

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE MOLHO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE (*Musa acuminata* ‘Cavendish’)

**Carla Andréia Batista dos Santos¹, Bianca Cristina Ferreira de Oliveira², Wislla
Antônia Oliveira Viana³, Maria Luiza Magalhães Murta⁴, Heliomar José dos Santos⁵,
Roberta Ribeiro da Cruz Cangussu⁶, Bruna Castro Porto Mendes Carvalho⁷, Andréia
de Paula Viana⁸, Joyce de Sousa Moreno⁹**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0285-3290>. E-mail: carlaandreia601@gmail.com.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5609-9377>. E-mail: bcfdo@aluno.ifnmg.edu.br.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3784-3186>. E-mail: waov@aluno.ifnmg.edu.br.

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6898-4195>. E-mail: magalhaesmalu700@gmail.com.

⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1040-3727>. E-mail: heliomarjose14@gmail.com.

⁶Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7533-4158>. E-mail: cangussu.roberta@gmail.com.

⁷Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0632-2647>. E-mail: bruna.porto@ifnmg.edu.br.

⁸Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8511-4722>. E-mail: andreia.depaula@ifnmg.edu.br.

⁹Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6439-6743>. E-mail: jsmoreno@uefs.br.

RESUMO

O Brasil se destaca no setor de vegetais, devido a sua ampla variedade de frutas e hortaliças, especialmente com a banana, que, além de apresentar elevado valor nutricional, pode ser utilizada em diversos estádios de maturação. A biomassa da banana verde é empregada como ingrediente em formulações devido às suas características nutricionais e sensoriais positivas. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver diferentes formulações de molho com biomassa de banana verde e avaliar sua aceitação sensorial. A biomassa de banana verde foi utilizada para desenvolver quatro formulações de molhos contendo 100, 75, 50 e 25% de biomassa em substituição ao ingrediente creme de leite UHT, as quais foram definidas após a realização de testes preliminares. Depois da obtenção das formulações, foi realizada a análise microbiológica da biomassa de banana verde e da formulação de molho com 100% de substituição para que pudesse ser verificada sua inocuidade para prosseguimento da análise sensorial. Atestada a sua segurança, as amostras foram submetidas à análise sensorial, avaliando a aceitação e a intenção de compra dos provadores. Os resultados demonstraram qualidade microbiológica dentro dos padrões exigidos pela legislação. Para a análise sensorial os atributos avaliados cor, textura, aroma, sabor e impressão global estiveram entre “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente”, mas somente para o atributo aparência foi verificado diferença significativa entre as amostras com 25 e 50% de substituição. O índice de aceitação das amostras ficou acima de 80% e a intenção de compra acima de 60%. Sendo assim, a biomassa de banana verde é uma promissora alternativa de ingrediente na indústria de alimentos para a produção de molhos.

Palavras-chave: Molho verde; prebiótico; teste de aceitação.

INTRODUÇÃO

A produção de frutas tem demonstrado um progresso notável nos últimos anos, impulsionada pela crescente busca por uma dieta equilibrada e pelos benefícios nutritivos das frutas, devido aos altos níveis de vitaminas, elementos precursores de sais minerais, fibras e baixo teor calórico que podem promover benefícios à saúde (Moura *et al.*, 2018).

Entre as culturas frutíferas, a bananicultura se destaca como um dos pilares da produção agrícola em Minas Gerais, desempenhando um papel fundamental na economia do estado, especialmente na região Norte de Minas. Minas Gerais é o terceiro maior produtor de banana do Brasil, respondendo por 11,6% da produção nacional. O Norte de Minas é a principal região produtora, sendo responsável por 450 mil toneladas, o que equivale a 54,5% da produção estadual. A expressiva produção dessa fruta torna-a um motor econômico para a região, gerando empregos e movimentando a cadeia produtiva local (Senar-mg; Inaes, 2021).

