

INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL E TOTAL DO LEITE CONDENSADO SEM LACTOSE POR BANANA E DA ADIÇÃO DE AVEIA NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BRIGADEIROS COM CACAU

INFLUENCE OF PARTIAL AND TOTAL SUBSTITUTION OF LACTOSE-FREE CONDENSED MILK WITH BANANA AND THE ADDITION OF OATS ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF BRAZILIAN FUDGE BALL WITH COCOA

DOI: 10.16891/2317-434X.v14.e1.a2026.id3674

Recebido em: 08.01.2026 | Aceito em: 14.04.2026

Camila Aparecida Texeira^a, Maria Beatriz Toledo Oliveira^a, Gislaine Ferreira Nogueira^{a*}

Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Passos - MG, Brasil^P

RESUMO

O brigadeiro é um doce tipicamente brasileiro, amplamente aceito pela população, caracterizado por sua elevada atratividade comercial, facilidade de produção e significativo potencial de rentabilidade. Tradicionalmente, é elaborado a partir da combinação de leite condensado, chocolate e margarina ou manteiga. Contudo, em função da elevada concentração de açúcares simples em sua formulação, o brigadeiro é classificado como um alimento hipercalórico, cujo consumo excessivo pode contribuir para o aumento da ingestão energética total da dieta. Uma das maneiras de torná-lo mais saudável é substituir o leite condensado por banana madura e incorporar flocos finos de aveia, além de utilizar cacau em pó 100%. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do percentual de substituição (m/m) do leite condensado sem lactose por banana nos níveis de 0% (F0%), 25% (F25%), 50% (F50%) e 100% (F100%), associado à adição de aveia, sobre a aceitabilidade sensorial, a intenção de compra e o valor nutricional da massa de brigadeiro produzida com cacau em pó 100%. A substituição de 50% e 100% do leite condensado por banana e a adição de aveia resultaram em brigadeiros com menor teor calórico, além de redução nos teores de açúcar, gordura e sódio. Sensorialmente, dos 40 provadores, 80% afirmaram gostar do sabor e da textura do brigadeiro com substituição de 50% do leite condensado por banana (F50%). Observou-se que a aceitabilidade e a intenção de compra dos provadores diminuíram significativamente quando o leite condensado foi substituído integralmente por banana, devido ao forte sabor de banana no brigadeiro resultante. Portanto, pode-se concluir que o brigadeiro F50% apresentou o melhor valor nutricional e, ao mesmo tempo, a melhor aceitação sensorial em comparação com as demais formulações.

Palavras-chave: Doce; Reformulação de alimentos; Redução calórica.

ABSTRACT

Brazilian fudge ball is a typically Brazilian sweet, widely accepted by the population, characterized by its high commercial appeal, ease of production, and significant profitability potential. Traditionally, it is made from a combination of condensed milk, chocolate, and margarine or butter. However, due to the high concentration of simple sugars in its formulation, Brazilian fudge ball is classified as a high-calorie food, whose excessive consumption can contribute to an increase in the total energy intake of the diet. One way to make it healthier is to replace the condensed milk with ripe banana and incorporate fine oat flakes, in addition to using 100% cocoa powder. Therefore, the objective of this work was to evaluate the influence of the percentage of substitution (m/m) of lactose-free condensed milk with banana at levels of 0% (F0%), 25% (F25%), 50% (F50%), and 100% (F100%), associated with the addition of oats, on the sensory acceptability, purchase intention, and nutritional value of the Brazilian fudge ball dough produced with 100% cocoa powder. Replacing 50% and 100% of the condensed milk with banana and adding oats resulted in Brazilian fudge ball with lower calorie content, as well as reduced sugar, fat, and sodium levels. Sensorially, of the 40 tasters, 80% stated they liked the flavor and texture of the Brazilian fudge ball with 50% of the condensed milk replaced by banana (F50%). It was observed that the tasters' acceptability and purchase intention reduced significantly when condensed milk was replaced 100% by banana, due to the strong banana flavor in the resulting Brazilian fudge ball. Therefore, it can be concluded that F50% was the one that presented the best nutritional value and at the same time had the best sensorial acceptance compared to the other Brazilian fudge ball formulations.

Keywords: Sweet; Food reformulation; Calorie reduction.

INTRODUÇÃO

A origem do doce brigadeiro é incerta; entretanto, uma narrativa popular relata que o nome teria sido atribuído em homenagem ao Brigadeiro Eduardo Gomes, militar que concorreu à Presidência da República em 1945. Durante sua campanha, o doce teria sido elaborado com o objetivo de arrecadar fundos, passando a ser denominado “doce do brigadeiro”. A formulação convencional, tanto industrializada quanto caseira, consumida pela maioria da população, é um alimento derivado do leite (HOLMES; WILSON, 1989).

O brigadeiro é um doce tradicional brasileiro, de preparo simples e amplamente consumido no país, apresentando, de modo geral, custo de produção acessível quando comparado a outros produtos de confeitaria, embora essa condição possa variar conforme o contexto socioeconômico e o poder aquisitivo do consumidor. Contudo, apresenta elevada quantidade de açúcar e gordura em sua composição, o que resulta em alto valor calórico. O consumo habitual de alimentos com alta densidade energética, ricos em açúcares e gorduras, associado a fatores como sedentarismo, estresse, tabagismo e alcoolismo, constitui um importante fator de risco para o desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e neoplasias, responsáveis por elevadas taxas de mortalidade populacional nos últimos anos (CLEMENTE-SUÁREZ *et al.*, 2023).

Com a transição alimentar, os padrões de consumo da população passaram a ser caracterizados por dietas de alta densidade energética, marcadas pela substituição de alimentos ricos em fibras e nutricionalmente equilibrados por produtos ultraprocessados, com elevados teores de gorduras e açúcares (LIMA; BASTOS; BORGES, 2019). A crescente busca da população por alimentos mais saudáveis tem incentivado a substituição de ingredientes de baixo valor nutricional por alternativas mais nutritivas, bem como a reformulação de receitas tradicionais, visando à redução de gorduras saturadas e trans, sódio, açúcares e aditivos químicos, além do aumento do teor de fibras alimentares (ONYEAKA *et al.*, 2023). O aumento do consumo de alimentos funcionais está diretamente relacionado à maior conscientização dos consumidores no momento de suas escolhas alimentares, com preferência

por dietas mais naturais. Observa-se que os indivíduos, de modo geral, buscam alimentos capazes de minimizar ou reduzir o risco de desenvolvimento de doenças ou distúrbios crônicos (BORNKESSEL *et al.*, 2014).

Nesse contexto, uma estratégia possível no combate às DCNT consiste na reformulação de produtos alimentícios, com o objetivo de torná-los mais saudáveis. A reformulação de alimentos ocorre por diferentes motivos, sendo os mais comuns a redução do teor calórico, de gorduras, açúcares e sódio (ONYEAKA *et al.*, 2023). Dessa forma, acredita-se que a substituição parcial ou total do leite condensado tradicional por banana e aveia possa tornar a formulação do brigadeiro mais nutritiva, promovendo a redução dos teores de açúcar e gordura e, conseqüentemente, do valor calórico, resultando em um produto mais saudável.

