

Sensorial Centro Paula Souza  
ETEC Benedito Storani  
Curso Técnico em Alimentos

## **PÃO DE QUEIJO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE**

Antonella Calmon Mutton  
Júlia Voltolin de Lima  
Rafaela Dutra Campos  
Victoria Moreira Giaretta

**Resumo:** O documento analisa a crescente relevância de alimentos saudáveis, funcionais e sustentáveis no Brasil, dando ênfase na biomassa de banana verde como ingrediente inovador com grande potencial. A pesquisa mostra que a conscientização dos consumidores sobre a saúde impulsiona a reformulação de produtos tradicionais como o pão de queijo em versões mais saudáveis. O estudo destaca os pontos fortes da biomassa da banana verde, que reúne fibras solúveis, amido resistente, vitaminas e minerais que favorecem o metabolismo glicêmico, fortalecem o sistema imunológico, auxilia no controle de peso e reduz o colesterol LDL. O trabalho evidencia que, ao ser incorporada em receitas de grande aceitação cultural, como o pão de queijo, a biomassa mantém as características sensoriais de sabor, aroma e textura, garantindo a aceitação do consumidor. O texto reforça a importância da inovação no setor alimentício para atender as demandas de um público mais consciente, ressaltando que o pão de queijo funcional pode se consolidar como alternativa competitiva no mercado brasileiro.

**Palavras-chave:** alimentos funcionais; sustentabilidade; alternativa saudável.

## 1 INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais são aqueles que, além de fornecerem nutrientes básicos, oferecem benefícios adicionais à saúde, podendo contribuir para a prevenção de doenças e a melhoria da qualidade de vida. Já os alimentos sustentáveis são definidos pelo seu processo de produção e consumo responsável, que busca reduzir impactos ambientais, otimizar o uso de recursos naturais e aproveitar subprodutos de forma eficiente, alinhando saúde humana e preservação do planeta (SANTOS, 2021).

Esses alimentos têm ganhado cada vez mais destaque no Brasil e no mundo, impulsionados pela crescente conscientização da população em relação à saúde e ao meio ambiente. Segundo levantamento da Euromonitor International, aproximadamente 47% dos brasileiros passaram a consumir produtos dessa natureza (DINO, 2024).

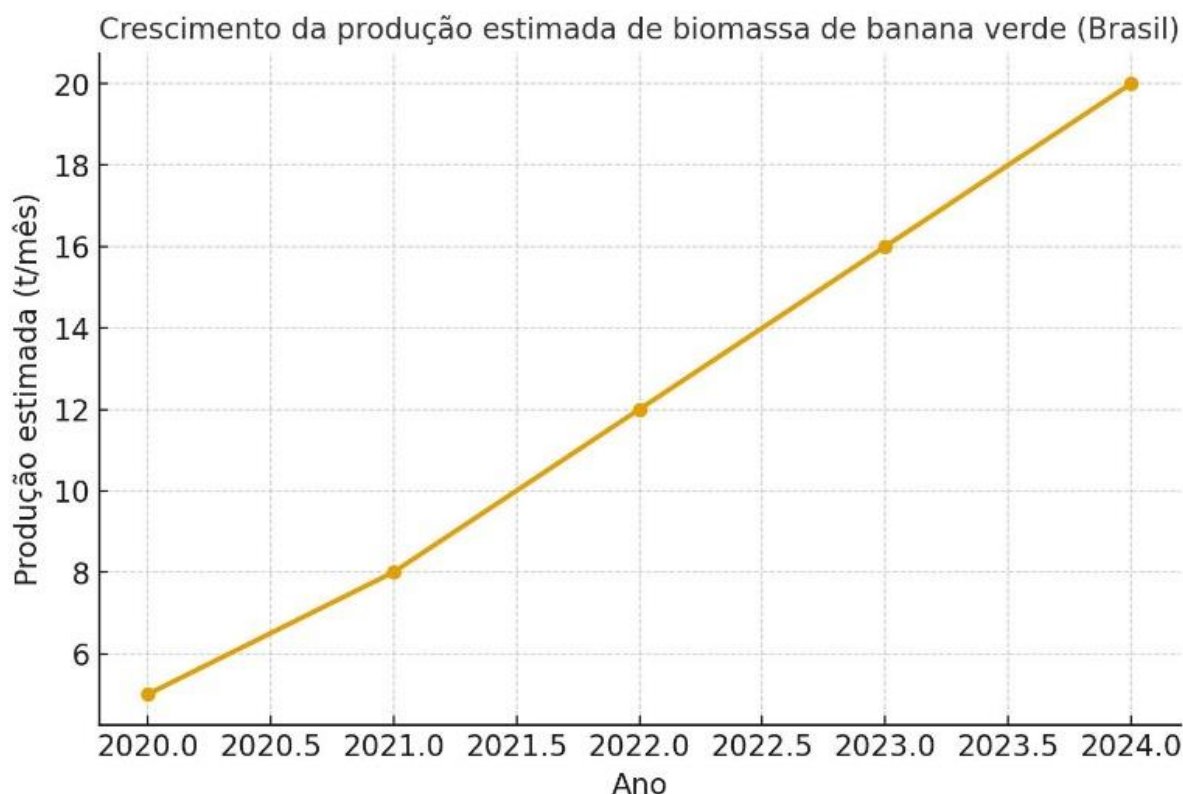
A biomassa de banana verde é um exemplo expressivo de ingrediente funcional com múltiplas aplicações. Produzida a partir da polpa de bananas ainda imaturas, após processo de cocção e trituração, a biomassa se caracteriza por ser fonte de amido resistente, considerado um prebiótico natural. Esse composto chega praticamente inalterado ao intestino grosso, onde serve de substrato para a microbiota, contribuindo para a manutenção da saúde intestinal e para a produção de ácidos graxos de cadeia curta (LABORO, 2020).

