

Centro Paula Souza
ETEC Benedito Storani
Curso Técnico em Alimentos

BOLO COM FARINHA DE BABAÇU:
Uma alternativa sustentável ao cacau

Guilherme Marques Bonifacio
Heitor Iuri Rocha
Iago Patelli Scapeline
Luiz Gael Dias Roveri Aparecido
Mirella Maria Madaschi da Costa

RESUMO

O estudo tem como tema o aproveitamento da farinha de babaçu como substituta total do cacau na produção de brownies, com o objetivo de reduzir o custo de produção e avaliar os impactos sensoriais e nutricionais resultantes dessa substituição. A pesquisa foi motivada pelo aumento expressivo no preço do cacau, decorrente da redução da oferta mundial e das variações climáticas em regiões produtoras. A metodologia consistiu no desenvolvimento de diferentes formulações experimentais, variando as proporções de farinha de babaçu e outros ingredientes, seguidas de análises sensoriais e econômicas. Foram avaliados atributos como sabor, textura, cor, aparência, aroma e intenção de compra. Os resultados mostraram que a substituição total do cacau compromete as características tradicionais do brownie, porém a adaptação da receita resultou em um produto de textura semelhante a um bolo, com intenção de compra de 70%. Verificou-se também uma redução aproximada de 36% no custo final dos ingredientes, comprovando o potencial da farinha de babaçu como alternativa viável e acessível. Observa-se que a utilização da farinha de babaçu como substituto parcial do cacau é tecnicamente eficiente, economicamente vantajosa e capaz de manter a qualidade sensorial do produto, demonstrando aplicabilidade relevante para a indústria alimentícia e abrindo espaço para novas pesquisas relacionadas à otimização de formulações e custos produtivos.

Palavras-chave: substituição do cacau; farinha de babaçu; redução de custos.

1 INTRODUÇÃO

O brownie tradicional, tem sua origem por volta de 1906, com sua primeira receita publicada no livro *The Boston Cooking-School Cook Book*, de Fannie Merritt Farmer. Com sabor marcante de chocolate e textura densa e úmida, contendo como ingredientes base: Farinha de trigo, ovos, açúcar, chocolate e manteiga.

Nas décadas de 1960 e 1970, o brownie chegou à Europa, onde se integrou ao refinado universo da confeitaria local, ganhando variações criativas. Já nos anos 1990, com a valorização da culinária gourmet, passou a incorporar ingredientes nobres, como chocolate belga e nozes, conquistando espaço em cafeterias famosas, como a Starbucks, e alcançando fama internacional.

A partir de 2010, o brownie passou por novas adaptações, surgindo versões veganas, sem açúcar, *low carb* e proteicas, atendendo a diferentes estilos de vida. Apesar das transformações, manteve sua essência e continua sendo uma sobremesa apreciada em todo o mundo.

Ao longo do tempo, mesmo com todas as adaptações, o brownie manteve sua essência e continua sendo apreciado no mundo todo. Essa trajetória, porém, depende de um ingrediente-chave: o cacau.

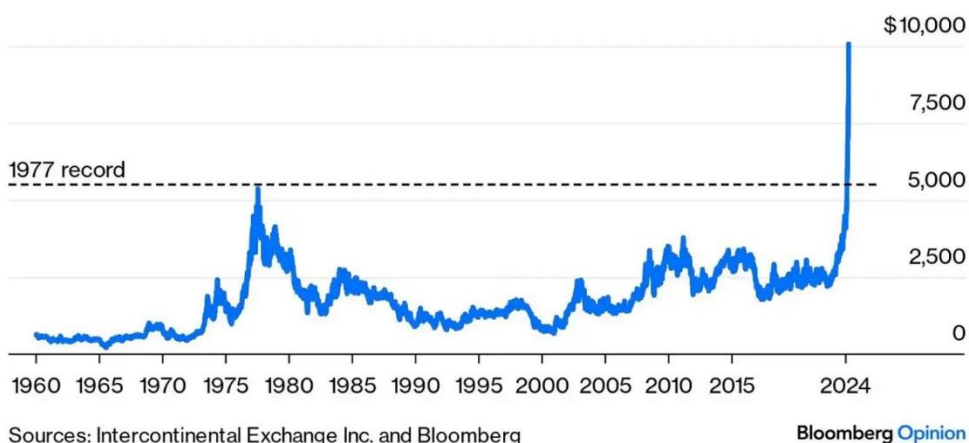
Atualmente, o cacau é uma matéria-prima amplamente utilizada na indústria alimentícia, abrangendo desde chocolates até produtos de confeitaria. Contudo, mudanças climáticas significativas na África Ocidental, principal produtora de cacau, têm causado graves impactos na produção, resultando em um aumento expressivo nos custos da matéria-prima que afeta diretamente a indústria e os consumidores.