A banana é uma fruta rica em retinol (vitamina A), tiamina (vitamina B1) e riboflavina (vitamina B2), além de minerais como potássio, zinco, fósforo e sódio. Apresenta elevado teor de carboidratos, responsáveis pelo fornecimento de energia ao organismo. Além disso, é fonte de triptofano, um aminoácido essencial não sintetizado pelo organismo humano, precursor da serotonina, neurotransmissor associado à sensação de bem-estar (SOUSA JÚNIOR; VERDE; LANDIM, 2021).

A aveia, por sua vez, é rica em compostos bioativos multifuncionais. Destaca-se a presença da fibra alimentar solúvel beta-glucana, amplamente reconhecida por suas propriedades antidiabéticas e redutoras do colesterol. Outros compostos bioativos presentes na aveia incluem ácidos fenólicos, tocoferóis, esteróis, avenacosídeos e avenantramidas. O consumo de aveia tem sido associado a benefícios à saúde humana, como efeitos imunomoduladores e melhora da microbiota intestinal (PAUDEL *et al.*, 2021).

Estudos recentes indicam que o cacau é um alimento cujo valor nutricional tem sido cada vez mais reconhecido, principalmente em função de suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, proporcionando benefícios significativos à saúde cardiovascular devido à presença de compostos bioativos funcionais em sua composição (SANTOS, 2022). Dentre esses benefícios, destaca-se a redução significativa da formação de coágulos sanguíneos, atribuída à diminuição da agregação plaquetária, decorrente da ação das catequinas presentes no fruto (DE OLIVEIRA RIBAS;

GONÇALVES; MAZUR, 2018; D'EL-REI; MEDEIROS, 2011).

Adicionalmente, é importante destacar que o brigadeiro tradicional é elaborado com ingredientes de origem láctea, especialmente o leite condensado. Contudo, atualmente há disponibilidade comercial de versões sem lactose desse ingrediente, o que possibilita a adaptação da formulação e viabiliza o consumo por indivíduos com intolerância à lactose, condição caracterizada pela incapacidade metabólica de digerir adequadamente esse dissacarídeo em decorrência da deficiência da enzima lactase (BATISTA *et al.*, 2018). As principais estratégias para a redução do teor de lactose em produtos lácteos incluem a hidrólise enzimática, a separação por membranas e a fermentação. De modo geral, produtos com baixo teor de lactose devem conter menos de 1 g de lactose por 100 g, enquanto produtos isentos de lactose devem apresentar menos de 10 mg por 100 g (LI *et al.*, 2023). A intolerância à lactose é geralmente causada pela má absorção primária desse carboidrato. A lactose não digerida é fermentada pela microbiota intestinal, resultando na produção de ácidos graxos de cadeia curta (acetato, propionato, butirato, lactato e formiato) e gases (hidrogênio, metano e dióxido de carbono), que podem ocasionar sintomas gastrointestinais como distensão abdominal, flatulência e diarreia, entre outros (LI *et al.*, 2023). Nesse contexto, uma das alternativas para tornar esse alimento mais adequado a esse público específico é a substituição do leite condensado convencional por sua versão isenta de lactose.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar as propriedades físico-químicas e sensoriais de brigadeiros elaborados com cacau e aveia, contendo diferentes concentrações de banana em substituição ao leite condensado sem lactose.

MÉTODOS

Materials

Os ingredientes utilizados na elaboração dos brigadeiros foram leite condensado sem lactose, banana madura, cacau em pó 100% e flocos finos de aveia. Todos os insumos empregados no preparo das formulações foram adquiridos em estabelecimentos comerciais do município de Passos-MG, observando-se critérios de adequação quanto à integridade da embalagem e ao prazo de validade. Para o acondicionamento dos produtos, foram utilizadas embalagens de papel específicas para doces.

Preparo das formulações de brigadeiro

Foram desenvolvidas quatro formulações de brigadeiro de cacau 100%, diferenciadas pelo percentual de substituição (m/m) do leite condensado sem lactose por banana e pela adição de aveia, conforme descrito na Tabela 1.

A formulação de referência F0% foi composta por 395 g de leite condensado sem lactose e 14 g de cacau em pó 100%, sem adição de banana ou aveia, apresentando rendimento final de 354 g após o cozimento. A formulação F25% contemplou a substituição de 25% (massa/massa) do leite condensado sem lactose por banana, resultando na utilização de 296,25 g de leite condensado sem lactose e 98,75 g de banana, acrescidos de 36 g de flocos finos de aveia e 14 g de cacau em pó 100%. O rendimento após o processamento térmico foi de 344 g. Na formulação F50%, procedeu-se à substituição de 50% (massa/massa) do leite condensado sem lactose por banana, empregando-se 197,5 g de cada ingrediente, além de 36 g de aveia e 14 g de cacau em pó 100%, com rendimento final de 342 g. Enquanto que a formulação F100% caracterizou-se pela substituição total (100% massa/massa) do leite condensado sem lactose por banana, utilizando-se 395 g de banana, 36 g de aveia e 14 g de cacau em pó 100%, apresentando rendimento de 377 g após o cozimento.

Tabela 1. Formulações de brigadeiros de cacau 100%, com e sem leite condensado sem lactose, aveia e banana.

Ingredientes	F0%	F25%	F50%	F100%
--------------	-----	------	------	-------

Leite condensado sem lactose (g)	395	296,25	197,5	0
Banana (g)	0	98,75	197,5	395
Flocos finos de aveia (g)	0	36	36	36
Cacau em pó 100% (g)	14	14	14	14
Rendimento após o cozimento (g)	354	344	342	377

F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.

Para a produção dos brigadeiros, todos os ingredientes foram previamente pesados, homogeneizados e submetidos ao aquecimento a 180 °C, sob agitação constante, até atingir o ponto de desprendimento do fundo do recipiente (“ponto de enrolar”), por aproximadamente 10 minutos. Após o cozimento, as massas de brigadeiro foram resfriadas à temperatura ambiente por 40 minutos, moldadas em formato esférico e recobertas com uma camada de cacau em pó 100%. As amostras foram acondicionadas em embalagens de polipropileno hermeticamente fechadas e mantidas sob refrigeração até a realização das análises sensoriais.

Análise visual e tátil

As massas dos brigadeiros foram avaliadas quanto aos aspectos visuais e táteis, com o objetivo de verificar a homogeneidade da coloração, a uniformidade da aparência e as características de manuseio, tais como consistência e aderência ao contato manual. Adicionalmente, as imagens dos brigadeiros foram registradas por meio de fotografias para documentação e comparação entre as formulações.