Além do efeito prebiótico, estudos apontam que o consumo da biomassa auxilia no controle da glicemia, favorece a redução da absorção de lipídios e promove sensação de saciedade, características que a tornam útil tanto para indivíduos com distúrbios metabólicos quanto para consumidores em busca de alimentos que auxiliem no controle de peso (LEAL, 2024).

Nesse contexto, a biomassa de banana verde se apresenta como um ingrediente promissor em razão de seus diversos benefícios à saúde. É uma excelente fonte de fibras solúveis, amido resistente e nutrientes como vitaminas e minerais, que auxiliam na regulação do trânsito intestinal, na redução do colesterol LDL, na melhora do metabolismo glicêmico, no fortalecimento do sistema imunológico e na ampliação da saciedade, contribuindo para o controle do peso (SANTOS, 2021).

Nos últimos anos, observa-se um crescimento expressivo no interesse e na utilização da biomassa de banana verde, tanto em pesquisas quanto em aplicações comerciais. Estima-se que até 40% da produção brasileira de bananas seja desperdiçada em função de falhas na colheita, pós-colheita e logística, o que torna a biomassa uma alternativa viável para o aproveitamento sustentável desses frutos (SOUZA, 2021). Além disso, iniciativas industriais já consolidaram sua produção em escala, como o caso de uma empresa que fabrica cerca de 20 toneladas de biomassa por mês a partir de aproximadamente 35 toneladas de banana verde, evidenciando a expansão do ingrediente no mercado brasileiro (AGROLINK, 2013). Esses dados reforçam que a biomassa de banana verde apresenta trajetória ascendente de uso, motivada por seu valor funcional e pelo alinhamento com práticas de economia circular. A figura a seguir ilustra esse crescimento:

**Figura 1** - Crescimento estimado da produção de biomassa de banana verde no Brasil (2020–2024).



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados de Agrolink (2013) e Instituto Federal do Sul de Minas (2021).

Além dos benefícios nutricionais, a biomassa de banana verde apresenta características técnico-industriais relevantes. É especialmente rica em amidos resistentes (AR) - AR1 (preso fisicamente na estrutura do alimento) e AR2 (cru com estrutura cristalina, difícil de digerir), podendo formar AR3 (em processos térmicos), o que contribui para seu uso como ingrediente prebiótico. Possui pH levemente ácido ( $\approx 4,6$ ), baixa umidade e acidez moderada, além de apresentar alta capacidade de absorção de água e óleo e comportamento diferenciado em processos térmicos, já que sua solubilidade varia de 1,07% a 70 °C até 14,07% a 90 °C. Por ser insípida e inodora, pode atuar como espessante ou emulsificante sem comprometer as características sensoriais dos alimentos. Quando transformada em farinha ou processada por *spray drying*, também garante longa vida de prateleira e facilidade logística, favorecendo sua aplicação em escala industrial.

Diversos estudos demonstraram a viabilidade do uso da biomassa em produtos alimentícios. Melo et al. (2019) identificaram ganhos nutricionais e boa aceitação em pães, bolos e massas. Da Cruz et al. (2016) utilizaram farinha de banana verde em bolo de caneca, substituindo parcialmente a farinha de trigo, com boa aceitação sensorial. Oliveira et al. (2015) mostraram que a substituição de até 30% da farinha de trigo por farinha ou purê de banana verde em pães manteve a qualidade sensorial. Castelo-Branco et al. (2017) aplicaram a biomassa em massas tipo *tagliatelle*, obtendo boa aceitação em níveis de substituição entre 15% e 30%. Já Souza et al. (2018) comprovaram que o uso de purê de banana verde como substituto de gordura em bolos permitiu reduzir 20–40% de açúcar e gordura sem prejuízo da textura ou aceitação dos consumidores.