A banana (*Musa spp.*) se destaca não apenas pelo seu volume de produção, mas também pelo seu alto valor nutricional e versatilidade. Rica em minerais como potássio, manganês, iodo e zinco, além de vitaminas do complexo B, vitamina C e ácido fólico, ela oferece benefícios significativos para a saúde, especialmente quando consumida na fase verde (Senar, 2011). No entanto, sua vida útil é curta, variando de 2 a 7 dias, o que limita seu

aproveitamento e contribui para elevados índices de desperdício ao longo da cadeia produtiva. A deterioração rápida, acompanhada de alterações sensoriais e de textura, reforça a necessidade de estratégias que ampliem seu tempo de utilização e maximizem seus benefícios (Silveira, 2020; Teles *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a busca por alternativas inovadoras no desenvolvimento de novos produtos à base de banana se apresenta como uma solução viável para reduzir desperdícios e impulsionar o crescimento econômico local. Uma das alternativas promissoras é a utilização da biomassa de banana verde, um produto obtido pelo cozimento e processamento da fruta nos estádios 1 (verde) e 2 (verde claro), seguindo a escada de maturação de Von Loescke (1950). Dentre as suas características nutricionais, a biomassa de banana verde apresenta de 60 a 80% de carboidratos não digeríveis, dentre eles o amido resistente, baixo teor de açúcares e compostos aromáticos, alto índice de vitaminas e minerais, como o potássio. Com relação às características tecnológicas, a biomassa de banana verde apresenta baixas propriedades de inchamento e alta resistência ao calor, sendo uma ótima alternativa como agente espessante, estabilizante e gelificante em formulações. Além disso, suas características insípida e inodora, favorecem sua aplicação em uma ampla variedade de preparações (Teles *et al.*, 2022; Teles *et al.*, 2023).

A biomassa de banana verde pode ser obtida, armazenada sob congelamento por até 90 dias e utilizada na formulação de diversos alimentos, como pães, maioneses, molhos e patês, enriquecendo o valor nutricional dos produtos, aumentando a oferta de fibras e garantindo o aproveitamento sustentável da banana (Ranieri e Delani, 2014).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de formulações de molho verde utilizando biomassa de banana verde, visando a avaliação sensorial por meio da aceitação e intenção de compra.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido nos meses de março a dezembro de 2023, nos Laboratórios de Análise Sensorial e Microbiologia do IFNMG - *Campus Salinas*.

Obtenção da matéria-prima e produção da biomassa de banana verde

As bananas da variedade caturra utilizadas para a produção da biomassa de banana verde foram obtidas no primeiro estádio de maturação (verde), como mostrado na Figura 1 abaixo, em parceria com um produtor do município de São João do Paraíso no estado de Minas Gerais, em dezembro de 2023.

Figura 1 - Banana caturra no estágio 1 (verde)



Fonte: Autores, 2023.

A biomassa de banana verde foi produzida seguindo a metodologia do Comunicado Técnico 171 (Embrapa, 2020) no Laboratório de Análise Sensorial do IFNMG - *Campus Salinas*. As frutas foram lavadas com água corrente para retirada das sujidades superficiais, posteriormente, foram sanitizadas em água clorada contendo 4 mL de hipoclorito de sódio (2,0% v/v de cloro ativo) para cada litro de água por 10 minutos e enxaguadas em água corrente para a retirada do excesso de cloro. Em seguida as bananas foram levadas para cocção em panela de pressão com adição de água na proporção de 3,2 litros de água/kg de fruta por 5 minutos contados após o início da fervura. Por fim, as mesmas foram descascadas, pesadas, fatiadas em espessura de 2 a 3 cm e trituradas em liquidificador industrial. Para a Trituração utilizou-se 40% da água proveniente da cocção e 0,46% de ácido cítrico **ÊXODO CIENTÍFICA®** em relação ao volume total de água inicial, com a finalidade de prevenir o crescimento de microrganismos, a ocorrência de oxidação enzimática e a degradação da cor, por meio da redução do pH, sendo que a biomassa resultante foi imediatamente armazenada em câmara fria de congelamento, em recipientes plásticos vedados (previamente sanitizados). Após a obtenção da biomassa foi verificado o pH.

Produção das formulações do molho com biomassa de banana verde

Foram desenvolvidas quatro formulações de molho com a substituição progressiva do creme de leite leve UHT CEMIL® por biomassa de banana verde, utilizando os seguintes ingredientes: creme de leite leve UHT, cloreto de sódio CISNE®, óleo de soja refinado SOYA®, leite integral UHT CEMIL® e os temperos condimentos cebola, cebolinha, salsa e coentro, todos *in natura*, obtidos em canteiros de cultivo de hortas localizados no IFNMG - *Campus Salinas*. As formulações dos molhos estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações de molhos verdes com diferentes porcentagem de substituição de creme de leite UHT por biomassa de banana verde, para rendimento de 140 g.

