que a textura e o teor de umidade são aspectos críticos na aceitação de pães com ingredientes alternativos, como a farinha de banana verde (FBV) (Dutcosky, 2011). Além disso, pesquisas sugerem que a presença de compostos fenólicos, carotenoides e ácidos orgânicos na geleia pode agregar valor nutricional ao produto, conferindo maior atratividade ao consumidor e potencializando sua aceitação no mercado (Silva et al., 2023).

A relação entre intenção de compra e aceitação sensorial é amplamente estudada na indústria de alimentos, sendo um indicador crucial do sucesso comercial de um produto. Pesquisas apontam que produtos que

apresentam alto nível de aceitação sensorial geralmente exibem maior intenção de compra, enquanto produtos que desviam significativamente do perfil esperado pelo consumidor tendem a ter menor aceitação de mercado (Silva et al., 2023). No caso dos pães com FBV, a formulação que recebeu melhores avaliações sensoriais também foi aquela com maior intenção de compra, corroborando estudos que demonstram que melhorias nutricionais devem estar alinhadas com a aceitação do consumidor para garantir viabilidade comercial (Fagundes, 2018).

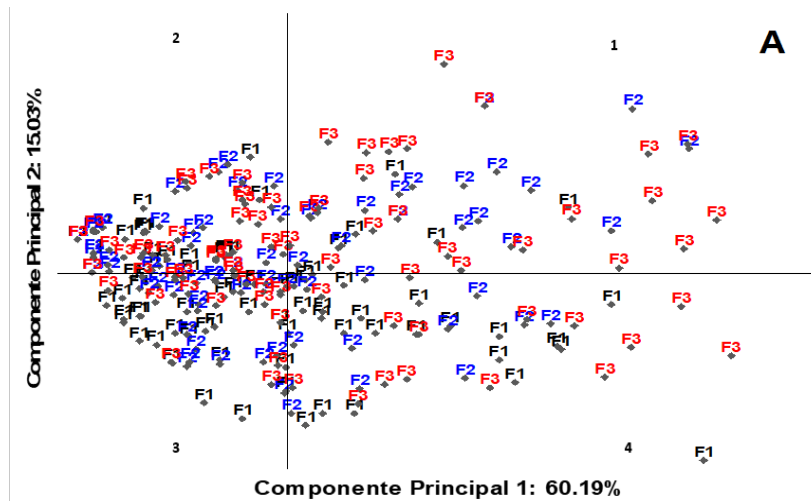
O índice de aceitação (IA) de todas as formulações foi superior a 70%, indicando que o pão proposto com e sem geleia apresenta potencial para comercialização ((Dutcosky, 2011). Assim, embora existam poucos estudos sobre pães recheados com geleia de frutas, o potencial nutritivo e mercadológico dessa combinação é promissor (Melo, 2010) e os resultados alcançados podem confirmar essa hipótese já que o IA mínimo de 70% indica potencial para comercialização (Dutcosky, 2011).

Mapa de preferência interno dos componentes principais

Nas Figuras 4 e 5 são apresentados o mapa de preferência dos

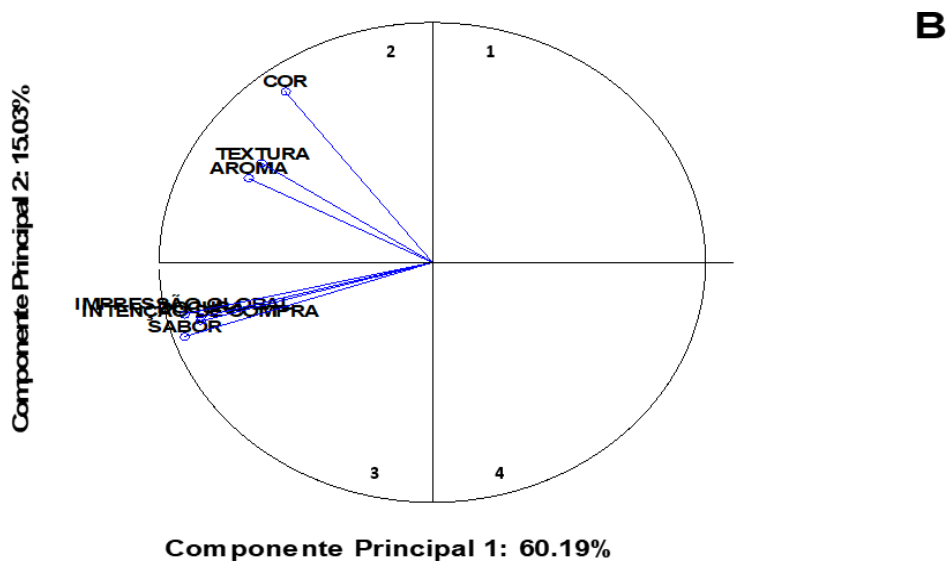
componentes principais 1 e 2 da projeção dos provadores (A) e projeção dos atributos sensoriais (B) das amostras avaliadas (F1, F2 e F3).