No Brasil, observa-se também uma tendência crescente de reformulação de produtos tradicionais com foco na saudabilidade. O pão de queijo, alimento de forte identidade cultural e ampla aceitação, configura-se como um veículo estratégico para a inserção de ingredientes funcionais. Estudos apontam que a adição de biomassa de banana verde em receitas salgadas não compromete as características sensoriais de aparência, aroma e textura, reforçando o potencial de aplicação sem perda de aceitação pelo consumidor (CORDEIRO, 2024).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade da utilização da biomassa de banana verde como ingrediente alternativo na produção de pão de

queijo, avaliando sua aceitação sensorial e seus potenciais benefícios nutricionais. Pretende-se, assim, contribuir para o desenvolvimento de um produto que una tradição gastronômica brasileira, inovação funcional e compromisso com a sustentabilidade alimentar.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Metodologia**

O preparo do pão de queijo com biomassa de banana verde, foi realizado em cinco etapas principais. Primeiramente, as bananas verdes ainda com casca foram submetidas à fervura em água por aproximadamente 30 minutos. Em seguida, foram descascadas e amassadas, originando a biomassa utilizada como ingrediente funcional da formulação. Posteriormente, realizou-se a pesagem dos polvilhos doce e azedo, que foram misturados em recipiente adequado, juntamente com o queijo parmesão ralado e o sal, de modo a garantir a homogeneização dos ingredientes secos.

Na etapa seguinte, adicionou-se à mistura seca a biomassa de banana verde, o azeite de oliva e o ovo. A massa foi então trabalhada manualmente, com adição gradual de água até atingir consistência parcialmente homogênea. Após esse processo, porções de aproximadamente 20 g foram retiradas e moldadas em formato esférico. Por fim, as unidades modeladas foram dispostas em assadeira e levadas ao forno preaquecido, permanecendo entre 20 e 30 minutos, até apresentarem coloração dourada característica.

A seguir imagens referentes ao processamento e produto final:

**Figura 2 – Processamento e produto final**



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de teste de preparação (2025).

**Tabela 1 – Ingredientes e quantidades.**

<b>Biomassa de banana verde</b>	240 g	32,74%
<b>Polvilho doce</b>	120 g	16,37%
<b>Polvilho azedo</b>	120 g	16,37%
<b>Queijo parmesão ralado</b>	80 g	10,91%
<b>Azeite de oliva</b>	60 g	8,19%
<b>Água morna</b>	60 g	8,19%
<b>Ovo</b>	50 g	6,82%
<b>Sal</b>	3 g	0,41%

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção por embalagem: 15		
Porção 50g (1 unidade de pão de queijo)		
Quantidade por 100g	Porção 50g (1unid.)	%VD (por porção) *
Valor energético (kcal)	267 kcal	134 kcal
Carboidratos (g)	21,6g	10,8g
Açúcares totais (g)	ND	ND
Açúcares adicionados (g)	ND	ND
Proteínas (g)	7,2g	3,6g
Gorduras totais (g)	16,9g	8,4g
Gorduras saturadas(g)	4,6g	2,3g
Gorduras trans (g)	1,0g	0,5g
Fibras alimentares (g)	2,0g	1,0g
Sódio (g)	502mg	251g

%VD = Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal por dia

Fonte: Elaborado pelas autoras, baseado na formulação final (2025).

### 2.1.2 Análise Sensorial

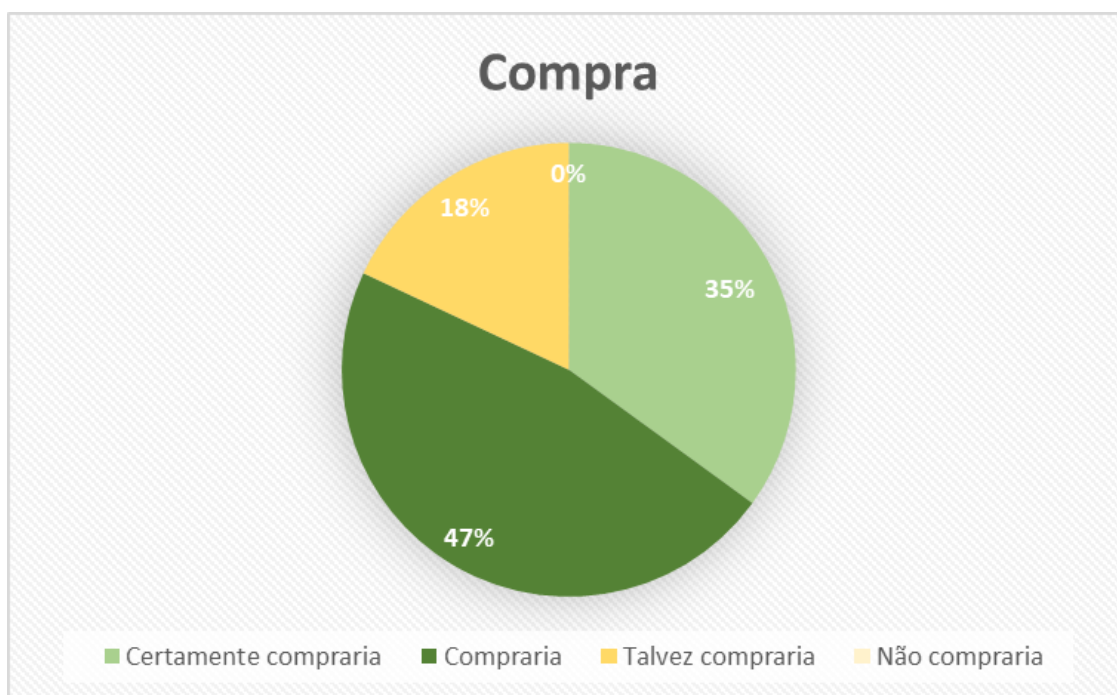
Foi realizada uma análise sensorial de preferência para definirmos qual seria a formulação final. Na análise foram obtidos os seguintes resultados:

**Tabela 3** – Distribuição da aceitação das amostras.

<b>Amostra</b>	<b>Formulação</b>	<b>Nº de fichas</b>	<b>% de aceitação</b>
<b>Ficha 578</b>	Polvilho doce + polvilho azedo	23	57,5%
<b>Ficha 205</b>	Apenas polvilho doce	17	42,5%
<b>Total</b>	-	40	100%

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

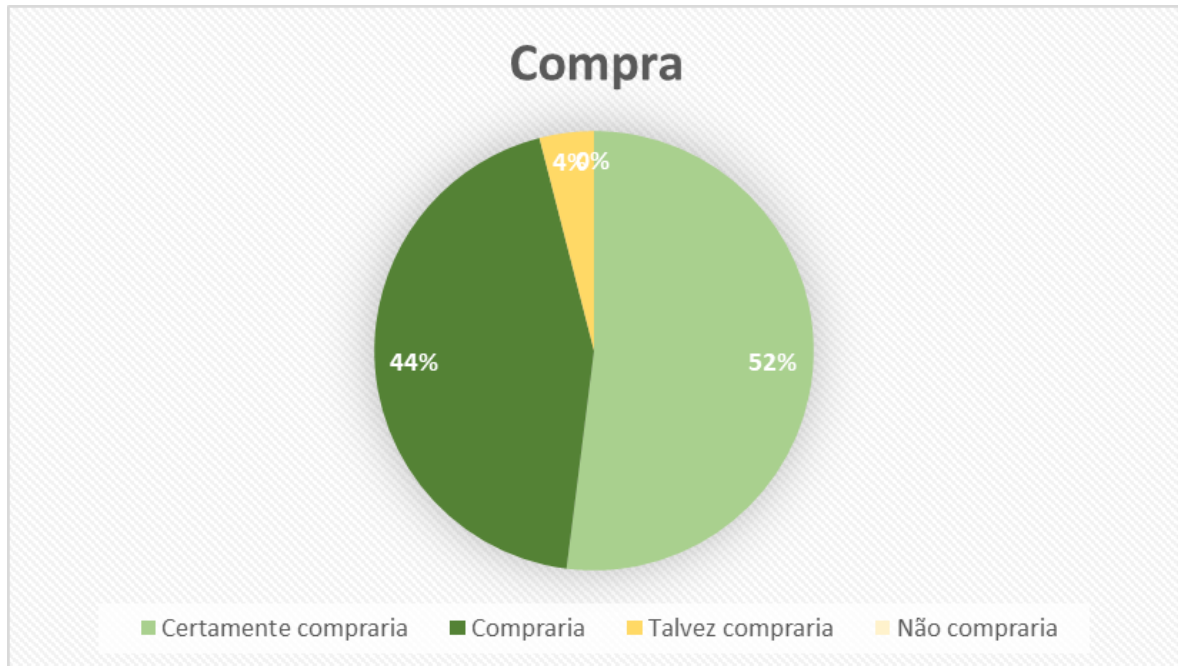
**Figura 2** – Gráfico intenção de compra da amostra 205.