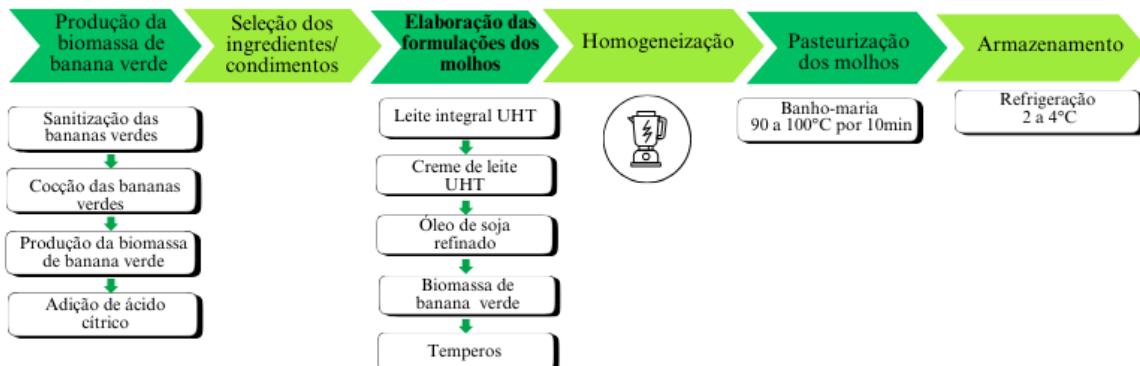
Ingredientes	Formulações			
	C	F1	F2	F3
Biomassa de banana verde (g)	127	95,25	63,50	31,75
Creme de leite leve UHT (g)	0,00	31,75	63,50	95,25
Sal (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Óleo de soja (mL)	50	50	50	50
Leite integral UHT (mL)	30	30	30	30
Cebola <i>in natura</i> (g)	5	5	5	5
Cebolinha <i>in natura</i> (g)	3	3	3	3
Salsa <i>in natura</i> (g)	3	3	3	3
Coentro <i>in natura</i> (g)	3	3	3	3

Legenda: C: controle (100% biomassa); F1 (75% de biomassa e 25% de creme de leite); F2 (50% de biomassa e 50% de creme de leite) e F3 (25% de biomassa e 75% de creme de leite).

Fonte: Autores, 2023.

Para cada uma das formulações, no liquidificador industrial foram adicionados o leite integral UHT, o creme de leite, em seguida o óleo para que se promovesse uma boa emulsificação, depois a biomassa, a cebola, o sal, a cebolinha, a salsa e o coentro, até completa homogeneização e obtenção da emulsão dos ingredientes. Os molhos prontos foram armazenados em embalagens plásticas, anteriormente sanitizadas com água quente em banho-maria (80-90 °C por 5-15 minutos), seguido de imersão em água clorada contendo 4 mL de hipoclorito de sódio (2,0% de cloro ativo) para cada litro de água por 10 minutos.

Figura 2 - Fluxograma de produção do molho de biomassa de banana verde



Fonte: Autores, 2023.

Visando realizar o processo de pasteurização nos molhos seguindo a metodologia do Comunicado Técnico 171 da Embrapa (2020), os mesmos foram adicionados em recipientes de vidros conforme a Figura 2, tampados e posteriormente aquecidos em banho-maria com água em temperatura entre 90 e 100 °C. As embalagens foram mantidas submersas por 10 minutos. Após a pasteurização os molhos foram mantidos sob refrigeração em geladeira entre 2 e 4 °C até o momento das análises microbiológicas e sensoriais.

Figura 2 - Molhos tratados termicamente



Fonte: Autores, 2023.

Análise microbiológica da biomassa e do molho de banana verde

Conforme as Resoluções nº 466/2012 e nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde, para a execução da análise sensorial é necessário a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa e a submissão das amostras às análises microbiológicas. O estudo está sob o protocolo CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) de número 69810323.7.0000.5109.

Conforme estabelecido pela IN 161/2022 da ANVISA, a avaliação microbiológica de molhos deve ser realizada por meio das análises de bolores e leveduras, *Salmonella* sp. e enterobactérias. As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com o método da *American Public Health Association* (APHA) descrito no capítulo 9 da 5^a edição do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (Kornacki *et al.*, 2015). Foram avaliadas microbiologicamente somente a biomassa de banana verde e a formulação de molho com 100% de biomassa.

Análise sensorial dos molhos de biomassa de banana verde

A análise sensorial foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial do IFNMG - Campus Salinas, com um total de 74 consumidores voluntários com idade de 18 a 60 anos de ambos os sexos, familiarizados com os procedimentos dos testes e que não possuíam aversão ou desconforto físico a quaisquer componentes utilizados nas formulações. As condições ambientais do laboratório de análise sensorial foram devidamente controladas, evitando interferências nos resultados. Os provadores foram dispostos em cabines individuais providas de luz branca, lápis e borracha. A análise seguiu os padrões exigidos pela ABNT – NBR 14141 (1998) para o teste de aceitação (método 165/IV) empregando escala hedônica de 9 pontos.