Informação nutricional

Para a determinação do valor nutricional das formulações de brigadeiro, foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), 4ª edição, publicada em 2011 (NEPA, 2011) bem como as informações contidas nos rótulos dos produtos utilizados nas preparações. O programa Dietbox, versão 2023, foi empregado para o cálculo do valor energético total e da composição de macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídios), do teor de fibras alimentares totais, bem como dos conteúdos de sódio e potássio de cada ingrediente

presente nas formulações de brigadeiro, considerando-se seus respectivos pesos líquidos.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada com a participação de 40 provadores não treinados, com idades de 18 a 59 anos, os quais concordaram voluntariamente em participar da pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo voluntários que apresentavam alergia ou intolerância autodeclarada a qualquer um dos ingredientes presentes nas formulações de brigadeiro, bem como aqueles que desistiram da participação ou não responderam integralmente aos questionários propostos. As amostras foram servidas em forminhas de papel próprias para brigadeiro, codificadas com números aleatórios de três dígitos, sob condições controladas. A ordem de apresentação das amostras e o número de provadores seguiram o delineamento experimental proposto por Macfie e Bratchell (1989), que considera o balanceamento dos efeitos de primeira ordem e de efeito residual (*carry-over*).

Os provadores avaliaram os atributos de aparência global, cor, aroma, sabor e textura por meio de uma escala hedônica estruturada de nove pontos, cujos extremos corresponderam a “desgostei extremamente” (1) e “gostei extremamente” (9). A intenção de compra foi avaliada por meio de uma escala estruturada de cinco pontos, variando de “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5).

O índice de aceitabilidade das quatro formulações foi calculado de acordo com Filgueiras et al. (2024), conforme a Equação 1:

$$\text{Índice de aceitabilidade (\%)} = \frac{\text{Nota média} \times 100}{\text{Nota máxima atribuída ao produto}} \quad (1)$$

O formulário sensorial também incluiu 12 questões estruturadas de múltipla escolha, com o objetivo de traçar o perfil dos voluntários participantes. Além disso, foi realizada uma avaliação descritiva das amostras. Para essa etapa, utilizou-se uma lista estruturada de termos sensoriais previamente elaborada pelos pesquisadores, com base nas características esperadas das formulações e em referências da literatura. Os descritores contemplaram atributos relacionados à aparência, aroma, sabor e textura. Considerando que os participantes não eram painelistas treinados, não foi adotada a metodologia de geração livre de descritores. Dessa forma, os provadores foram orientados a assinalar, em um painel, todos os termos que considerassem adequados para caracterizar os brigadeiros avaliados. Posteriormente, foi realizada a contabilização da frequência de marcação de cada termo, permitindo a caracterização descritiva das formulações. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG/Passos), sob o CAAE nº 69162823.3.0000.5112 e parecer nº 6.159.521.

Análise estatística

Os resultados foram obtidos a partir da frequência de respostas para cada alternativa correspondente às questões e aos atributos avaliados, sendo expressos em porcentagem. A tabulação e o tratamento dos dados foram realizados no software Microsoft Excel®. Os dados da análise sensorial foram analisados por meio do teste não paramétrico de Friedman, considerando delineamento de medidas repetidas (40 provadores avaliaram todas as formulações). Quando observada diferença significativa ($p < 0,05$), realizou-se teste de comparações múltiplas pareadas (Wilcoxon) com correção de Bonferroni. O tamanho de efeito foi estimado por meio do coeficiente de concordância de Kendall (W).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspecto visual e tátil

Na Figura 1, podem ser observadas as massas dos brigadeiros após o cozimento. Verificou-se que a simples incorporação de aveia, bem como a substituição parcial ou total do leite condensado por banana, promoveu alterações

significativas nos aspectos visuais e táteis (durante o enrolamento e a degustação) das massas.

Durante o preparo, observou-se que quanto maior a proporção de leite condensado sem lactose e menor a de banana na formulação, maior foi o tempo de cocção necessário para que a massa atingisse o ponto de desprendimento do fundo do recipiente, com consequente intensificação da coloração escura, especialmente na formulação controle (F0%). Esse comportamento pode estar relacionado às diferenças nos tipos de açúcares presentes no leite condensado sem lactose e na banana, bem como ao teor de água desses ingredientes. Sabe-se que o leite condensado tradicional contém lactose em sua composição, enquanto a versão isenta de lactose apresenta glicose e galactose, provenientes da hidrólise da lactose (GASPARIN; CARVALHO; ARAUJO, 2010). Por outro lado, a banana apresenta a sacarose como açúcar predominante em sua composição (MIRZAYI; HEYDARI; JABBARI, 2018).

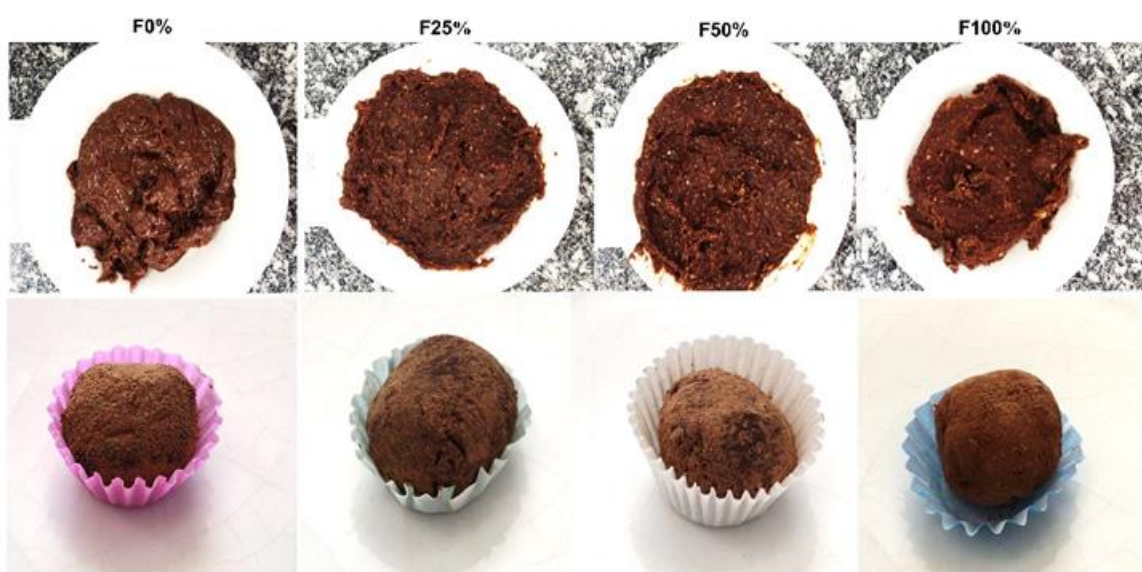
Para que ocorra a caramelização dos açúcares, é necessário atingir temperaturas superiores aos seus respectivos pontos de fusão. A sacarose apresenta ponto de fusão de aproximadamente 186 °C, enquanto a glicose e a galactose apresentam pontos de fusão de 146 °C e 167 °C, respectivamente. Após atingir essa temperatura, os açúcares fundem-se, adquirem coloração amarelada, sofrem desidratação e formam aldeídos, como o hidroximetilfurfural, que posteriormente se polimerizam, originando o caramelo, pigmento responsável pela coloração marrom-escura característica (CASTRO, 2006). Ao longo desse processo, também ocorre a formação de compostos de maior massa molecular, que influenciam o perfil sensorial do produto, promovendo o aumento gradual do sabor amargo à medida que a temperatura se eleva, como observado em todas as formulações avaliadas. Dessa forma, a caramelização constitui a principal reação química envolvida nas alterações visuais, táteis e de sabor dos brigadeiros.