Figura 4 - Projeção dos provadores (A) das amostras avaliadas (F1, F2 e F3).



Fonte: Autores. 2025

Figura 5 - Projeção dos atributos sensoriais (B) das amostras avaliadas (F1, F2 e F3)



Fonte: Autores. 2025

Observa-se que a projeção bidimensional (CP1 e CP2) explicaram

75,22% da variabilidade dos resultados. Entretanto, nota-se que os consumidores

avaliaram o grau de gostar dos atributos sensoriais com grande dispersão entre F1, F2 e F3. Esses resultados corroboram o resultado observado pela estatística inferencial, onde a doçura, aroma, e textura apresentaram valores semelhantes ( $p > 0.05$ ) entre as formulações (Figura 4). A Análise de Componentes Principais (ACP) é uma técnica estatística fundamental para resumir a variabilidade dos dados sensoriais e facilitar a interpretação dos resultados. O primeiro componente principal (CP1) geralmente explica a maior parte da variação dos dados e está associado aos atributos sensoriais mais impactantes na aceitação do produto (Dutcosky, 2011).

A distribuição dos provadores nos diferentes quadrantes do Mapa de Preferência Interno (MPI) pode estar diretamente relacionada ao grau de familiaridade com os ingredientes utilizados (FBV e pimenta) (Figura 4). Pesquisas indicam que substituições com ingredientes alternativos podem levar a respostas sensoriais mais heterogêneas, especialmente quando envolvem mudanças na textura do produto (Carneiro *et al.*, 2013).

A dispersão observada nos quadrantes 1 e 4 (Figura 4) pode ser explicada pelo fato de que provadores não treinados tendem a apresentar maior variabilidade na avaliação sensorial, pois

suas preferências podem ser influenciadas por fatores individuais, como hábitos alimentares e percepção de sabor (Fagundes, 2018). De acordo com o mapa de preferência interno (Figura 4), os dados de cada provador foram representados como um ponto no espaço, indivíduos com similaridades em uma ou mais propriedades (nesse caso, que tenham opinião semelhante sobre os produtos) estariam próximos.

Utilizando os dados contidos na projeção A e B, a preferência dos provadores se concentrou nos quadrantes 2 e 3, sendo mais dispersos nos quadrantes 1 e 4, o que já era esperado de provadores não treinados para a análise sensorial.

O máximo de retenção de informações dos provadores está no componente principal 1 (60,19%) de forma que formulações localizadas nos quadrantes 2 e 3 (lado esquerdo do mapa de preferência interno) apresentaram maiores notas para os atributos sensoriais e intenção de compra. Em contrapartida, formulações localizadas nos quadrantes 1 e 4 apresentaram menores valores para os atributos sensoriais e intenção de compra (Figura 5).

De forma análoga, o componente principal 2 explicou 15% da variabilidade dos dados, separando as amostras ao longo do eixo Y: formulações localizadas no eixo positivo (quadrante 2)

apresentaram maiores escores para cor, textura e aroma, enquanto aquelas posicionadas no eixo negativo (quadrante 3) apresentaram menores valores para os demais atributos sensoriais e intenção de compra. Observa-se, entretanto, que as amostras F1 e F2 se encontram dispersas em diferentes quadrantes do gráfico, sem concentração de notas em uma região específica, indicando variabilidade nas preferências dos consumidores e ausência de consenso hedônico. A formulação F3 localizou-se predominantemente nas regiões associadas a menores escores de aceitação, não sendo a única amostra presente nessas áreas, mas demonstrando tendência de menor preferência sensorial em comparação às demais (Figura 4).

#### 4 CONCLUSÃO

A incorporação da farinha de banana verde e da geleia de manga na elaboração de pães demonstrou viabilidade tecnológica para aplicação alimentícia, uma vez que as três formulações atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação e apresentaram índices de aceitação compatíveis com potencial de comercialização. Observou-se, entretanto, maior aceitabilidade sensorial e intenção de compra para as formulações F1 e F2, evidenciada pela distribuição das notas

dos provadores e dos atributos no mapa de preferência sensorial. Dessa forma, essas formulações mostram-se mais promissoras para reprodução imediata e exploração comercial. Ainda assim, a formulação F3 também apresenta potencial de aplicação, podendo ter sua aceitação aprimorada mediante ajustes na composição da geleia, como a modificação ou substituição da especiaria utilizada, visando melhor adequação às preferências do consumidor.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO. **Panorama da panificação no Brasil: tendências e desafios**. São Paulo, 2023.