Para a escolha dos consumidores, realizou-se os critérios de inclusão e exclusão, quanto aos critérios de inclusão, selecionou-se pessoas que consumiam molhos periodicamente, pessoas que não possuíam alergia ou intolerância a algum ingrediente e que eram habituadas a realizar análise sensorial. Já os critérios de exclusão envolviam pessoas intolerantes e alérgicas aos ingredientes presentes nas formulações, pessoas que apresentavam problemas gripais ou doenças que acometiam os sentidos.

No teste de aceitação (método 165/IV) foi empregada uma escala hedônica de 9 pontos na qual o número 1 correspondeu à expressão “desgostei extremamente” e o 9 à expressão “gostei extremamente”. Os atributos avaliados foram: cor, textura, aroma, sabor e impressão global. A intenção de compra foi avaliada por meio de uma escala de 5 pontos. A expressão “certamente não compraria” correspondeu ao número 1 e o número 5 ao termo “certamente compraria” (Dutcosky, 2011).

Cada provador recebeu uma amostra de cada formulação, em quantidade padronizada, identificada por código numérico aleatório de 3 dígitos. As amostras foram servidas acompanhadas de um alimento base para consumo (*croton*), da ficha de análise sensorial, um copo com água mineral em temperatura ambiente, um copo de descarte e o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) que foi previamente assinado pelo pesquisador

responsável. Na entrega das amostras e do TCLE, realizou-se uma breve explicação para cada provador de como deveria ser conduzida a análise.

Juntamente com a análise sensorial e o teste de intenção de compra do produto desenvolvido, foram determinados os índices de aceitação e de intenção de compra. O índice de aceitação foi calculado utilizando o somatório da porcentagem das três últimas notas do atributo impressão global da escala hedônica de 9 pontos (gostei regularmente - 7, gostei muito - 8 e gostei muitíssimo - 9). Enquanto o índice de intenção de compra foi calculado utilizando o somatório das duas últimas notas da escala de 5 pontos (provavelmente compraria - 4 e certamente compraria - 5).

Análise estatística

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata. Os resultados da análise sensorial foram analisados por meio de Delineamento em Blocos Casualizados (DBC). Além disso, todos os resultados das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de significância utilizando o programa S.A.S. Studio versão 9.0 versão *online* e o Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise microbiológica da biomassa de banana verde e do molho com 100% de biomassa

Os resultados obtidos das análises microbiológicas, apresentados na Tabela 2, foram comparados com a IN 161/2022 - ANVISA que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos, na qual é exigido limites máximos de microrganismos presentes no molho (Brasil, 2022).

Tabela 2 - Análises microbiológicas da amostra de biomassa de banana verde e da formulação de molho com 100% de biomassa da banana verde.

	Biomassa	Molho (100% Biomassa)
<i>Salmonella</i> spp	Ausência/25 g	Ausência/25 g
Enterobactérias	<1,0 x 10 ² UFC/g	<1,0 x 10 ² UFC/g
Bolores e leveduras	<1,0 x 10 ² UFC/g	<1,0 x 10 ² UFC/g

NOTA: Padrões microbiológicos segundo IN N° 161/2022: *Salmonella* sp/25g = ausência em 25 g; enterobactérias/g: 1,0 x 10² UFC/g; bolores e leveduras = 1,0 x 10² UFC/g. Esses resultados correspondem a média de cinco amostras de cada um dos dois lotes produzidos.

Fonte: Autores, 2023

Avaliando pela perspectiva do aspecto microbiológico, molhos são altamente suscetíveis à contaminação microbiológica, esta pode estar relacionada a vários fatores, desde a não atenção às boas práticas de fabricação (BPF), equipamentos inadequados, erros de processo e até a qualidade da matéria-prima utilizada (Silva *et al.*, 2025)

De acordo com os resultados, percebe-se que as amostras estavam em acordo com os padrões microbiológicos exigidos pela Anvisa (Brasil, 2022), atestando a segurança dos produtos que utilizaram os mesmos ingredientes e mesmo método de elaboração, apenas se diferenciando na concentração de biomassa de banana verde.