O aumento do custo do cacau em nível mundial, de cerca de 180% em dois anos, está refletindo no valor dos produtos para a Páscoa e para a produção permanente do setor. A alta da fruta se concentrou no segundo semestre do ano passado, em decorrência da quebra de safra nos grandes produtores africanos. (AGÊNCIA BRASIL, 2025)

Gráfico 1: Evolução do preço da tonelada de cacau no período de 1960 a 2024

Chocolate Crisis

Cocoa prices have surged more than 250% over the last year, surging to \$10,000 per metric ton -- nearly double the record high set 46 years ago



Fonte: Bloomberg Opinion. *Chocolate Crisis* [imagem]. Disponível em: https://substack-post-media.s3.amazonaws.com/public/images/5c205372-494e-4cec-80ae-7eb260bd8490_1532x894.png. Acesso em: 7 nov. 2025.

Como evidenciado na Figura 1, pode-se observar que nos últimos 9 anos, o preço da tonelada do cacau triplicou. Segundo a ICCO (Organização Internacional do Cacau), no período de 2023 e 2024, a oferta global de cacau caiu mais de 10% no total, projetando um déficit recorde de 374 mil toneladas. A ocorrência deste fato tem como foco a tendência progressiva do aquecimento global, que culmina em desastres climáticos que destroem grande parcela da produção mundial.

Tendo em vista, a farinha de babaçu surge como uma alternativa sustentável e natural ao uso do cacau, um produto obtido através da moagem do mesocarpo do fruto do babaçu (*Attalea speciosa*). Após a obtenção do óleo, presente na amêndoa, o material que seria descartado é seco e triturado, gerando a farinha de babaçu.

Essa farinha apresenta como principais características: alto teor em fibras alimentares, lipídeos e proteínas; teores significativos de minerais como ferro, zinco, fósforo e magnésio; é fonte de ácidos graxos saudáveis, como ácido láurico, mirístico e oleico; apresenta propriedades antioxidantes; contribui para a saciedade; atua como corante natural e é uma fonte diferente de amido. Além disso, ela pode ser uma substituta parcial da farinha de trigo em receitas, aumentando o valor nutricional dos produtos, melhorando a textura e umidade das massas.

O subproduto obtido do babaçu é um ingrediente versátil que se integra a uma ampla gama de produtos. Na culinária, ela pode ser empregada no preparo de pães, bolos, biscoitos, mingaus e para dar consistência a molhos e pirões. Além disso, pode ser utilizada na produção de massas, como as de pizza e tortas, e em bebidas, como vitaminas e sucos, para aumentar o teor de fibras e nutrientes.

Tabela 1 - Comparação nutricional em 100g de farinha de babaçu com cacau em pó

Nutrientes	Farinha de Babaçu	Cacau em Pó
Energia (Kcal)	329	224
Carboidratos (g)	79,2	57,9
Proteínas (g)	1,4	19,6
Gorduras totais (g)	0,2	13,7
Fibras alimentares (g)	17,9	37
Cálcio (mg)	61	128
Ferro (mg)	18,3	13,9
Magnésio (mg)	39	499
Fósforo (mg)	-	734
Potássio (mg)	-	1524
Zinco (mg)	17,5	6,8
Vitamina D (UI)	300000	0
Vitamina E (mg)	2500	0,1
Vitamina K3 (mg)	300	0
Vitamina B1 (mg)	380	0,8
Vitamina B2 (mg)	1000	0,24
Vitamina B12 (mg)	2000	0
Ácido Fólico (mg)	162,5	0,032
Vitamina A (UI)	140000	2

Fonte: UNICAMP. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO*. 4. ed. Campinas: NEPA, 2011. Disponível em: https://www.gov.br/.../tabela-brasileira-de-composicao-de-alimentos_taco_2011.pdf. Acesso em: 11 jun. 2025.