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

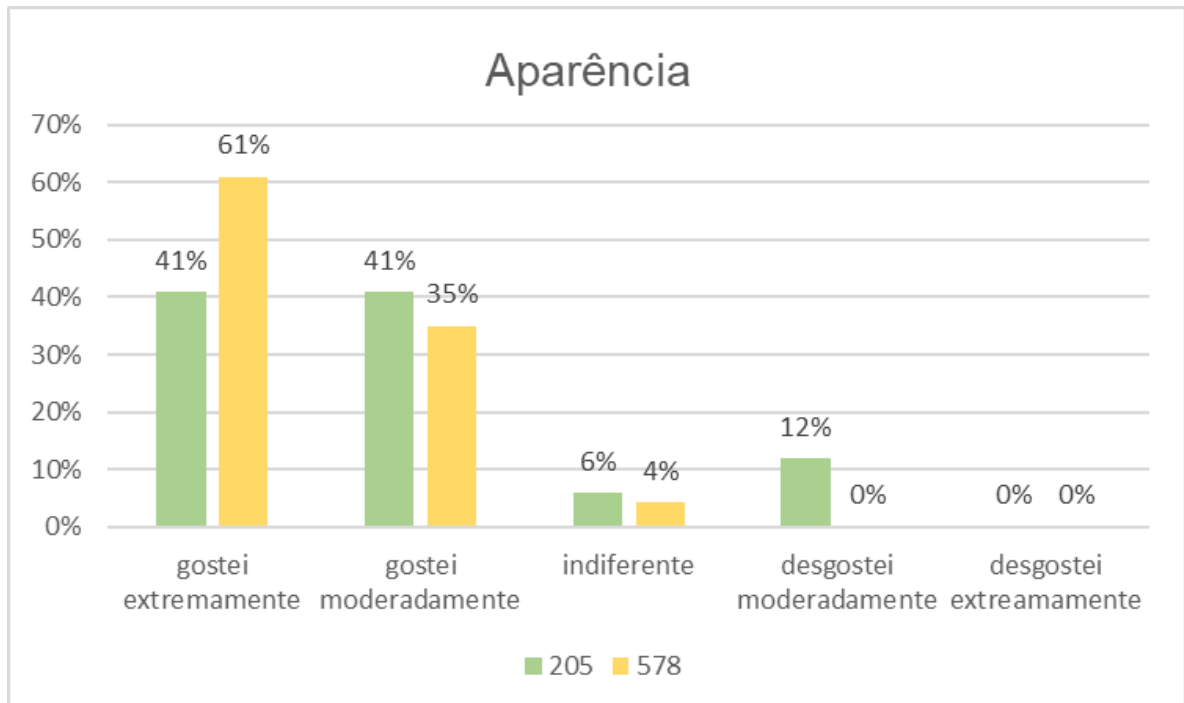


**Figura 3** - Gráfico intenção de compra da amostra 578.



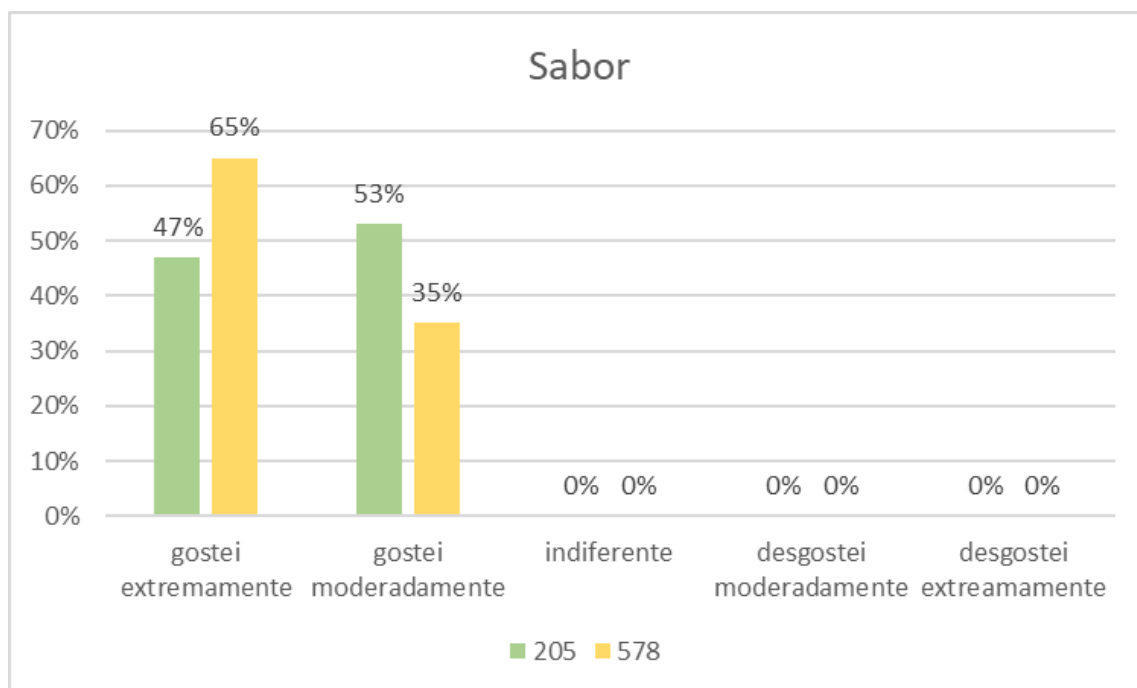
Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

