

# ANÁLISE SENSORIAL, AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E ROTULAGEM NUTRICIONAL DE BROWNIES VEGANOS COM O EXTRATO DA FARINHA DESENGORDURADA DE CHIA (*Salvia hispânica* L.)

**Palavras-Chave:** ANÁLISE SENSORIAL, AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, RÓTULO NUTRICIONAL, CHIA, SALVIA HISPÂNICA.

**Autora:** GIOVANA CORRÊA ALTEMARI (FCA, UNICAMP),  
**Co-autora:** MARIELE RODRIGUES MOREIRA (FCA, UNICAMP)  
**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> CAROLINE DARIO CAPITANI (FCA, UNICAMP)  
**Co-orientador:** Prof. Dr. MAURÍCIO ARIEL ROSTAGNO (FCA, UNICAMP)

---

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos a produção e comercialização de alimentos vem mudando em consonância com as exigências dos consumidores, que buscam alimentos mais saudáveis e com características sensoriais agradáveis. Dessa forma, existem pesquisas sobre novos ingredientes naturais para desenvolvimento de novos produtos (LOPES et al., 2009; MOREIRA et al., 2010; SIQUEIRA et al., 2013). Nesse cenário, destaca-se a chia (*Sálvia hispânica* L.) como fonte de antioxidantes naturais, rica em cálcio, utilizada em vários tipos de receitas. Seu consumo traz benefícios como controle da diabetes, prevenção contra doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, além de possuir propriedades tecnológicas que permitem sua aplicações em alimentos de panificação, laticínios, carnes e peixes, produtos sem glúten, podendo ser usada como hidrocolóide e espessante (HRNČIČ et al., 2020; ).

Há vários fatores que determinam a escolha de um produto alimentar pelo consumidor, sendo o mais importante a percepção pelos sentidos humanos (Pontes, 2008). Por isso, a análise sensorial tem um papel fundamental para validação de novas tecnologias, auxiliando no desenvolvimento de novos produtos e na identificação de atributos sensoriais importantes para a aceitabilidade do produto (Kemp et al., 2009). Além de atender as expectativas do consumidor é indispensável garantir a qualidade microbiológica dos alimentos (Malacrida et al., 2017; Melo et al., 2018), uma vez que dependendo da carga microbiana, estima-se o tempo de prateleira dos alimentos (Nascimento e Nascimento, 2000).

Para além das características citadas, é importante desenvolver e analisar a composição dos nutrientes das formulações desenvolvidas. O rótulo nutricional com informação nutricional descrita é um instrumento fundamental no momento da compra dos alimentos, uma vez que representa um elo de comunicação entre o consumidor e o produto, permitindo escolhas alimentares variáveis (Borges, et al. 2012). A nova rotulagem nutricional (RDC nº 429, de 2020 e IN nº 75, de 2020), tem como objetivo facilitar o entendimento das informações nutricionais pelos consumidores e permitir que possam realizar escolhas mais conscientes (BRASIL, 2022).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar a análise sensorial, avaliação das características microbiológicas e desenvolver a rotulagem nutricional de brownies veganos desenvolvidos previamente, com adição de diferentes concentrações de extrato da farinha desengordurada de chia (*Sálvia hispânica* L.).

## METODOLOGIA

As amostras de brownies foram previamente desenvolvidas (Moreira, 2022) e, a partir dos resultados, foram selecionados as amostras de brownies controle vegano e o brownie com extrato fenólico que obteve o melhor desempenho nas análises físico-químicas, (4% de extrato de farinha desengordurada de chia). Após, foi realizado teste de análise sensorial por meio de teste de aceitação utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo avaliados os atributos: aparência, sabor, cor, textura, aroma e aceitabilidade geral (NBR 12994 - ABNT, 2016). A escala variou de 9 - "gostei extremamente" a 1 - "desgostei extremamente". A intenção de compra foi avaliada usando uma escala hedônica de cinco pontos ancorada em 1 = "certamente não compraria" e 5 = "certamente compraria", utilizando a mesma ficha de análise de aceitação. A análise foi realizada com 100 provadores não treinados, com idade acima de 18 anos de ambos os sexos, que não possuíam intolerância ou alergia alimentar a nenhum componente da formulação. O recrutamento foi realizado por meio de cartazes, lista de e-mail e por grupos WhatsApp de alunos da FCA UNICAMP. Recomendou-se que os participantes fossem preferencialmente veganos. Os provadores voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) antes de realizar as análises (# 4.799.737). Em seguida, as diferentes amostras foram analisadas na mesma sessão (dia e horário). As amostras foram fornecidas de forma monádica, disponibilizando água mineral para limpeza do palato. Amostras com 2 x 2 cm foram dispostas em recipientes de plásticos e codificadas com três dígitos aleatórios, para evitar influência na escolha. O teste foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética da FCA - UNICAMP. Os resultados foram expressos com média e desvio padrão para cada atributo avaliado. O índice de aceitabilidade (IA) foi calculado usando a Equação  $IA (\%) = \text{Score} \times 100 / 9$  (IA = Índice de aceitabilidade/ Score = notas atribuídas pelos painelistas), sendo uma aceitação considerada boa quando se atinge resultados acima de 70%. Os resultados das análises físico-químicas foram analisados por meio do teste *One-Way* ANOVA para comparação de médias e teste post-hoc Tukey para identificação das diferenças. A significância estatística foi definida em p-valor < 0,05. Os resultados da análise sensorial foram analisados por meio do Teste T-Student. Todas as análises foram feitas ao menos em triplicata, utilizando o *software* estatístico *Graph Pad Prism 9*.