A análise da tabela revela que farinha de babaçu e cacau em pó possuem composições nutricionais com aplicações diferentes, dependendo do objetivo

alimentar. A farinha de babaçu apresenta-se como uma fonte predominantemente energética, com alto teor de carboidratos e baixos níveis de proteínas e gorduras, o que limita seu uso em dietas que visam aporte proteico ou lipídico. Já o cacau em pó, embora menos calórico, possui densidade nutricional mais equilibrada, com proporções elevadas de proteínas, gorduras e fibras alimentares, o que favorece sua utilização em formulações com foco em saciedade e valor proteico. Essa diferença estrutural indica que os dois ingredientes podem atender a perfis nutricionais distintos conforme a demanda do produto.

No campo dos micronutrientes, as diferenças entre os dois ingredientes são ainda mais marcantes. O cacau em pó concentra altos teores de minerais essenciais, como magnésio, fósforo e potássio, com implicações importantes para a saúde cardiovascular, muscular e óssea. Em contrapartida, a farinha de babaçu se sobressai pela presença expressiva de vitaminas, especialmente as lipossolúveis A, D e E, além de vitaminas do complexo B em níveis bastante elevados. A ausência de alguns desses nutrientes no cacau e a baixa presença de minerais na farinha de babaçu reforçam o potencial de uso complementar entre ambos, contribuindo para formulações alimentares mais completas e balanceadas.

Diante desse cenário, a farinha de babaçu apresenta-se como um ingrediente promissor não apenas pela sua viabilidade econômica e sustentabilidade, mas também por suas características nutricionais que a diferenciam do cacau em pó. Enquanto este último se destaca pelo aporte proteico, lipídico e mineral, a farinha de babaçu sobressai-se pela elevada concentração de carboidratos, fibras e vitaminas, configurando um perfil complementar que pode enriquecer formulações alimentícias. Nesse sentido, sua aplicação como substituto do cacau em preparações como o brownie demonstra potencial para reduzir custos de produção, agregar valor nutricional e atender às exigências contemporâneas de consumo, que priorizam tanto a qualidade quanto a responsabilidade socioambiental.

Tendo em vista o problema enfrentado, este estudo visa averiguar a viabilidade da utilização da farinha de babaçu como substituto do cacau em brownies, averiguando seu impacto sensorial nas características organolépticas, nutricionais e econômicas do produto idealizado. Partindo da hipótese de que a modificação alterará a estrutura do brownie, espera-se que as características sensoriais e a aceitação pelo consumidor final não sejam comprometidas, ao mesmo tempo em que haverá

aumento significativo de fibras e vitaminas, articulando uma alternativa sustentável e nutritiva para a substituição do cacau. Ademais, espera-se que ao substituir o cacau por farinha de babaçu, o preço seja reduzido drasticamente, perante as grandes oscilações de aumento do preço do cacau disponível no mercado mundial, propiciando uma solução prática e econômica para o setor confeitiro da indústria alimentícia.

A sustentabilidade é um dos maiores desafios da indústria de alimentos, que busca produzir de forma responsável, evitando desperdícios e utilizando ingredientes com menor impacto ambiental. Aproveitar matérias-primas regionais e subprodutos é uma forma eficiente de inovar, reduzir custos e contribuir para a preservação do meio ambiente.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Ao iniciar o desenvolvimento do estudo, foi escolhida como base a receita padrão de brownie, apresentada na Tabela 2. Essa formulação serviu como referência para o desenvolvimento de novas versões, com o objetivo de testar a substituição do cacau por farinha de babaçu e avaliar alterações nas propriedades sensoriais e físico-químicas do produto.

Foram elaboradas três formulações experimentais a partir da receita padrão:

- 1ª Formulação: substituição total do cacau por farinha de babaçu, utilizando metade da proporção original do cacau;
- 2ª Formulação: redução da quantidade de farinha de babaçu para $\frac{1}{4}$ da quantidade original de cacau;
- 3ª Formulação: nova diminuição da farinha de babaçu, mantendo proporções menores para avaliar o efeito da variação sobre textura, sabor e consistência.

Além disso, foram testadas duas formulações adicionais, 4ª e 5ª, nas quais outras alterações foram introduzidas, como aumento do açúcar, margarina, ovos e a

adição de café solúvel ou cappuccino, com o objetivo de explorar diferentes combinações sensoriais e nutricionais.