A pesquisa da presença de *Salmonella* sp. das amostras foram negativas para essa bactéria patogênica, estando em conformidade com o padrão adequado estabelecido pela ANVISA, que determina que os molhos devem ser isentos desse microrganismo potencialmente patogênico, por essa razão não é quantificado o número de unidade formadora de colônia por grama da amostra (UFC/g), pois a presença dessa bactéria já é o suficiente para descartar todo o lote do alimento. A *Salmonella* é uma bactéria que está ligada com matéria fecal de humanos e pode causar salmonelose ou gastroenterite, tendo como fontes a água, o leite e seus derivados contaminados. A execução correta das BPF são suficientes para evitar esta contaminação (Araújo *et al.*, 2019).

Estudos demonstram a importância da implementação e execução das BPF na produção de molhos artesanais. Dentre eles, Silva *et al.* (2025) investigaram a qualidade microbiológica de 18 molhos artesanais elaborados à base de urucum, comercializados em Castanhal no estado do Pará, Brasil. Os resultados demonstraram a presença de *Salmonella* spp. em 55,5% das amostras, ou seja, mais da metade das amostras avaliadas estavam impróprias para o consumo.

Com relação aos resultados da quantificação de enterobactérias e bolores e leveduras os valores encontrados estão dentro do limite estabelecido pela legislação ($<1,0 \times 10^2$ UFC/g), garantindo a segurança microbiológica e adequação para consumo. A contagem de bolores e leveduras acima do que a legislação permite é um indicativo de qualidade sanitária, sendo um parâmetro que pode dimensionar a vida de prateleira dos alimentos por meio dos resultados da análise.

Silva *et al.* (2021) desenvolveram molho de barbecue saborizados com polpa de tamarindo, os resultados das análises microbiológicas constataram a ausência de *Salmonella*, valores de enterobactérias dentro do preconizado pela legislação, porém a análise de bolores e

leveduras mostrou-se fora do padrão sanitário recomendado, com contagem superior a $1,0 \times 10^2$ UFC/g, logo o molho não estava apto para consumo.

Sendo assim, fatores como a ausência ou ineficiência do tratamento térmico no alimento, más condições de processamento, armazenamento e comercialização, o uso de embalagens inapropriadas e por fim o não cumprimento das BPF auxiliam para o aumento da probabilidade de contaminação microbiológica dos alimentos (Araújo., *et al* 2019), o que não ocorreu no presente estudo.

Análise sensorial dos molhos com biomassa de banana verde

As notas atribuídas às formulação dos molhos para os atributos de aparência, cor, aroma, textura, sabor e impressão global por meio do teste de aceitação com utilização de escala hedônica de nove pontos estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3 - Médias obtidas dos atributos avaliados dos molhos elaborados com diferentes formulações.

Amostras	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão Global
C (100%)	7,1 ^a ± 1,7	7,5 ^a ± 1,4	7,0 ^a ± 1,9	7,2 ^a ± 1,5	7,5 ^a ± 1,4	7,3 ^a ± 1,5
F1 (75%)	7,6 ^{ab} ± 1,3	7,6 ^a ± 1,3	6,7 ^a ± 1,6	7,4 ^a ± 1,3	7,2 ^a ± 1,7	7,5 ^a ± 1,2
F2 (50%)	7,6 ^{ab} ± 1,4	7,8 ^a ± 1,2	6,9 ^a ± 1,6	7,6 ^a ± 1,2	7,4 ^a ± 1,4	7,5 ^a ± 1,2
F3 (25%)	7,7 ^b ± 1,1	7,8 ^a ± 1,2	6,9 ^a ± 1,6	7,7 ^a ± 1,1	7,6 ^a ± 1,4	7,5 ^a ± 1,6
MDS	0,5	0,5	0,7	0,5	1,9	0,6

Nota: Médias seguidas da mesma letra na coluna, não apresenta diferença estatística por Tukey ao nível de 5% de significância.

Legenda: C (Controle): 100% biomassa + 0% creme de leite / F1: 75% biomassa + 25% creme de leite/ F2: 50% de biomassa + 50% creme de leite e F3: 25% de biomassa + 75% de creme de leite.

MDS = Mínima Diferença Significativa

Fonte: Autores, 2024.