ALMEIDA, M. C. B. M.; COSTA, S. S.; CAVALCANTI, M. T.; ALMEIDA, E. L. Characterization of prata banana (*Musa AAB-Prata*) starch: native and modified by annealing. **Starch/Staerke**, v. 72, n. 3–4, p. 1–25, 2020.

ANDRADE, B. A.; PERIUS, D.; MATTOS, N. V. de; LUVIELMO, M.; MELLADO, M. S. Produção de farinha de banana verde (*Musa* spp.) para aplicação em pão de trigo integral. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-10, 2018.

BRASIL. Instrução Normativa nº 161, de 01 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**, 02 jul. 2022.

CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; DELIZA, R. Utilização de mapas de preferência na avaliação sensorial de produtos alimentícios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 11-17, 2013.

CORRÊA, L. A. **Desenvolvimento e análise sensorial de cremes de manga com o uso dos hidrocolóides Agar e goma gelana.** 2018. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gastronomia) – Instituto de Cultura e Arte, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

COSTA, L.; MICRONI, I. F.; FONSECA, D. V. G.; NASCIMENTO, L. A. A.; MARTINS, A. M. D.; PIRES, C. V.; RODRIGUES, J. F.; ESMERINO, E. A.; TROMBETE, F. M. Consumo e percepção de pães integrais Brasil. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, v. 31, n. 4, 2022.

CRUZ, V. A. **Desenvolvimento de geleia de mamão formosa (*Carica papaya* L.) sob diferentes concentrações e métodos de secagem das sementes.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

FAGUNDES, C. S. S. **Análise sequencial no ajuste de mapas de preferência.** 2018. 71 f. Dissertação (Mestrado em Estatística Aplicada e Biometria) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2018.

GALLAGHER, E. (ed.). **Gluten-free food science and technology.** Oxford: Wiley-Blackwell, 2009.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda: processamento, qualidade e tecnologia.** Campinas: Editora da Unicamp, 2009.

JUAREZ-GARCÍA, E.; AGAMA-ACEVEDO, E.; SÁYAGO-AYERDI, S. G.; RODRÍGUEZ-AMBRIZ, S. L.; BELLO-PÉREZ, L. A. Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 61(3), p. 131–137, 2006.

LAINETTI, A. M. S. **Elaboração de geleia de abacaxi com pimenta.** 2017. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; SILVA, W. S.; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. Características físico-químicas e sensoriais de geleias mistas de manga e acerola. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 2, p. 120-135, 2009.

MELO, P. S. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores.** Universidade Federal de Viçosa, 2013.

OLIVEIRA, F. L. R.; SILVA, R. R.; ASSUMPTÃO, M. F.; FELICIANO, P. M.; VIEIRA, T. A.; LOMEU, C. R. Avaliação da qualidade de pão com adição de farinha e purê da banana verde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 758–765, 2015.

RODRIGUES, M. P. J.; BENVENUTO, W. C. A. N.; MARTINS, A. D. O. Efeito da farinha de banana verde no crescimento de bactérias lácticas contidas nos grãos de kefir. **Revista Higiene Alimentar**, v.32, n.282-283, p. 70–74, jul/ago 2018.

ROMÃO, B.; BOTELHO, R. B. A.; ALENCAR, E. R.; SILVA, V. S. N.; PACHECO, M. T. B.; ZANDONADI, R. P.

Chemical composition and glycemic index of gluten-free bread commercialized in Brazil. **Nutrients**, v. 12, n. 8, p. 2234, 2020. DOI: 10.3390/nu12082234.

SANTOS, M. R. L.; ALMEIDA, T. M.; BELO, E. S. **Análise físico-química de farinha de banana verde**. In: VI Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano, 2017, Goiânia. Anais.

SILVA, A. C.; LIMA, R. R.; SANTOS, M. R. L.; ALMEIDA, T. M.; BELO, E. S. Avaliação sensorial e propriedades nutricionais de pão enriquecido com farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 42, n. 1, p. 32-40, 2023.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise**

**microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Varela, 2017.

STADLER, F.; MATTOS, C. F. N.; ROMEIRO, M. M.; ZAMPIERI, D.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Utilization of green banana flour in bread: sensory and physical-chemical characterization. **SALUSVITA**, v. 36, n. 3, p. 709–723, 2017.

TBCA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Disponível em: [https://www.tbca.net.br/basedados/int\\_composicao\\_alimentos.php?cod\\_produto=BRC0048C](https://www.tbca.net.br/basedados/int_composicao_alimentos.php?cod_produto=BRC0048C). Acesso em: 28 abr. 2025.