A Tabela 2 apresenta a composição detalhada de cada formulação em relação aos ingredientes utilizados: farinha de trigo, achocolatado, farinha de babaçu, açúcar, margarina, ovo, café solúvel e cappuccino. Observa-se que a farinha de trigo se manteve constante em todas as formulações, enquanto os outros ingredientes sofreram alterações proporcionais para testar diferentes características do produto.

Essa abordagem permitiu avaliar sistematicamente o efeito da substituição do cacau por farinha de babaçu e das variações nos ingredientes sobre as propriedades físico-químicas, sensoriais e tecnológicas do brownie, contribuindo para a identificação da formulação mais adequada.

Tabela 2 – Composição percentual dos ingredientes utilizados nas formulações padrão e experimentais (1ª a 5ª)

Formulações e proporções de ingredientes em relação à farinha de trigo						
Ingredientes	Formulação padrão	1º Formulação	2º Formulação	3º Formulação	4º Formulação	5º Formulação
F. Trigo	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Achocolatado	148%	0%	0%	0%	0%	0%
Farinha de babaçu	0%	74%	37%	30%	75%	75%
Açúcar	185%	185%	185%	185%	250%	250%
Margarina	74%	74%	74%	74%	150%	150%
Ovo	111%	111%	111%	111%	180%	180%
Café solúvel	0%	0%	0%	0%	5%	0%
Cappuccino	0%	0%	0%	0%	0%	35%

Fonte: Autoria própria (2025).

Tendo como referência os resultados obtidos nas análises sensoriais das formulações 4 e 5, foram desenvolvidas duas novas formulações (6ª e 7ª), apresentadas na Tabela 3, com o objetivo de refinar as características do produto e ampliar a aceitabilidade entre os provadores. Nessas versões, buscou-se alcançar um equilíbrio mais adequado entre doçura, maciez e aroma, mantendo a substituição total

do cacau por farinha de babaçu e a adição de cappuccino como componente aromatizante.

As análises sensoriais foram conduzidas utilizando escala hedônica para os atributos de cor, aroma, sabor, textura e impressão global, complementadas pela avaliação de intenção de compra. Esta última variável foi fundamental para compreender não apenas a aceitação do produto, mas também seu potencial de inserção no mercado. Os resultados mostraram que, embora as formulações 4 e 5 tenham apresentado boa aceitação geral, a intenção de compra ainda se mostrou limitada, principalmente devido ao excesso de doçura e à percepção de textura mais firme do que a esperada.

Essas informações orientaram o desenvolvimento das formulações 6 e 7, que receberam ajustes direcionados a corrigir tais aspectos. As modificações introduzidas consistiram, principalmente, na redução da quantidade de açúcar (mantida em 250% na 6ª formulação e diminuída para 210% na 7ª), no ajuste da proporção de margarina e ovos para garantir textura mais macia e estrutura adequada, e na inclusão de leite em pó, visando enriquecer o valor nutricional e contribuir para a cremosidade. Dessa forma, as formulações 6 e 7 foram planejadas como uma etapa de otimização, com a finalidade de identificar combinações que melhor conciliem qualidade sensorial, intenção de compra e viabilidade tecnológica.

Tabela 3 – Composição percentual dos ingredientes utilizados nas formulações experimentais (6° e 7°)

Formulações e proporção de ingredientes em relação à farinha de trigo		
Ingredientes	6° Formulação	7° Formulação
F. Trigo	100%	100%
Farinha de babaçu	60%	60%
Açúcar	250%	210%
Margarina	135%	135%
Ovo	180%	180%
Leite em pó	15%	15%
Cappuccino	35%	35%

Fonte: Autoria própria (2025).