As avaliações dos atributos sensoriais não apresentaram diferença significativa entre as formulações para os atributos cor, aroma, textura, sabor e impressão global, com médias variando de 6,7 a 7,8, estando dentre as descrições “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Somente no atributo aparência, as formulações C (100%) e F3 (25%) apresentaram diferença

significativa ($p \leq 0,05$), sendo a formulação F3 (25%) a que apresentou maior nota, ou seja, melhor aparência. Possivelmente essa diferença está correlacionada com a quantidade de biomassa de banana verde adicionada na formulação, quanto maior a quantidade mais próximo da coloração esverdeada e menos viscoso quando comparado com a amostra que tem menor porcentagem de biomassa e maior porcentagem de creme de leite, causando assim diferença visual na aparência do produto. As amostras apresentaram notas médias acima de 6,0 pontos da escala hedônica (gostei ligeiramente) para todos os atributos e amostras, o que as enquadra dentro da classificação do “gostei”.

No ato da análise sensorial ocorre interação do provador com o produto gerando sensações por meio de estímulos e, por seguite, a resposta desse contato gera reações fisiológicas e psicológicas. Essas reações medem as características do produto como sabor, aroma, textura, dentre outros (Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 278). Porém, diversos fatores influenciam as escolhas dos provadores e as notas dos atributos avaliados, e esses fatores psicológicos e fisiológicos são capazes de influenciar nas respostas. Os fatores psicológicos envolvem erros de expectativa, habituação, erro de estímulo e lógico, erros de extravagância e timidez, entre outros. Já os fatores fisiológicos são ligados a adaptação e ampliação, além de diminuição de estímulo (Dutcosky, 2011)

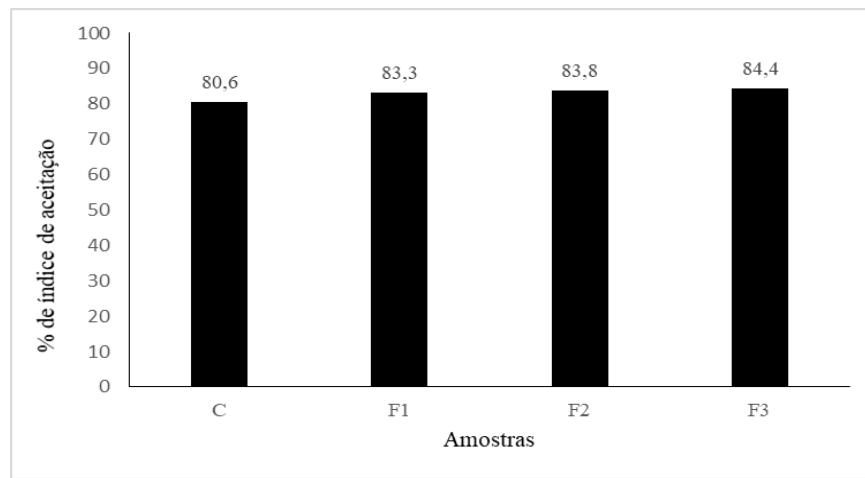
Diversos estudos avaliaram as respostas dos avaliadores com relação às características sensoriais de novos produtos, dentre eles Almeida *et al.* (2024) avaliaram a aceitabilidade de stroganoff elaborado com biomassa de banana verde. Os resultados indicaram elevada aceitabilidade, com escores entre 7,82 e 8,5, sendo o atributo sabor o mais apreciado indicando assim grande potencial da inserção de um novo produto saudável no mercado.

Segundo Dutcosky (2011), para um produto ser aceito por consumidores é importante que apresente uma aceitabilidade igual ou superior a 70% quanto aos atributos avaliados e uma nota mínima de 6,0 pontos. O índice de aceitação das amostras de molho estão apresentadas na Figura 3, como observado todas as formulações avaliadas apresentaram índice de aceitação acima de 80%, sendo perceptível uma boa aceitabilidade das amostras. Quando comparada às formulações entre si, a formulação F3 com 25% de biomassa, apresentou maior valor, possivelmente pela proximidade das características sensoriais dessa amostra aos molhos tradicionais encontrados comercialmente.

Outros autores encontraram índice de aceitação para produtos com biomassa de banana verde na formulação próximo ao encontrado neste trabalho. Teles *et al.* (2023) desenvolveram e analisaram sensorialmente um sorvete vegano sabor *Piña Colada* à base de

biomassa de banana verde, o novo produto alcançou um índice de aceitabilidade superior a 90%, sem variações significativas entre as amostras nos atributos avaliados.

Figura 3 - Índice de aceitação das amostras de molho verde à base de biomassa de banana verde.