O cálculo para Informação Nutricional foi feito com base no peso per capita de cada ingrediente, utilizando os dados da Tabela 1, e com o referencial da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos e as legislações RDC nº 429, de 2020 e IN nº 75, de 2020.

**Tabela 1** - Ingredientes utilizados para a formulação das amostras de brownies (gramas/100g de farinha de trigo por extrato fenólico de farinha desengordurada de sementes de chia).

Ingredientes (g)	BCT	BCV	BEF-2	BEF-4	BEF-6
Farinha de trigo	100	100	98	96	94
Extrato fenólico	-	-	2	4	6
Ovo	60	-	-	-	-
Mucilagem de sementes de chia	-	30	30	30	30
Cacau em pó	9	9	9	9	9
Chocolate	35	35	35	35	35
Sal	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Açúcar	140	140	140	140	140
Fermento	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Manteiga	40	-	-	-	-
Óleo de soja	-	24	24	24	24
Essência de baunilha	3	3	3	3	3
Água	45	45	45	45	45
Vinagre branco	-	2	2	2	2

\*BCT: formulação controle tradicional; BCV: formulação controle vegana BEF-2, BEF-4, BEF-6: formulações com 2, 4 e 6% de substituição de farinha de trigo por extrato fenólico, respectivamente.

Para análise microbiológica foram realizadas: contagem de *Escherichia coli*, *B. cereus* presuntivo e contagem de Bolores e leveduras para verificação de microrganismos

patogênicos e deteriorantes. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Higiene e Análise de Alimentos da FCA – UNICAMP segundo os métodos descritos por Silva et al. (2017b). Antes das análises foi feita a homogeneização de 10g de cada amostra de brownie com 90ml de água peptonada a 0,1% (diluição 10-1). A partir dessa, realizaram-se diluições seriadas – 1 ml da diluição 10-1 para tubo com 9 ml de caldo lactosado, fazendo a diluição 10-2. Em seguida, 1 ml da diluição 10-2 para o tubo contendo 9ml de caldo lactosado, fazendo a diluição 10-3. Os resultados foram interpretados com base na Instrução Normativa n° 60 de 2019 da ANVISA que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor (BRASIL, 2019).

Vale ressaltar que, neste momento, novos testes estão sendo realizados visando elaborar brownies veganos com maior concentração de farinha desengordurada de chia e menor teor de açúcar. A nova análise sensorial será realizada com 3 amostras: a) brownie padrão vegano (BCV); b) brownie vegano com 15% de farinha desengordurada de chia (BEF-15); c) brownie vegano com 15% de farinha desengordurada de chia e reduzido em 250% de açúcares adicionados (BEF-15-250), para que o valor de açúcares adicionados não seja igual ou supere 15g de açúcar em 100g de brownie. A substituição do extrato pela farinha desengordurada de chia será feita em decorrência da falta de tempo hábil para efetuar a extração e para verificar a viabilidade do uso direto deste co-produto. Os testes preliminares já foram conduzidos. A análise sensorial será dividida em 2 etapas, ou seja, em um primeiro momento, os participantes utilizarão o protocolo de avaliação hedônica, utilizando escala de 9 pontos, sendo avaliados os atributos cor, sabor, aroma, textura e impressão global, de acordo com a NBR 12994 (ABNT, 2016), das amostras conforme descrito anteriormente. Em um segundo momento, as amostras receberão um rótulo "fantasia", visando analisar o impacto da rotulagem frontal na aceitação, tendo como base o trabalho realizado por Zanetta et al. (2020). Para avaliar o efeito da classificação dos brownies na aceitabilidade e intenção de compra, será utilizada análise de medida repetida por one-way ANOVA, com significância de 5%. Os resultados da análise sensorial serão analisados por meio do Teste Tukey (Teste de comparação múltipla). Todas as análises foram feitas ao menos em triplicata, utilizando o *software* estatístico *Graph Pad*. As amostras serão analisadas quanto aos aspectos microbiológicos, seguindo os mesmos critérios descritos anteriormente, tendo como limites de tolerância os valores da Instrução Normativa n° 60 de 2019 da ANVISA, que estabelece as listas de padrões para alimentos prontos para oferta ao consumidor (BRASIL, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os voluntários que participaram da análise sensorial, eram majoritariamente onívoros (75%), seguido de ovolactovegetariano (16%) e vegetarianos estritos ou veganos (7%).