**Figura 4** - Gráfico referente à preferência de aparência das amostras 205 e 578.



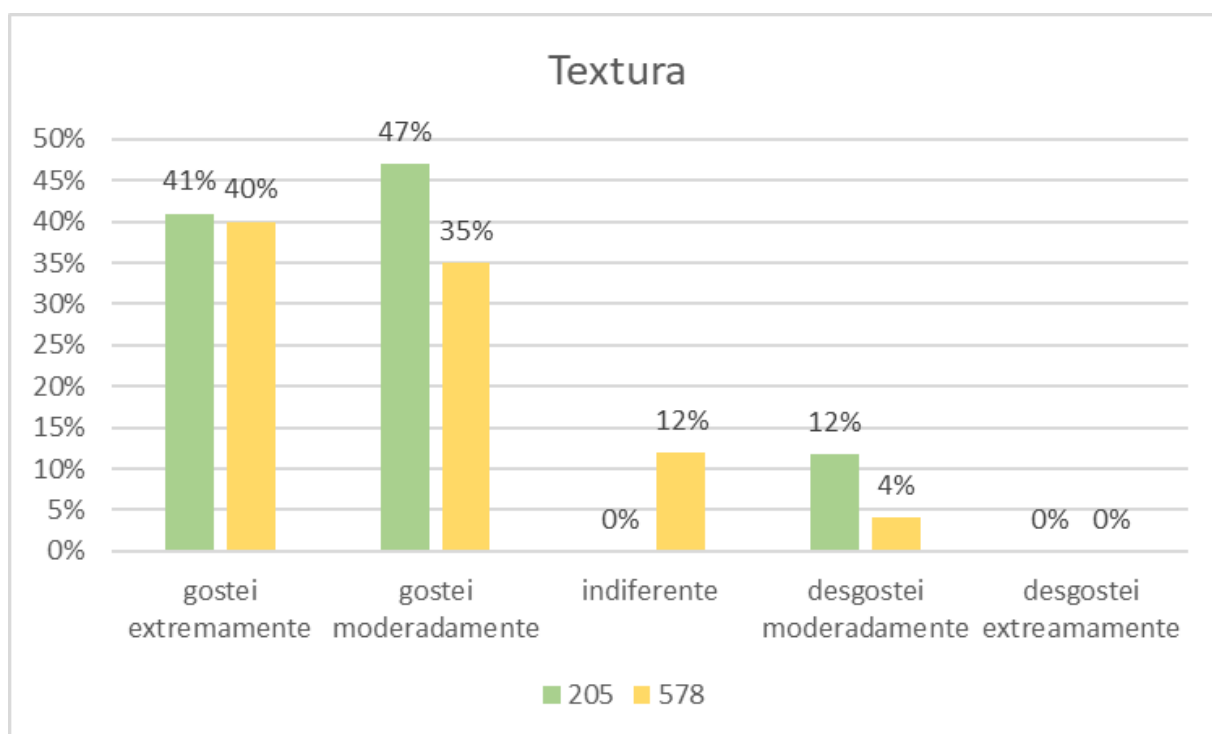
Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

**Figura 5** - Gráfico referente à preferência de sabor das amostras 205 e 578.



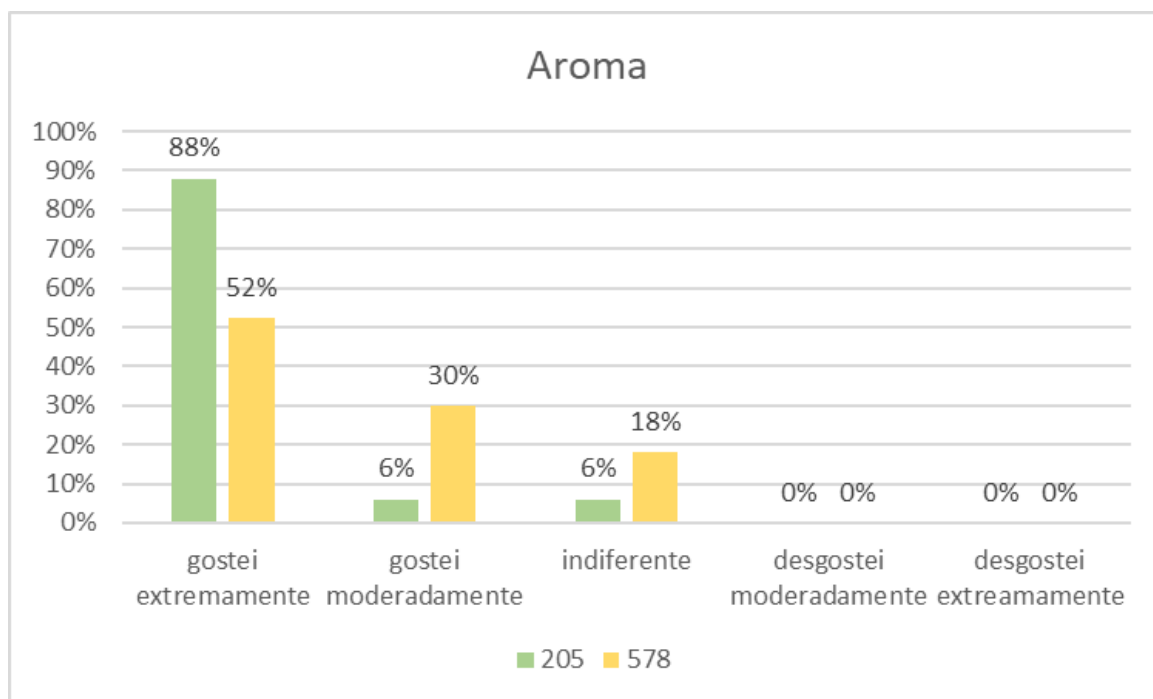
Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