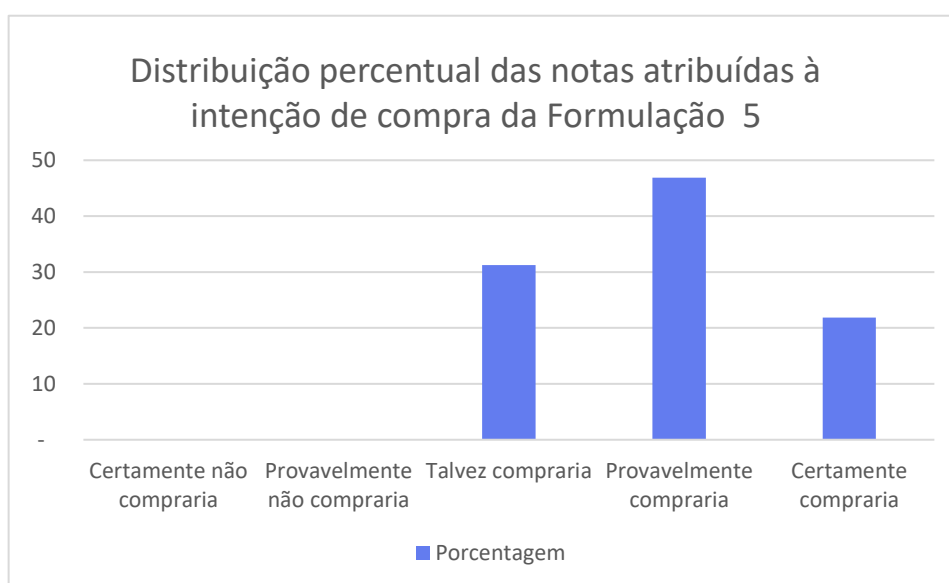
2.2 Resultados

2.2.1 Formulação 5

Nesse primeiro teste, o desempenho do produto não foi tão positivo em relação ao aroma, sabor e textura, no entanto, os resultados de intenção de compra apresentaram um valor otimista considerando a qualidade sensorial do produto. Alguns comentários do público apontaram defeitos como:

Queimado por fora, cru por dentro, textura inconsistente quando comparada à de um brownie padrão.

Gráfico 2 - Distribuição percentual das notas atribuídas à intenção de compra da formulação 5



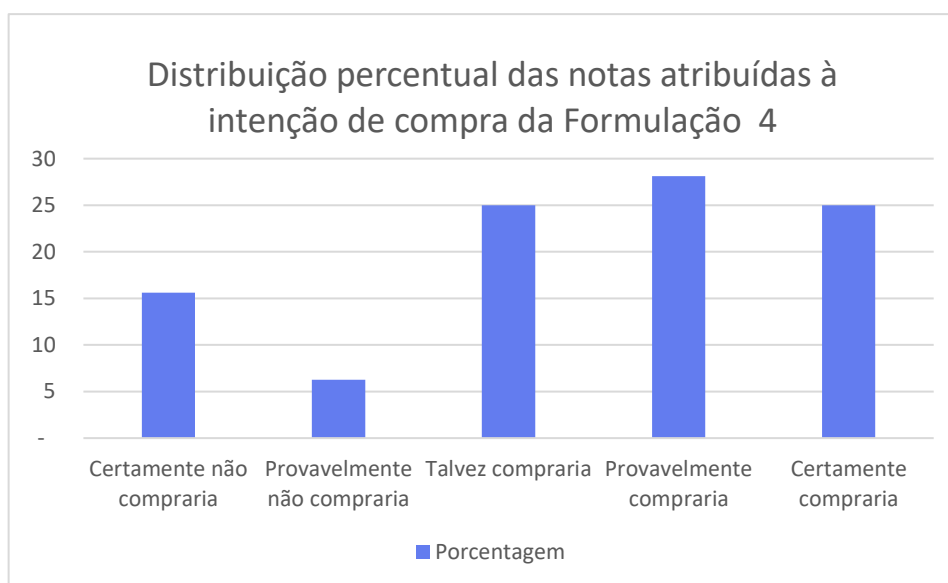
Fonte: Autoria própria (2025).

2.2.2 Formulação 4

Dados os resultados da última análise, foi decidido que seria adicionada à formulação essência de café. Foi realizada uma análise sensorial para essa formulação que apresentou uma pequena queda de qualidade em todos os atributos, os mais afetados sendo o sabor e a textura. Esse desempenho resultou em valores menores na intenção de compra. Ao analisar os comentários, foi constatado que a

essência de café de fato melhorou os atributos do brownie, porém, percebeu-se que o produto estava muito gorduroso, causando queda na qualidade.