Com relação aos resultados, não houve diferenças significativas ( $p > 0.05$ ) entre as amostras controle Brownie Controle Tradicional (BCT) e o Brownie com 4% de extrato de farinha desengordurada de chia conforme Tabela 2, em relação à aparência, aroma, sabor, textura, impressão global, índice de aceitabilidade e intenção de compra. O índice de aceitabilidade foi 76%. Ao serem questionados sobre a intenção de compra, a maioria declarou que provavelmente compraria para ambas as formulações, porém, percentualmente, observou-se maior intenção de compra para a amostra controle vegano.

**Tabela 2** - Valores médios referente aos atributos sensoriais analisados do brownie controle e do brownie com 4% de substituição de farinha de trigo por extrato fenólico de farinha desengordurada de chia.

Atributos	Amostra	
	BCV	B4
Aparência	8.02 (0.94)a	8.02 (0.90)a
Aroma	7.87 (1.07)a	7.98 (1.22)a
Sabor	7.74 (1.18)a	7.56 (1.36)a
Textura	7.70 (1.29)a	7.81 (1.26)a
Impressão global	7.80 (1.01)a	7.74 (1.19)a
Índice de Aceitabilidade (%)	76.19	76.22
Intenção de compra	2.01 (0.96)a	2.05 (1.02)a
Certamente compraria (%)	33	34
Provavelmente compraria (%)	43	38
Tenho dúvidas se compraria (%)	16	21
Provavelmente não compraria (%)	6	3
Certamente não compraria (%)	2	4

BCV: formulação controle vegana BEF-4, formulações com 4% de substituição de farinha de trigo por extrato fenólico. Média de três valores (desvio padrão), mesma letra na linha indica que não há diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

A tabela de informação nutricional com a respectiva lista de ingredientes, lista de alergênicos e a rotulagem nutricional frontal do brownie vegano com formulação de 4% de substituição de farinha de trigo por extrato fenólico (BEF-4) está descrita na Tabela 3. Observou-se que a quantidade de açúcares adicionados extrapolou a quantidade limite preconizada pela legislação IN nº 75 de 2020 em 240% (Figura 1).

**Tabela 3**- Rótulo desenvolvido a partir das análises de caracterização físico-química do BEF-4

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porção por embalagem: 1 porção			
Porção: 40g (cerca de 1 unidade)			
	100 g	40 g	% VD*
Valor Energético (kcal)	390	156	8
Carboidratos totais (g)	63	25	8
Açúcares totais (g)	36	14	
Açúcares adicionados (g)	36	14	29
Proteínas (g)	11	4	9
Gorduras totais (g)	14	6	8
Gorduras saturadas (g)	1,2	3	6
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibra Alimentar (g)	4,6	1,8	7
Sódio (mg)	81	32	2

\*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.

Ingredientes: açúcar, farinha de trigo, água, chocolate amargo 50%, semente de chia, óleo de soja, cacau em pó, farinha desengordurada de chia, essência de baunilha, vinagre branco, fermento e sal.

**ALERGÊNICOS: CONTÉM: TRIGO E DERIVADOS DE SOJA. NÃO CONTÉM GLÚTEN.**

Fonte: produção própria

**Figura 1**- Rotulagem frontal



No presente trabalho, embora não se tenha analisado a vida de prateleira dos brownies, observou-se que as amostras BCV e BEF-4, apresentaram condições seguras para consumo (BRASIL, 2019; SILVA et al., 2017b), em função dos resultados das análises de E. Coli, Bacillus cereus e de Bolores e leveduras, como descrito na Tabela 4.

**Tabela 4-** Contagem de Bolores e Leveduras, *E. coli* e *B. cereus* (log UFC/g) para amostras de brownies BCV e BEF-4 enviadas para análise sensorial

Amostra	Bolores e leveduras (log UFC/g)	<i>E. coli</i> (log UFC/g)	<i>B. cereus</i> (log UFC/g)
Brownie CV	1,6	<1	<1
Brownie 4%	1,6	<1	<1

BCV: formulação controle vegana; BEF-4: formulação com 4% de substituição de farinha de trigo por extrato fenólico. Foram realizadas as diluições 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, em duplicata, para as duas amostras.