Em relação à consistência, observou-se que a formulação controle (F0%) apresentou uma massa lisa e homogênea, porém com maior aderência ao contato manual quando comparada às formulações F25%, F50% e F100%. Estas últimas apresentaram massas mais firmes e pastosas, em decorrência da presença de banana e flocos de aveia. A maior firmeza observada pode ser atribuída ao aumento do teor de sólidos totais proporcionado pela

incorporação desses ingredientes à massa. Visualmente, as formulações contendo aveia (F25%, F50% e F100%) apresentaram partículas perceptíveis distribuídas de forma

homogênea ao longo da massa (Figura 1). Ademais, todas as formulações atingiram a coloração marrom-escura característica do brigadeiro tradicional.

Figura 1. Aparência visual das quatro formulações de brigadeiro de cacau 100%: F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.



Informação nutricional

As informações nutricionais e o custo das preparações de brigadeiro estão apresentados no Quadro 1. Observa-se que a substituição de 50% e 100% do leite condensado sem lactose por banana resultou em reduções de 48% e 100% nos teores de açúcares totais e adicionados; de 38% e 88% nos teores de gordura total; de 47% e 93% nos teores de gorduras saturadas; e de 48% e 100% no teor de sódio, respectivamente, quando comparadas à formulação controle (F0%).

Esses resultados já eram esperados, uma vez que o leite condensado apresenta elevada densidade energética e foi substituído por um alimento de menor densidade energética, além de ter havido aumento do teor de sólidos totais na formulação em decorrência da incorporação de aveia, o que contribuiu para a diluição dos compostos nutricionais por porção. Claudy (2014) também elaborou brigadeiros contendo banana e aveia e obteve resultados

semelhantes. Segundo os autores, maiores teores de proteínas, lipídios, carboidratos e valor energético foram observados na formulação controle, sem adição de banana e aveia, em comparação às formulações contendo esses ingredientes, as quais apresentaram maior teor de fibras alimentares.

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 429/2020 (BRASIL, 2020a) e a Instrução Normativa (IN) nº 75/2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2020b), um alimento pode ser classificado como “reduzido” ou “light” em relação ao valor energético, açúcares, gorduras totais, gorduras saturadas, colesterol ou sódio quando apresenta redução mínima de 25% no valor energético ou no nutriente objeto da alegação, em comparação ao alimento de referência ou convencional. Diante disso, as formulações F50% e F100% podem ser consideradas produtos “light”, uma vez que apresentaram reduções superiores a 25% nos teores de açúcares, gorduras totais,

gorduras saturadas e sódio. Em relação à redução do valor energético, apenas a formulação F100% pode ser classificada como “light”, por apresentar redução de 62%. A formulação F25%, embora tenha apresentado diminuição nesses nutrientes, não atingiu o percentual mínimo de 25% exigido pela legislação vigente.

Adicionalmente, conforme a Instrução Normativa nº 75, de 08 de outubro de 2020, da ANVISA (BRASIL, 2020b), para que um alimento seja considerado fonte de fibras, deve conter no mínimo 10% do valor diário de referência (25 g), por porção de referência ou por embalagem individual, quando aplicável. Assim, apesar do aumento no teor de fibras alimentares de 0,3 g (F0%) para 1,1 g (F100%) por porção, os brigadeiros elaborados

não podem ser classificados como fontes de fibras. Resultado semelhante foi observado por Jennrich (2017), que desenvolveu massas de brigadeiro sem lactose a partir de banana verde, batata-doce e condensado de soja, verificando que nenhuma das formulações atingiu o teor mínimo necessário para alegação de fonte de fibras.

Comportamento semelhante foi observado para o potássio, que, embora tenha sido identificado apenas nas formulações contendo banana e apresentado aumento proporcional à sua concentração, variando de 25,7 mg a 110 mg por porção, não atingiu o mínimo de 15% do valor diário de referência (3.500 mg) exigido para alegações nutricionais relativas a esse mineral (BRASIL, 2020b).

Quadro 1. Informação nutricional e custo dos brigadeiros de cacau 100%, com e sem leite condensado sem lactose, aveia e banana.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL												
Porção: 25g (1 unidade)												
	F0%			F25%			F50%			F100%		
	100g	25g	% VD *	100g	25g	% VD *	100g	25g	% VD *	100g	25g	% VD *
Valor energético (kcal)	379	95	5	359	90	5	294	74	4	145	36	2
Carboidratos totais (g)	64,3	16,1	5	63,2	15,8	5	54,6	13,6	5	33,3	8,3	3
Açúcares totais (g)	63,6	15,9	-	49,1	12,3	-	32,9	8,2	-	0	0	-
Açúcares adicionados (g)	50,2	12,6	25	38,8	9,7	19	26,0	6,5	13	0	0	0
Proteínas (g)	9,5	2,4	5	9,6	2,4	5	7,8	2,0	4	3,8	1,0	2
Gorduras totais (g)	9,4	2,4	4	8,0	2,0	3	5,8	1,5	2	1,1	0,3	0
Gorduras saturadas (g)	5,9	1,5	8	4,7	1,2	6	3,3	0,8	4	0,4	0,1	1
Fibras alimentares (g)	1,3	0,3	1	3,0	0,8	3	3,6	0,9	4	4,3	1,1	4
Sódio (mg)	273,4	68,3	3	211	52,8	3	141,5	35,4	2	0	0	0
Cálcio (mg)	328,1	82,0	8	255,5	63,9	6	174,4	43,6	4	8,4	2,1	0
Potássio (mg)	0	0	0	102,8	25,7	1	206,7	51,7	1	413,5	103,4	3

* Percentual dos valores diários fornecidos por porção.

F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.

Análise Sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta extremamente importante utilizada pela indústria de alimentos para avaliar, por meio dos órgãos dos sentidos dos voluntários, a aceitação das características sensoriais de um produto, bem como a intenção de compra antes de sua comercialização (TEIXEIRA, 2009). Dessa forma, com o objetivo de avaliar a aceitação das quatro formulações de brigadeiro desenvolvidas, participaram do

teste sensorial, de forma voluntária, 39 estudantes e 1 docente. A maioria dos participantes era do sexo feminino (77,5%), com faixa etária predominante entre 18 e 25 anos (75%), e cursava o 1º período do curso de Nutrição (52,5%) (Tabela 2).

Apenas um participante relatou apresentar intolerância à lactose. A maioria dos participantes relatou possuir o hábito de consumir brigadeiro (77,5%), principalmente com frequência mensal (42,5%) e em ocasiões como festas de aniversário (80%) ou quando

sentem vontade de consumir doces (47,5%). Entre os motivos mais citados para a não ingestão do brigadeiro destacaram-se a falta de hábito (17,5%), a percepção de que o produto não é saudável (12,5%), o elevado teor calórico e de açúcares (12,5%), a preocupação com a manutenção da forma física (10%) e a adesão a dietas específicas (7,5%).