Gráfico 3 - Distribuição percentual das notas atribuídas à intenção de compra da formulação 4

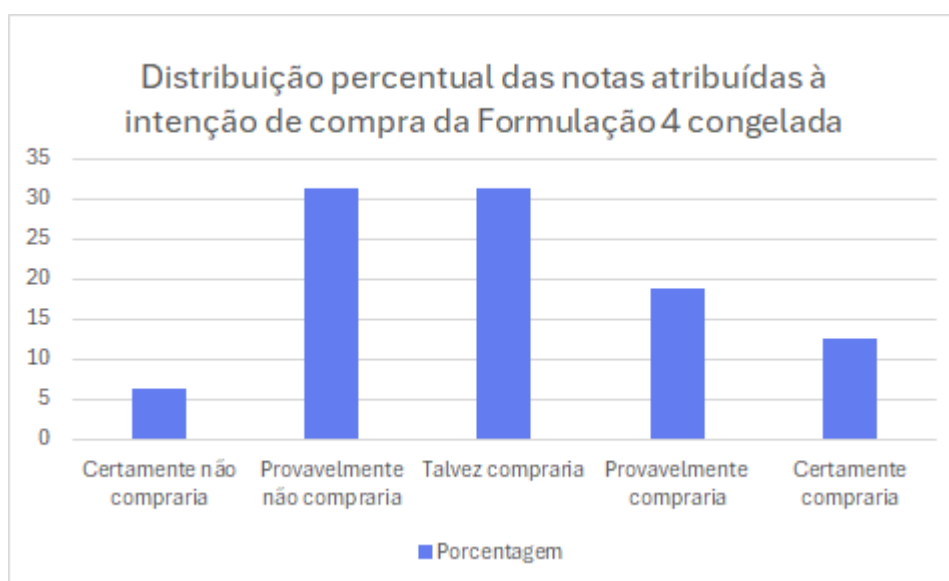


Fonte: Autoria própria (2025).

2.2.3 Formulação 4 (congelada) e Formulação 5 (congelada)

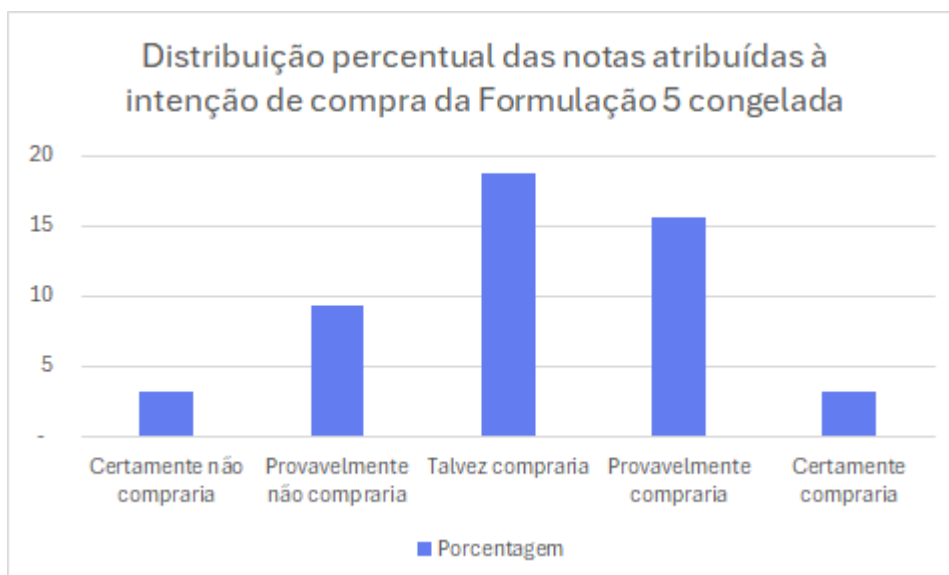
Foi decidido uma nova alteração na formulação, uma com café solúvel, outra com cappuccino em pó e que o produto seria servido gelado. Foi realizada uma análise sensorial para testar a aceitação e preferência das duas formulações. A formulação 4 (congelada) apresentou valores mais baixos em aroma e textura, enquanto a formulação 5 (congelada) apresentou seus valores mais baixos nos mesmos atributos, porém, melhores que os da formulação anterior. A intenção de compra das duas formulações se apresentou mais baixa que as dos outros testes. Ao analisar os comentários, foi possível notar que a menor consistência da estrutura do produto não estava agradando o público, o sabor de manteiga muito acentuado e uma pequena preferência pelo sabor da formulação 5 (congelada). A partir dos resultados obtidos nessa análise sensorial, foi decidido pelo grupo que o produto seria alterado, deixando de ser um brownie.