Em relação aos brownies veganos enriquecidos com a farinha desengordurada de chia foram realizados testes pilotos de aceitação com seis amostras diferentes, sendo elas: 1 - com 100% de substituição da farinha de trigo por farinha desengordurada de chia e sem redução de açúcar; 2 - 100% de substituição da farinha de trigo por farinha desengordurada de chia e redução de 28% de açúcar; 3 - 50% de substituição de farinha desengordurada de chia e sem alteração de açúcar; 4 - 50% de substituição de farinha desengordurada de chia e com redução de 28% de açúcar; 5 - 20% de substituição de farinha desengordurada de chia e sem alteração de açúcar e - 15% de substituição de farinha desengordurada de chia e sem alteração de açúcar. A amostra que recebeu melhor avaliação, por meio de provadores voluntários, até foi a amostra 6 e, por isso, será a amostra usada para a 2<sup>o</sup> Análise sensorial.

Observou-se que a utilização do extrato fenólico da farinha desengordurada de chia em um produto de panificação, como brownies, é viável, mantendo a presença dos compostos de interesse e oferecendo como vantagens um produto com bom conteúdo nutricional e manutenção das características físicas que resultaram em boa aceitabilidade através da análise sensorial. Os achados do presente estudo podem contribuir para o desenvolvimento de alimentos clean label e com substituição de ingredientes de origem animal por outros de origem vegetal (Moreira, 2022).

## REFERÊNCIAS

- BORGES, et al 2012. **Nutritional labelling: do you know that are you eating?** Brazil. *J. Food Technol.*, IV SSA, maio 2012, p. 84-88. Disponível em: <<https://www.scielo.br/ijb/pt/a/N9jx4GpQXGfbcRb5r6fp5XQ/?lang=pt>>. Acesso 23 abril de 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Nova rotulagem nutricional: você sabe o que está consumindo?** Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-queiro-me-alimentar-melhor/noticias/2022/nova-rotulagem-nutricional-voce-sabe-o-que-esta-consumindo#:~:text=O%20objetivo%20%C3%A9%20afastar%20a,nas%20informa%C3%A7%C3%B5es%20disponibilizadas%20na%20tabela>>. Acesso em 23 de abril de 2023.
- BRASIL, M. DA S. **INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019.** Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>>.
- LOPES, D. C. F.; SILVESTRE, M. P. C.; CHIARINI-GARCIA, H.; GARCIA, E. S.; MORAIS, H. A.; SILVA, M. R. **Evaluation of conjugated linoleic acid addition to a chocolate milk drink.** *International Journal of Food Engineering*, Boston, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2202/1556-3758.1842>>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- MOREIRA, M. **Desenvolvimento de um extrato fenólico de farinha desengordurada de chia (*Salvia hispanica* L.) e aplicação em brownie vegano.** Tese (Mestrado em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo) - Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas. Limeira, p.112. 2022.
- MOREIRA, R. W. M.; MADRONA, G. S.; BRANCO, I. G.; BERGAMASCO, R.; PEREIRA, N. C. **Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo.** *Acta Scientiarum Technology*, Maringá, v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.
- SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. **Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 9, p. 1693-1700, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782013000900025>>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- HRNČIČ, M. K. et al. Chia Seeds (*Salvia Hispanica* L.): **An overview-phytochemical profile, isolation methods, and application.** *Molecules*, v. 25, n. 1, 2020.
- Kemp, Sarah & Hollowood, T. & Hort, Joanne. (2013). **Sensory Evaluation: A Practical Handbook**, 1a edição. Wiley.
- Pontes M. M. M. (2008). **Polpa de Manga Processada por Alta Pressão Hidrostática: Aspectos Microbiológicos, Nutricionais, Sensoriais e a Percepção do Consumidor.** Seropédica: Instituto de Tecnologia da Universidade Estadual Rural do Rio de Janeiro. p. 136. (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <[XXXI Congresso de Iniciação Científica da UNICAMP– 2023](https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEWjK PnB-uzZAhuDbhQKHTvmAAwQFgg5MAM&url=http%3A%2F%2Flivros01.livrosgratis.com.br%2Fcp081177.pdf&usq=AOvVaw15KrmNpdvmyoh_iqJqDJ61.> https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEWjK PnB-uzZAhuDbhQKHTvmAAwQFgg5MAM&url=http%3A%2F%2Flivros01.livrosgratis.com.br%2Fcp081177.pdf&usq=AOvVaw15KrmNpdvmyoh_iqJqDJ61.> Acesso em: 29 abr. 2022.</p>
<p>Malacrida, A. M., Dias, V. H. C., & Lima, C. L. (2017). <b>Perfil epidemiológico das doenças bacterianas transmitidas por alimentos no Brasil.</b> <i>Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública</i>, 4, 158-162.</p>
</div>
<div data-bbox=)