Dos 40 participantes, apenas 15%, 17,5% e 7,5%

relataram já ter consumido brigadeiro sem lactose, banana e aveia, respectivamente, embora de forma não habitual. Quando questionados sobre os motivos para não consumirem alimentos à base de banana, aveia ou produtos sem lactose, a maioria dos participantes apontou o desconhecimento desses produtos (40%) e o custo elevado (12%) como principais fatores limitantes.

Tabela 2. Caracterização dos participantes do teste sensorial.

Questões	Descrição	N	%
Apresenta alguma patologia?	Sim	-	-
	Não	40	100,0
Apresenta intolerância à lactose?	Sim	1	2,5
	Não	39	97,5
Possui o hábito de consumir brigadeiro?	Sim	31	77,5
	Não	9	22,5
Frequência de consumo de brigadeiro?	Diariamente	-3	-
	2 vezes por semana	17	7,5
	1 vez por mês	10	42,5
	A cada 6 meses	10	25,0
	Não consome	-	25,0
Quando você costuma consumir brigadeiro? Pode-se assinalar mais de uma opção	Em festas de aniversário	32	80,0
	Para disfarçar a fome	-	-
	Quando sente vontade de comer doces	19	47,5
	No lanche	-	-
	Por hábito	1	2,5
	Por praticidade	0	-
	Outros	2	5,0
	-	-	-
Motivo para não consumir brigadeiro?	Devido à dieta	3	7,5
	Por ser calórico e rico em açúcar	5	12,5
	Para manter a forma	4	10,0
	Devido a alguma patologia	0	-
	Por falta de hábito	7	17,5
	Por não ser saudável	5	12,5
	Outros	16	40-
Já consumiu brigadeiro sem lactose?	Sim	6	15,0
	Não	34	85,0
Possui o hábito de consumir brigadeiro sem lactose?	Sim	-	-
	Não	40	100,0
Já consumiu brigadeiro de banana?	Sim	7	17,5
	Não	33	82,5
Possui o hábito de consumir brigadeiro de banana	Sim	2	5,0
	Não	38	95,0
Frequência de consumo de brigadeiro de banana?	Diariamente	--	-
	2 vezes por semana	1	-
	1 vez por mês	-	2,5
	A cada 6 meses	39	-
	Não consome	-	97,5
Já consumiu brigadeiro com aveia?	Sim	3	7,5
	Não	37	92,5

Tabela 3. Frequência que cada um dos termos foi marcado pelos participantes para a descrição sensorial das formulações de brigadeiros de leite condensado zero lactose, e cacau 100%, com e sem aveia e banana.

6884

Textura pastoso	12,5% (5)	17,5% (7)	15% (6)	20% (8)
Textura cremoso	47,5% (19)	17,5% (7)	20% (8)	12,5% (5)
Textura firme	30% (12)	27,5% (11)	27,5% (11)	27,5% (11)

F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.

Os participantes do teste sensorial foram convidados a indicar todos os termos que julgassem apropriados para descrever as formulações de brigadeiro avaliadas. Conforme apresentado na Tabela 3, 50% ou mais dos participantes descreveram os brigadeiros da formulação controle (F0%) como apresentando aparência marrom opaca, aroma característico de brigadeiro e sabor doce típico desse produto.

Para a formulação F25%, 52,5% dos participantes relataram aroma de cacau e sabor de banana; 57,5% classificaram a textura como macia e 65% consideraram a aparência marrom opaca. Com o aumento da concentração de banana para 50% em substituição ao leite condensado sem lactose (formulação F50%), 70% dos participantes relataram aparência opaca, 65% descreveram a coloração como marrom e o aroma como de cacau, enquanto 72,5% identificaram sabor de banana no brigadeiro, além de textura macia (62,5%).

Na formulação F100%, elaborada exclusivamente com banana como substituto do leite condensado, 75% dos participantes identificaram sabor de banana, enquanto 70% e 75% descreveram a aparência como opaca e marrom, respectivamente. Os resultados evidenciam que, quanto maior a concentração de banana na formulação, mais intenso se torna seu sabor no produto final, o que era esperado, considerando o perfil sensorial marcante dessa fruta. Curiosamente, não houve aumento significativo no número de participantes que relataram aroma de banana entre as formulações F25% e F100%, possivelmente em razão da cobertura com cacau, que pode ter mascarado o aroma da fruta, visto que a maioria dos participantes descreveu aroma predominante de cacau. Ademais, nenhum participante identificou sabor ácido nas formulações F50% e F100%, sugerindo que as bananas utilizadas no preparo encontravam-se em estágio

avanzado de maturação.

As características sensoriais descritas pelos participantes refletiram diretamente nos resultados de aceitação sensorial, conforme apresentado na Tabela 4. As médias atribuídas aos atributos avaliados antes da degustação situaram-se entre 6 (“gostei ligeiramente”) e 7 (“gostei moderadamente”) para todas as formulações, indicando potencial para comercialização como produto doce. No entanto, ao analisar o índice de aceitabilidade, observa-se que o aumento gradual da substituição do leite condensado por banana, de 25% a 100% (F25%–F100%), em relação à formulação controle (F0%), resultou em redução da aceitação para os atributos de aparência global (de 75,2% para 70%), aroma (de 83,3% para 72,2%) e intenção de compra (de 84% para 67,4%).

Em relação ao sabor, a aceitação reduziu-se de 91,1% para 56,6%, e para a textura, de 90,7% para 65,2%, indicando maior aceitação da formulação controle quando comparada às formulações contendo banana e aveia. De acordo com Dutcosky (2011), para que um produto seja considerado aceito do ponto de vista sensorial, deve apresentar índice de aceitabilidade mínimo de 70%, o que, em uma escala hedônica estruturada em nove pontos, corresponde a médias superiores a 6.

Conforme observado na Tabela 4, os valores médios de aceitação das formulações contendo banana e aveia permaneceram acima de 6,0 para os atributos cor e aroma, enquanto textura e sabor apresentaram médias superiores a 5,0. Esses resultados reforçam a hipótese de que ajustes adicionais na formulação podem contribuir para maior aceitação sensorial do produto, como a inclusão de outros ingredientes capazes de atenuar o sabor característico da banana, a exemplo da mandioca, visando melhorar o equilíbrio sensorial em futuras avaliações.

Tabela 4. Médias, desvios-padrão e percentual do índice de aceitabilidade (IA) das amostras de brigadeiro avaliadas pelos provadores, quanto à aparência global, cor, aroma e intenção de compra antes da degustação, bem como sabor, textura e intenção de compra após a degustação.