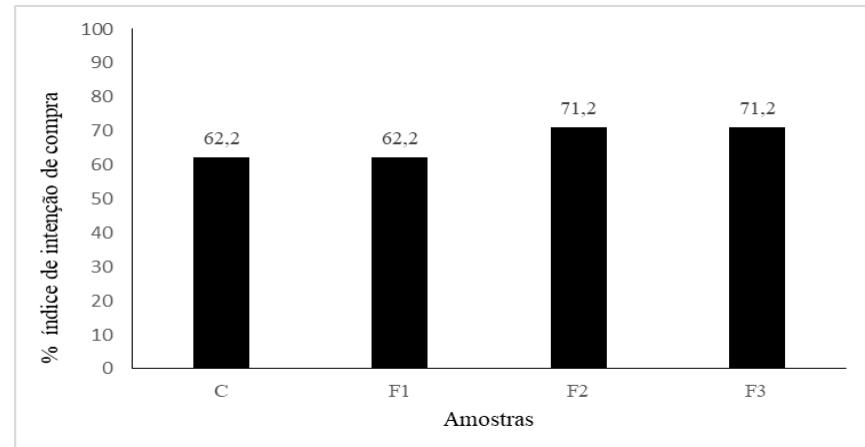


Legenda: C (Controle): 100% biomassa + 0% creme de leite / F1: 75% biomassa + 25% creme de leite/ F2: 50% de biomassa + 50% creme de leite e F3: 25% de biomassa + 75% de creme de leite.

Fonte: Autores, 2024.

Juntamente com a análise sensorial dos atributos, avaliou-se a intenção de compra das amostras, definida como a probabilidade ou magnitude da intenção que os consumidores apresentam em consumir ou adquirir um determinado produto ou serviço ao longo de um intervalo de tempo (Dutcosky, 2011). A porcentagem de intensidade de compra das amostras está descrita na Figura 4.

Figura 4 - Índice de intenção de compra das amostras de molho verde com diferentes concentrações de biomassa de banana verde em substituição ao creme de leite.



Legenda: C (Controle): 100% biomassa + 0% creme de leite / F1: 75% biomassa + 25% creme de leite/ F2: 50% de biomassa + 50% creme de leite e F3: 25% de biomassa + 75% de creme de leite.

Fonte: Autores, 2024.

Comparando os dados de intenção de compra com o índice de aceitação e as notas dos atributos, pode-se perceber que, apesar de todas as amostras apresentarem notas para os atributos variando entre 6,7 e 7,8 e índice de aceitação acima de 80%, a intenção de compra apresentou índices menores comparados ao índice de aceitação. Isso pode ter ocorrido por haver outras características incluídas no ato de comprar que não dizem respeito a aspectos sensoriais como preço, acesso, embalagem e objetivo de uso.

No estudo realizado por Oliveira *et al.* (2018), ao avaliarem o desenvolvimento de biscoito com biomassa de banana verde, observou-se aceitação em todos os atributos (cor, aparência, textura, sabor, consistência e aroma), com média se aproximando bastante do valor do molho, que foi entre 6,9 a 7,9. Já na atitude de compra, o biscoito com biomassa de banana verde teve uma média de 4,2, correspondente a “provavelmente compraria” que se compara à aceitação do molho de biomassa de banana verde que apresentou uma variação entre 4,0 e 5,0, demonstrando que a biomassa tem uma aceitação boa quando adicionada em formulações.

Sendo assim, evidencia-se que biomassa de banana verde pode ser um potencial ingrediente para obtenção de produtos principalmente pela característica de não alterar o sabor da formulação e também permite o consumo de um alimento mais saudável, visto que substitui uma maior porcentagem de óleo/gordura que é adicionado nas produções de molho, com propriedades nutricionais e compostos bioativos presentes. A substituição do óleo/gordura pela biomassa é justificada devido a biomassa ser um espessante, similar às propriedades físicas do óleo de soja (Comunicado Técnico 171, Embrapa, 2020).

Estudos mostram que a biomassa de banana verde tem propriedades comparáveis às da gordura, oferecendo um sabor neutro após o cozimento e sendo rica em amido resistente de baixo índice glicêmico. Em outro estudo de Padam *et al.* (2014), citaram que a biomassa apresenta ação espessante, estabilizante e gelificante, enquanto que Souza *et al.* (2024), afirmaram que a utilização de purê de banana verde para substituir 25% de gordura em um bolo de libra, obteve resultados satisfatórios, indicando que a biomassa de banana verde se torna um substituto promissor de gordura, diminuindo assim o consumo desse componente, além de contribuir para o consumo de fibras prebióticas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que é possível produzir um molho verde a partir da biomassa da banana verde e que o ingrediente pode ser utilizado como substituto de gordura. Os consumidores demonstram o mesmo grau de aceitação para todas as formulações testadas em relação a cinco