Gráfico 4 - Distribuição percentual das notas atribuídas à intenção de compra da formulação 4 congelada



Fonte: Autoria própria (2025).

Gráfico 5 - Distribuição percentual das notas atribuídas à intenção de compra da formulação 5 congelada

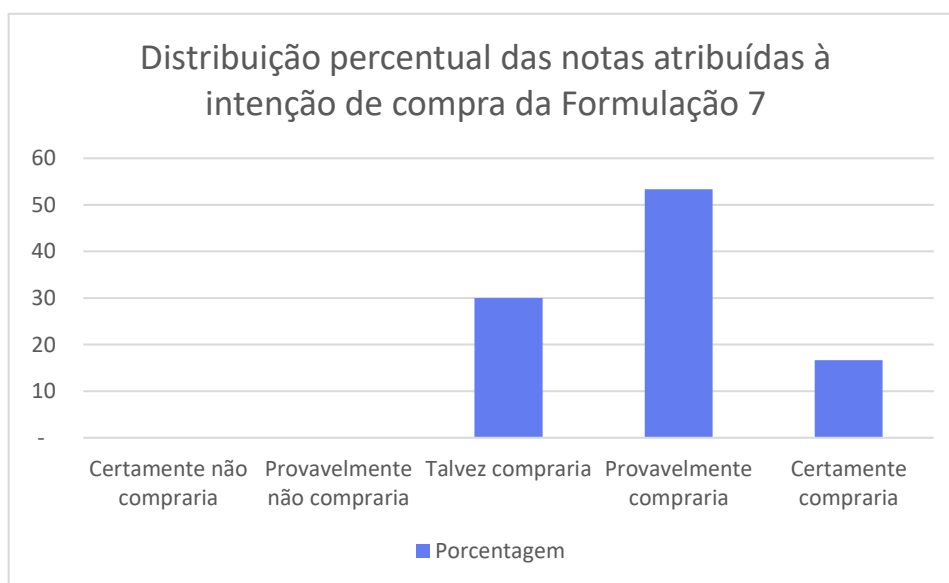


Fonte: Autoria própria (2025).

2.2.4 Formulação 7

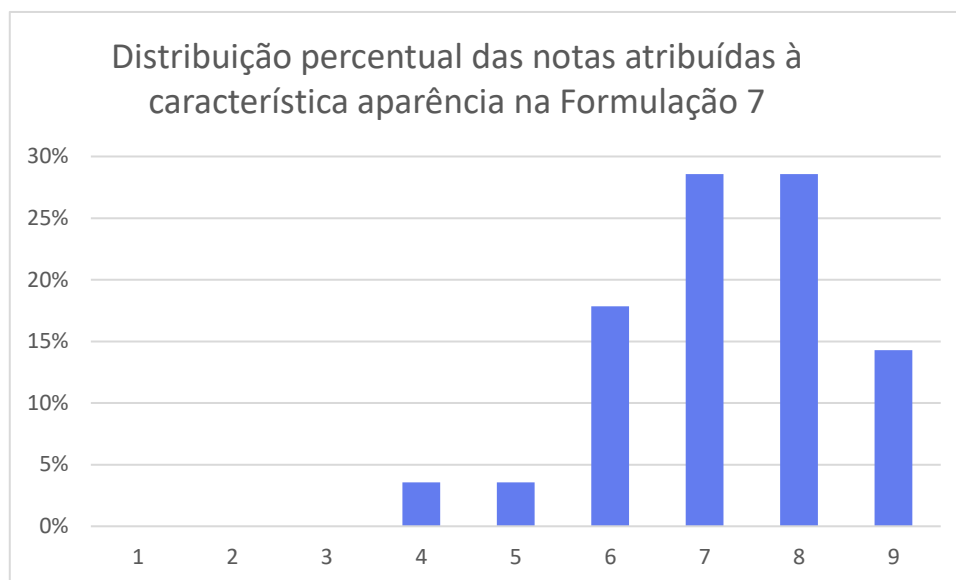
A partir das recomendações obtidas ao longo do desenvolvimento, foi elaborada a Formulação 7, resultando em um bolo devido à constatação de que a farinha de babaçu não apresentava as características tecnológicas necessárias para a produção adequada de brownies, como a textura e a densidade típicas desse tipo de produto. Uma análise sensorial foi conduzida para avaliar a aceitação da nova formulação, a qual demonstrou desempenho significativamente superior em todos os atributos analisados, evidenciando melhorias expressivas em comparação às versões anteriores. Além disso, verificou-se um aumento relevante na intenção de compra por parte dos avaliadores, reforçando o potencial de aceitação do produto final.