Parâmetros	F0%	F25%	F50%	F100%	p-valor	Kendall's W
Aparência global	6,78±1,94a	6,45±1,92a	6,35±2,03a	6,30±2,02a	0,680	0,013
IA (%)	75,2%	71,6%	70,5%	70,0%		
Cor	6,80±1,98a	6,65±1,87a	6,38±2,21a	6,72±1,97a	0,952	0,003
IA (%)	67,5%	73,8%	70,7%	74,6%		
Aroma	7,50±1,32a	6,88±1,65a	7,10±1,75a	6,50±2,07a	0,002	0,119
IA (%)	83,3%	76,3%	78,8%	72,2%		
Intenção de compra	4,00±1,28a	3,82±1,00ab	3,65±1,05ab	3,38±1,07b	0,049	0,066
IA (%)	84,0%	76,4%	73,0%	67,4%		
Sabor	8,20±1,65a	7,10±1,67b	7,08±1,92b	5,10±2,29c	<0,0001	0,564
IA (%)	91,1%	78,8%	78,5%	56,6%		
Textura	8,18±1,08a	7,08±1,63b	7,12±1,85b	5,88±2,38c	<0,0001	0,287
IA (%)	90,7%	78,5%	79,1%	65,2%		
Intenção de compra	4,78±0,53a	3,78±1,25b	3,85±1,09b	2,55±1,28c	<0,0001	0,558
IA (%)	95,4%	75,4%	77,0%	51,0%		

F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.

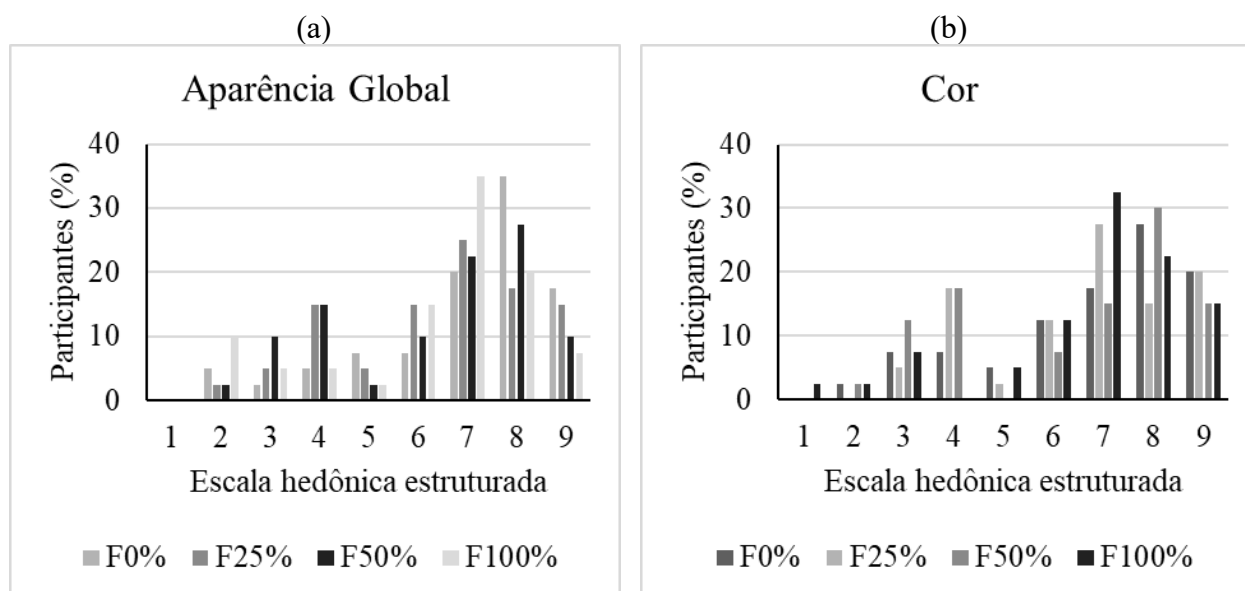
IA: índice de aceitabilidade (%).

Letras iguais na mesma linha indicam ausência de diferença significativa entre as formulações ($p>0,05$).

Para atributos como aparência e cor (Figura 3), bem como aroma (Figura 4a), mais de 50% dos 40 participantes atribuíram escores bastante positivos às quatro formulações de brigadeiro, variando entre “gostei moderadamente” e “gostei extremamente”. Dentre os principais fatores de qualidade de um alimento destacam-se a aparência global e a cor, uma vez que refletem a

atratividade ou a rejeição sensorial do produto, especialmente no caso do brigadeiro, que apresenta coloração marrom-escura marcante, já estabelecida comercialmente e culturalmente esperada pelo consumidor potencial. Não houve diferença significativa entre as formulações para aparência global e cor ($p>0,05$).

Figura 3. Avaliação sensorial das formulações de brigadeiro de cacau 100%, com e sem leite condensado sem lactose, aveia e banana, utilizando escala hedônica: (a) aparência global; (b) cor. Médias de 40 consumidores para cada amostra. Escores para aparência global e cor: 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente. F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.



O aroma é a propriedade sensorial percebida pelo olfato, resultante da inalação de substâncias voláteis, que variam em tipo e concentração de acordo com os ingredientes utilizados na elaboração do produto (CHAMBERS; KOPPEL, 2013). O sabor, por sua vez, é definido como um atributo complexo, percebido durante a degustação como uma experiência integrada e unitária, resultante da interação das sensações olfativas, gustativas e táteis. A textura manifesta-se quando o alimento é submetido à mastigação, permitindo a avaliação de características como resistência, coesividade, fibrosidade, granularidade, rugosidade e crocância, decorrentes da interferência na integridade estrutural do alimento (TOURNIER; SULMONT-ROSSE; GUICHARD, 2007).

Após a degustação dos brigadeiros, observa-se, conforme apresentado na Tabela 4, que os atributos sabor e textura foram significativamente influenciados pelas formulações. A formulação controle (F0%) apresentou média 8 para ambos os atributos, valor correspondente à categoria hedônica “gostei muito”, resultando em índices de aceitabilidade superiores a 90%. Para as formulações F25% e F50%, as médias reduziram para aproximadamente 7 (“gostei moderadamente”), refletindo índices de aceitabilidade em torno de 78%. Embora tenha ocorrido redução nas médias em relação ao controle, essas formulações mantiveram boa aceitação sensorial.

Por outro lado, a formulação F100% apresentou os menores índices de aceitabilidade para sabor e textura, com média próxima de 5 (“nem gostei/nem desgostei”) e índices de aceitabilidade de 56,6% e 65,2%, respectivamente, evidenciando queda expressiva na aceitação quando houve substituição total do leite condensado por banana e aveia.

A análise estatística confirmou essa tendência. Para os atributos sabor, textura e intenção de compra após a degustação, verificou-se diferença altamente significativa entre as formulações ($p < 0,0001$), com tamanho de efeito variando de moderado a forte (Kendall's $W = 0,287-0,564$). A formulação F0% apresentou médias significativamente superiores às demais, enquanto a formulação F100% apresentou as menores notas. As formulações F25% e F50% não diferiram estatisticamente entre si, indicando que substituições parciais preservaram a aceitação sensorial quando comparadas à substituição total.