**Figura 6** - Gráfico referente à preferência de textura das amostras 205 e 578.



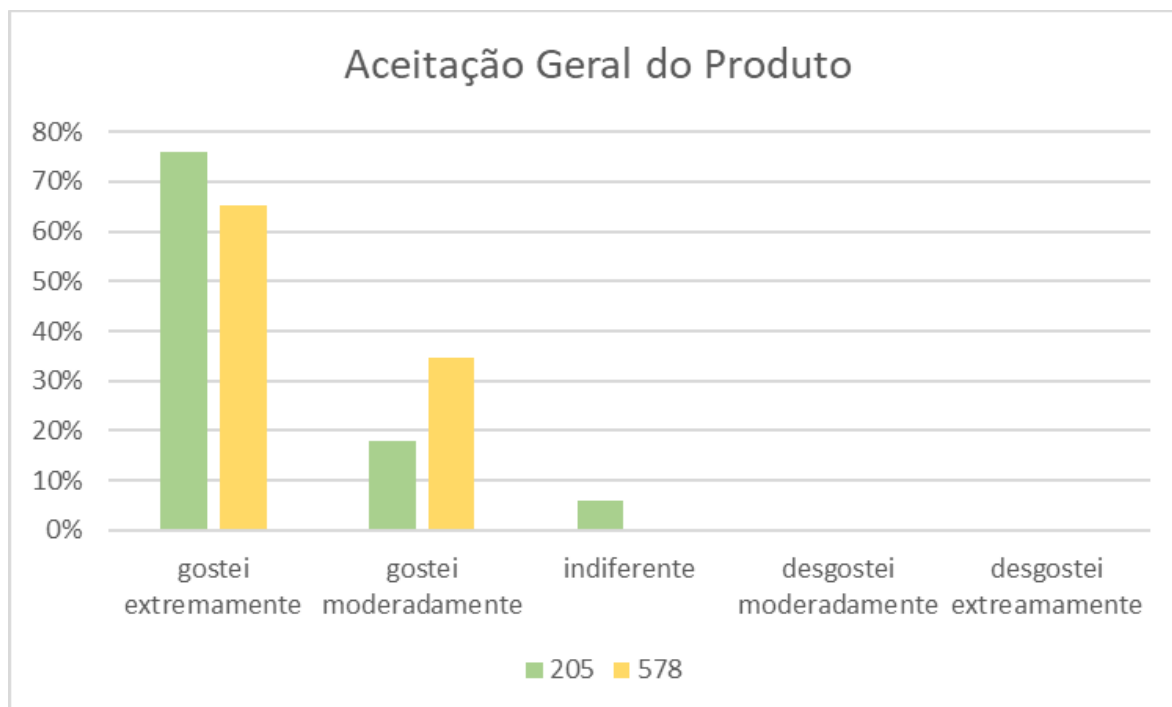
Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

**Figura 7** - Gráfico referente à preferência de aroma das amostras 205 e 578.



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

**Figura 8** - Gráfico referente à aceitação geral das amostras 205 e 578.



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da análise realizada (2025).

A análise sensorial revelou que a amostra contendo polvilho doce e polvilho azedo (Ficha 578) foi a mais aceita, representando 57,5% das preferências dos avaliadores, enquanto a amostra contendo apenas polvilho doce (Ficha 205) obteve 42,5%. Esses resultados sugerem que a combinação dos polvilhos contribui para uma textura mais leve e um sabor mais marcante, atributos que impactaram positivamente a aceitação global do produto.

## **2.2 Resultados**

A inclusão da Biomassa, além de preservar atributos sensoriais como aroma e sabor, agrega valor nutricional e aproxima o produto das atuais tendências de consumo voltadas para saudabilidade e sustentabilidade. Dessa forma, o pão de queijo reformulado não apenas mantém sua identidade cultural, mas também se posiciona como uma alternativa competitiva em um mercado cada vez mais voltado a soluções alimentícias inovadoras.

A estrutura de tópicos varia em função da abordagem do tema. Deve-se levar em conta o método de cada trabalho para determinar os tópicos e divisões necessárias para a correta exposição dos assuntos tratados.

## **2.3 Discussão de resultado**

A utilização da biomassa de banana verde como ingrediente alternativo vem ganhando espaço em diferentes segmentos da indústria alimentícia. Sua versatilidade permite a substituição parcial de farinhas tradicionais em pães, bolos, biscoitos e massas, proporcionando não apenas benefícios nutricionais, mas também melhorias tecnológicas, como aumento da maciez e estabilidade dos produtos (STRAGLIOTTO, 2022).

Outro aspecto relevante é o caráter econômico e sustentável da biomassa, visto que a banana é uma fruta amplamente cultivada no Brasil e de baixo custo, o que viabiliza sua aplicação em escala industrial. Além disso, a incorporação desse ingrediente contribui para diversificar a utilização da banana verde, que muitas vezes é descartada, reduzindo perdas ao longo da cadeia produtiva (PINTO, 2018).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a biomassa de banana verde apresenta elevado potencial como ingrediente funcional e sustentável na elaboração de alimentos, destacando-se como alternativa viável para formulação de pão de queijo. A análise bibliográfica evidenciou que esse ingrediente agrega benefícios nutricionais relevantes, como maior teor de fibras, amido resistente e compostos que contribuem para o controle glicêmico, redução do colesterol LDL, aumento da saciedade e melhora do funcionamento intestinal. Além disso, verificou-se que o produto reformulado contribui para práticas de economia circular, reduzindo desperdícios e fortalecendo a sustentabilidade alimentar, tais características reforçam sua compatibilidade com as atuais demandas do mercado consumidor por produtos mais saudáveis e ambientalmente responsáveis.