dos seis atributos sensoriais avaliados (cor, textura, aroma, sabor e impressão global), apenas para o quesito aparência a amostra com 25% de substituição de creme de leite por biomassa de banana verde se destacou como a preferida. A diferença entre as médias da aparência da formulação sem creme de leite (100% substituído por biomassa de banana verde) e da formulação preferida foi de seis décimos, ambas classificadas entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Por fim, ao incorporar ao molho verde, a biomassa de banana verde na alimentação, é possível não apenas desfrutar de um complemento saboroso, mas também aproveitar os benefícios das fibras (reconhecida como prebiótica), auxiliando na promoção da saúde geral e na busca por uma dieta mais equilibrada.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Salinas pela disponibilização da infraestrutura. Ao produtor rural Wesley, estudante do curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - *Campus Salinas*, pela disponibilização da matéria-prima para a execução do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. *et al.* Strogonoff de frango enriquecido com biomassa de banana verde. **Braz. J. Biol. Sci.** 2024, v. 11, n. 24, p. 01-09. ISSN: 2358-27311

ANVISA. Ministério da Saúde Agência de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 161, de Julho de 2022. Padrões microbiológicos para alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis.** Disponível em:

http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2. Acesso em: 05 fev. de 2023.

ARAÚJO, T. *et al.* Análise microbiológica de molhos caseiros comercializados em food trucks e restaurantes do município de Bebedouro-SP. **Revista Ciências Nutricionais Online**, v.3, n.1, p.14-19, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas.** Rio de Janeiro, 1998, 3p.

Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 12 de outubro de 1996. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/1996/res0196_10_10_1996.html. Acesso em: 25 mar. 2025.

Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>. Acesso em: 25 mar. 2025.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 3. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2011.

SENA, L. O. *et al.* EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **Produção de biomassa de banana verde**. (Comunicado técnico, 171), Cruz das Almas, 2020.

KORNACKI, J. L. *et al.* Enterobactericeae, coliformes, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: SALFINGER, Y., & TORTORELLO, M.L (eds), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 5th ed. American Public Health Association, Washington, D. C., 2015. Chapter 9, p. 103-120.

MOURA, M. H. C., CUNHA, M. G., ALEZANDRO, M. R., GENOVESE, M. I. (2018) Phenolic-rich jaboticaba (*Plinia jaboticaba* (Vell.) Berg) extracts prevent high-fat-sucrose diet-induced obesity in C57BL/6 mice. **Food Research International**, 107, 48–60.

OLIVEIRA, A. L. S. *et al.* Elaboração e avaliação sensorial de biscoito com biomassa de banana verde enriquecido com fibras. In: STEINER, F e ZUFFO, A. M. **Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias** - Vol 2. Atena Editora. pp. 48-54, 2018.

PADAM, B. S. *et al.* Subprodutos de banana: uma biomassa alimentar renovável subutilizada com grande potencial. **Journal of food science and technology**, v. 51, p. 3527- 3545. 2014.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana verde (*Musa spp*): Obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista Uningá Review**, [S. l.], p. 20 (3), 2014. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 2. ed.Banana: a cultura da banana --Brasília: SENAR, 2011.

SILVA, H. *et al.* Avaliação microbiológica de molhos de fabricação artesanal a base de urucum (*Bixa Orellana*) comercializados na cidade de Castanhal/Pa. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, 7 (1), 2025

SILVA, T. *et al.* Desenvolvimento de molho barbecue saborizado com polpa de tamarindo. **Brazilian Journal of Food Research**, 12 (3), 2448-3184, 2021.

SOUZA, *et al.* Biomassa de banana verde como substituto promissor de gordura em sorvete. E-food, 2024. <https://portalefood.com.br/artigos/biomassa-de-banana-verde-como-substituto-promissor-de-gordura-em-sorvete/>. Acesso em: 25 mar 2025.

TELES, G. *et al.* Biomassa de banana verde: alimento funcional, uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, e355111435339, 2022

TELES, G. . *et al.* Aplicação de biomassa de banana verde em sorvete vegano sabor Piña Colada. In Tecnologia e inovação em ciências agrárias e biológicas avanços para a sociedade atual. **Seven Publicações Acadêmicas**, 2023.

VON LOESECKE, H. Bananas. 2nd ed. New York: InterScience, 1950.

ZENEBON, O.; PASCUET, S. N. **Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008.