Essa tendência também é evidenciada nas Figuras 4 e 5, que apresentam a distribuição das frequências das notas atribuídas pelos provadores. Para os atributos sabor e textura, 97,5% e 92,5% dos participantes, respectivamente, relataram ter gostado da formulação F0% de forma moderada a extrema. Nenhum participante indicou rejeição ao sabor da formulação controle,

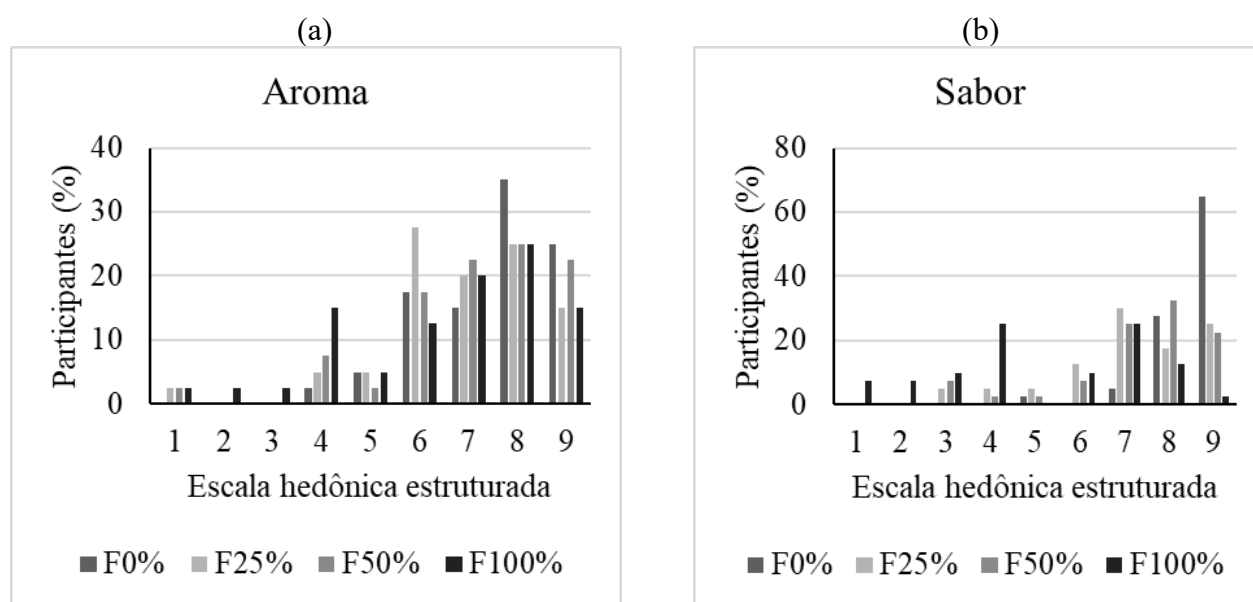
resultado possivelmente associado à ausência de banana e aveia, preservando o perfil sensorial tradicional do brigadeiro.

Entre os 40 provadores, na formulação F50%, 80% atribuíram avaliações positivas ao sabor e à textura, com notas variando entre “gostei moderadamente” e “gostei extremamente”. Entretanto, 10% e 12% dos participantes, respectivamente, relataram leve ou extrema

rejeição desses atributos.

Para a formulação F100%, observou-se redução substancial da aceitação: apenas 40% (sabor) e 45% (textura) dos participantes atribuíram avaliações positivas, enquanto 50% e 30%, respectivamente, classificaram esses atributos entre “desgostei ligeiramente” e “desgostei extremamente”, evidenciando impacto sensorial negativo associado à substituição total.

Figura 4. Avaliação sensorial das formulações de brigadeiro de cacau 100%, com e sem leite condensado sem lactose, aveia e banana, utilizando escala hedônica: (a) aroma; (b) sabor. Médias de 40 consumidores para cada amostra. Escores para aroma e sabor: 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente. F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.



No que se refere à intenção de compra, 22,5% dos participantes afirmaram que “certamente não comprariam” os brigadeiros da formulação F100%, enquanto apenas 2,5% dos participantes relataram essa intenção negativa para as formulações F25% e F50% (Figura 5b). Observou-se ainda uma redução progressiva no percentual de participantes que afirmaram que “possivelmente” ou “certamente” comprariam os brigadeiros à medida que aumentou o percentual de substituição do leite condensado por banana (F0%: 95%;

F25%: 57,5%; F50%: 65%; F100%: 25%).

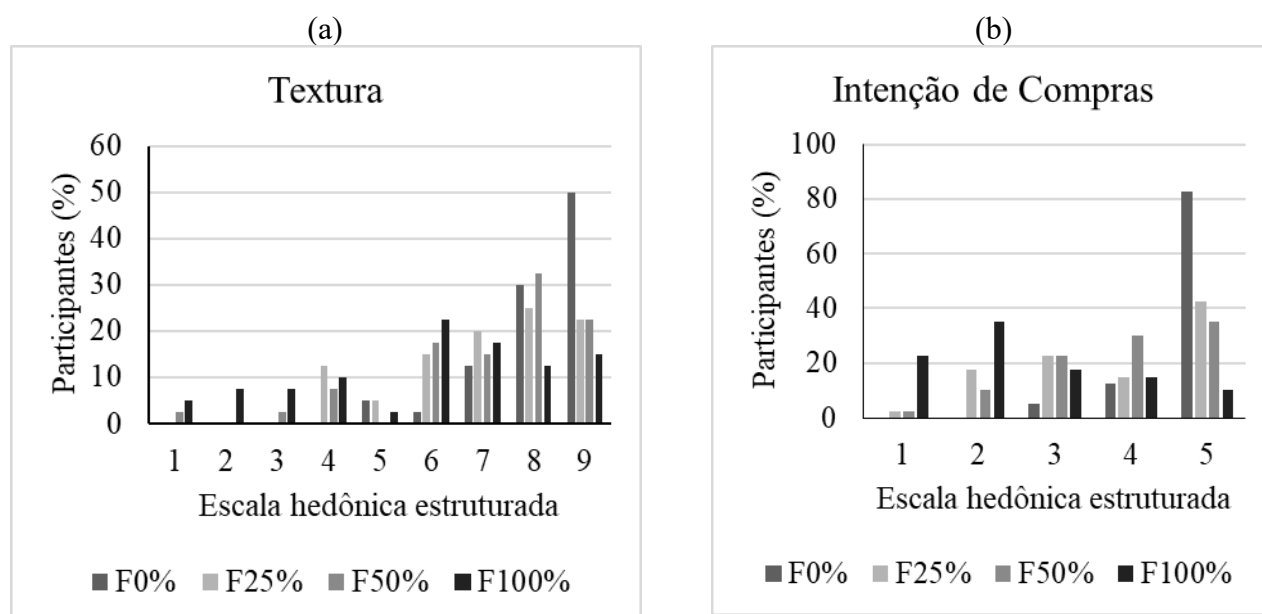
Diante desses resultados, conclui-se que o brigadeiro elaborado exclusivamente com banana e aveia, sem a adição de leite condensado sem lactose (F100%), apresentou a menor aceitação sensorial em comparação às demais formulações, possivelmente em decorrência do sabor marcante da banana, que se sobressaiu em relação ao perfil sensorial tradicional do brigadeiro. Ainda assim, foi possível concluir que a formulação F50%, composta por 50% de leite condensado sem lactose e 50% de banana,

apresentou elevada aceitação sensorial em todos os atributos avaliados, bem como boa intenção de compra.

Além disso, a formulação F50% pode ser classificada como produto “*light*”, em função da redução superior a 25% nos teores de açúcares totais e adicionados,

gorduras totais e saturadas, bem como de sódio, apresentando, portanto, elevado potencial de comercialização, associado à boa aceitação sensorial e ao melhor perfil nutricional quando comparada à formulação controle (F0%).