A aplicação prática da biomassa na produção de pão de queijo mostrou-se tecnicamente possível e sensorialmente satisfatória. A análise sensorial indicou preferência pela formulação que combinou polvilho doce e polvilho azedo, revelando que a incorporação da biomassa não comprometeu atributos essenciais como aparência, textura, aroma e sabor, sugerindo que ajustes técnicos podem ampliar ainda mais a aceitação do produto. Dessa forma, o pão de queijo funcional elaborado com biomassa de banana verde consolida-se como alternativa competitiva e inovadora, unindo tradição gastronômica, saúde e sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

AGROLINK. Produção de biomassa de banana verde chega a 20 toneladas mensais. Agrolink, 2013. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br>. Acesso em: 8 agosto. 2025.

CASTELO-BRANCO, V. N.; OLIVEIRA, E. S.; SILVA, A. P.; LACERDA, E. C. Q. Development of pasta with green banana flour: Chemical, physical and sensory evaluation. Acta Scientiarum. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v39i5.31964> . Acesso em: 10 de agosto de 2025.

CORDEIRO, R. Aplicação da biomassa de banana verde em preparações alimentícias: revisão de literatura. Revista Brasileira de Nutrição Funcional. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/journal/article/download/769/436/2613> . Acesso em: 12 de agosto de 2025.

DA CRUZ, L. A.; GUEDES, T. J.; PIRES, T. C. Substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde em bolo de caneca. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Disponível em: <https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v18n2p149-158> . Acesso em: 12 de agosto de 2025.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. Setor de alimentos saudáveis deve crescer 27% até 2025. Valor Econômico, 14 mar. 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/patrocinado/dino/noticia/2024/03/14/setor-de-alimentos-saudaveis-deve-crescer-27-ate-2025.ghtml> . Acesso em: 8 de agosto de 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS. Aproveitamento da banana verde para produção de biomassa e redução de desperdícios. Pouso Alegre: IF Sul de Minas, 2021. Disponível em: <https://memoriajornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jctpas2021/jctpas2021/paper/download/7165/5024> . Acesso em: 10 de agosto de 2025.

LABORO – EDUCAÇÃO CONTINUADA. Biomassa: um amido resistente aliado à saúde humana. Laboro Educação Continuada, 2020. Disponível em: <https://laboro.edu.br/blog/biomassa-um-amido-resistente-aliado-a-saude-humana-2/>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

MELO, A. C. P. A. . Caracterização e utilização de biomassa de banana verde e farinha de sorgo na produção e avaliação sensorial. 2019. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/6038e519-3599-4105-8654-272a745f06d4>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

NÚCLEO DO CONHECIMENTO. As vantagens da utilização da biomassa de banana verde. Núcleo do Conhecimento, 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/nutricao/biomassa-de-banana>. Acesso em: 12 de agosto de 2025.

OLIVEIRA, L. C.; CORDEIRO, L. G.; COSTA, A. M. Produção de pão com substituição parcial da farinha de trigo por banana verde. Revista Ciência e Agrotecnologia, Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542015000100009> . Acesso em: 21 de agosto de 2025.

SANTOS, J. R. Alimentos funcionais: conceitos, benefícios e aplicações. Revista de Ciências da Saúde. Disponível em: <https://edifes.ifes.edu.br/images/stories/DOI/9788582636176.pdf> . Acesso em: 21 de agosto de 2025.

SOUZA, N. C. O. de. Efeito da biomassa de banana verde em substituição à gordura e redução de açúcar na qualidade de bolo. 2017. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/31327>. Acesso em: 12 de agosto de 2025.

STRAGLIOTTO, L. K. Qualidade química, tecnológica e sensorial de produtos com derivados da banana verde. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/246150>. Acesso em: 15 de setembro de 2025.

TELES, G. C.; LUCKESI, D.; BARROS, R. de A. Biomassa de banana verde: alimento funcional, uma revisão. Research, Society and Development. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38910>. Acesso em: 12 de agosto de 2025.

TUA SAÚDE. Biomassa de banana verde: benefícios e como fazer. Tua Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/biomassa-de-banana-verde/>. Acesso em: 14 de setembro de 2025.

VALE MAIS ALIMENTOS. Biomassa de banana verde – realidade nos cardápios da alimentação escolar. Vale Mais Alimentos, s.d. Disponível em: <https://valemaisalimentos.com.br/imprensa/release5/alimentacao-escolar-jundiai.pdf>. Acesso em: 12 setembro de 2025.

VALOR ECONÔMICO. Quase metade dos brasileiros consome alimentos funcionais e sustentáveis, aponta Euromonitor. Valor Econômico, 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com>. Acesso em: 8 de agosto de 2025.