Figura 5. Avaliação sensorial das formulações de brigadeiro de cacau 100%, com e sem leite condensado sem lactose, aveia e banana, utilizando escala hedônica: (a) textura; (b) intenção de compra. Médias de 40 consumidores para cada amostra. Escores para textura: 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente. Escores para intenção de compra: 1 = certamente não compraria; 2 = possivelmente não compraria; 3 = talvez compraria/talvez não compraria; 4 = possivelmente compraria; 5 = certamente compraria. F0%: formulação controle, composta por leite condensado sem lactose, sem adição de banana ou aveia; F25%: substituição de 25% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F50%: substituição de 50% (m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia; F100%: substituição total (100% m/m) do leite condensado por banana, acrescida de flocos finos de aveia.



CONCLUSÃO

Conclui-se que, no presente estudo, foi possível desenvolver um produto com maior valor nutricional, oferecendo uma formulação mais saudável, com potencial para melhorar a qualidade da alimentação da população em geral.

Embora a formulação F100% tenha apresentado o melhor perfil nutricional em comparação às demais, do ponto de vista sensorial, a substituição parcial do leite condensado por banana mostrou-se mais adequada. A formulação F50% foi a mais bem aceita pelos

participantes da pesquisa, possivelmente porque a presença do leite condensado contribuiu para atenuar o sabor característico da banana, sendo suficiente para preservar as características sensoriais típicas do brigadeiro tradicional, como cor, textura e aroma.

Dessa forma, a formulação F50% destacou-se por aliar melhor aceitação sensorial a um perfil nutricional mais favorável, em virtude da redução nos teores de açúcares, gorduras e sódio, evidenciando seu potencial para aplicação e comercialização como uma alternativa mais saudável ao brigadeiro convencional.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, Raíssa Aparecida Borges *et al.* Lactose em alimentos industrializados: avaliação da disponibilidade da informação de quantidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 12, p. 4119–4128, dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182312.21992016>.
- BORNKESSEL, Sabine *et al.* What determines ingredient awareness of consumers? A study on ten functional food ingredients. **Food Quality and Preference**, v. 32, p. 330–339, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.09.007>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº. 429, de 8 de outubro de 2020**. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 8 de outubro de 2020a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa Nº 75, de 8 de outubro de 2020**. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 8 de outubro de 2020b.
- CASTRO, Sérgio de Souza. Avaliação experimental e modelagem da elevação do ponto de ebulição do leite adicionado de sacarose. 2006. <http://locus.ufv.br/handle/123456789/2824>.
- CHAMBERS, Edgar; KOPPEL, Kadri. Associations of Volatile Compounds with Sensory Aroma and Flavor: The Complex Nature of Flavor. **Molecules**, v. 18, n. 5, p. 4887–4905, 25 abr. 2013. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules18054887>.
- CLAUDY, Letícia *et al.* Brigadeiro adicionado de aveia e banana: caracterização físico-química e sensorial entre crianças. **Evidência**, v. 14, n. 1, p. 35–46, 2014. Recuperado de <https://periodicos.unoesc.edu.br/evidencia/article/view/4175>.
- CLEMENTE-SUÁREZ, Vicente Javier *et al.* Global Impacts of Western Diet and Its Effects on Metabolism and Health: A Narrative Review. **Nutrients**, v. 15, n. 12, p. 2749, 14 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15122749>.
- DE OLIVEIRA RIBAS, Heloisa; GONÇALVES, Danyellen Staut; MAZUR, Caryna Eurich. Benefícios funcionais do cacau (*Theobroma cacao*) e seus derivados. **Visão Acadêmica**, v. 19, n. 4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5380/acd.v19i4.61915>.
- D'EL-REI, Jenifer; MEDEIROS, Fernanda. Chocolate e os benefícios cardiovasculares. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto (TÍTULO NÃO-CORRENTE)**, v. 10, n. 3, 2011. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistahupe/article/view/8864>.
- DUTCOSKY, Silvia Deboni. Análise sensorial de alimentos. In: **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2011. p. 426. https://www.pucpress.com.br/wp-content/uploads/2021/10/Analise_Sensorial_compressed.pdf.
- FILGUEIRAS, Cristina Tostes *et al.* Effect of Adding Red Propolis to Edible Biodegradable Protein Films for Coating Grapes: Shelf Life and Sensory Analysis. **Polymers**, v. 16, n. 7, p. 888, 24 mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/polym16070888>.
- GASPARIN, Fabiana Silva Rodrigues; CARVALHO, Jéssica Margato Teles; ARAUJO, Sabrina Calaresi de. Alergia à Proteína do Leite de Vaca Versus Intolerância à Lactose: As Diferenças e Semelhanças. **Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 1, 19 fev. 2010.
- HOLMES, CW; WILSON, GF. **Produção de leite a pasto**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1989.
- JENNRICH, Jênifer. Elaboração, aceitabilidade e valor nutricional de massas de brigadeiro isentas de lactose, produzidas a partir de vegetais. 2017.

LI, Aili *et al.* Advances in Low-Lactose/Lactose-Free Dairy Products and Their Production. **Foods**, v. 12, n. 13, p. 2553, 29 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12132553>.

LIMA, Juana Fonseca; BASTOS, Suelen Stéfane Naves; BORGES, Vivian Silva. Avaliação da alimentação fora do domicílio de universitários de uma instituição privada de Três Corações-MG. 2019.

MACFIE, Halliday J. *et al.* Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129–148, set. 1989. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>.

MIRZAYI, Behruz; HEYDARI, Amir; JABBARI, Asieh. The effects of Sucrose/NaCl/Time interactions on the osmotic dehydration of banana slices. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, n. 0, 18 out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.22817>.

NEPA. NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4^a ed. ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.

ONYEAKA, Helen *et al.* Global nutritional challenges of reformulated food: A review. **Food Science & Nutrition**, v. 11, n. 6, p. 2483–2499, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.3286>.

PAUDEL, Devendra *et al.* A Review of Health-Beneficial Properties of Oats. **Foods**, v. 10, n. 11, p. 2591, 26 out. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10112591>.

SANTOS, Ana Maria Silva. CONSUMOS E BENEFÍCIOS DO CACAU. **Biodiversidade**, v. 21, n. 3, 2022. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/14411>.

SOUSA JÚNIOR, Dourival Tavares; VERDE, Thiago Ferreira Cândido Lima; LANDIM, Liejy Agnes Santos Raposo. Alimentos ricos em triptofano e seu efeito na liberação da serotonina e possíveis benefícios no

transtorno de ansiedade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e471101422190, 10 nov. 2021.

TEIXEIRA, Lílían Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12–21, 2009.

TOURNIER, C.; SULMONT-ROSSE, C.; GUICHARD, E. Flavour perception: aroma, taste and texture interactions. *In*: Food, 2007. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Flavour-perception%3A-aroma%2C-taste-and-texture-Tournier-Sulmont-Rosse/02f73cadd9ef59f9eb7a428e2451dab2f00c05a7>. Acesso em: 23 maio. 2024.