Gráfico 6 - Distribuição percentual das notas atribuídas à intenção de compra da formulação 7



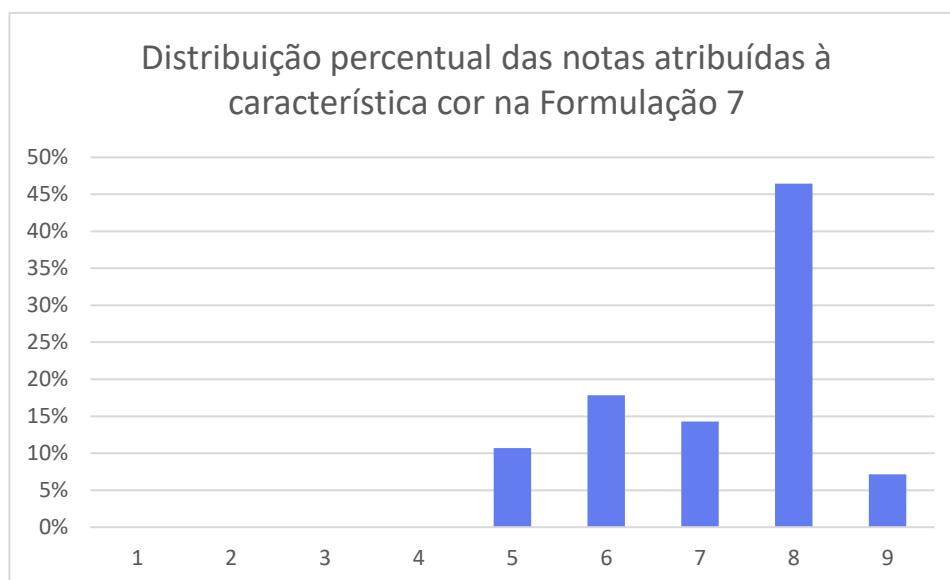
Fonte: Autoria própria (2025).

Gráfico 7 - Distribuição percentual das notas atribuídas à aparência da formulação 7



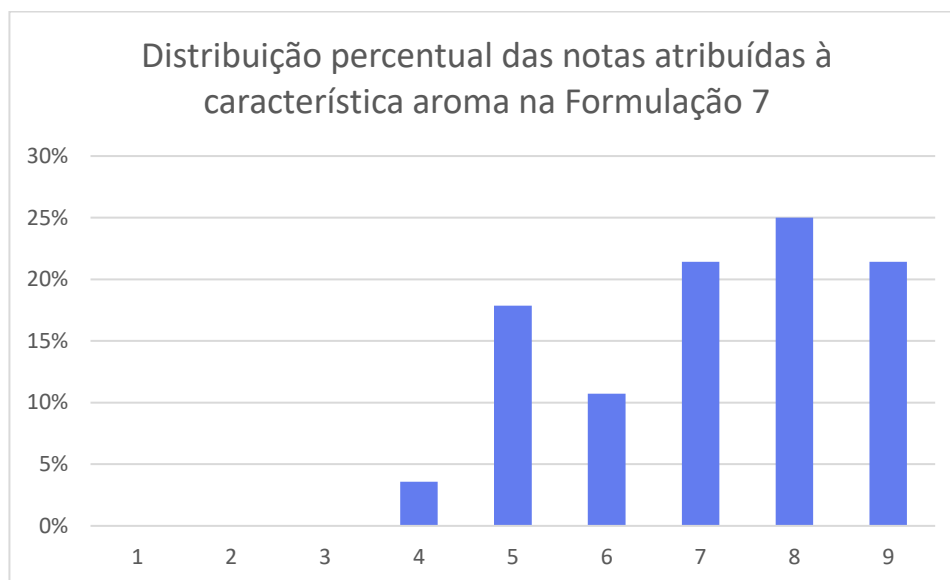
Fonte: Autoria própria (2025).

Gráfico 8 - Distribuição percentual das notas atribuídas à cor da formulação 7



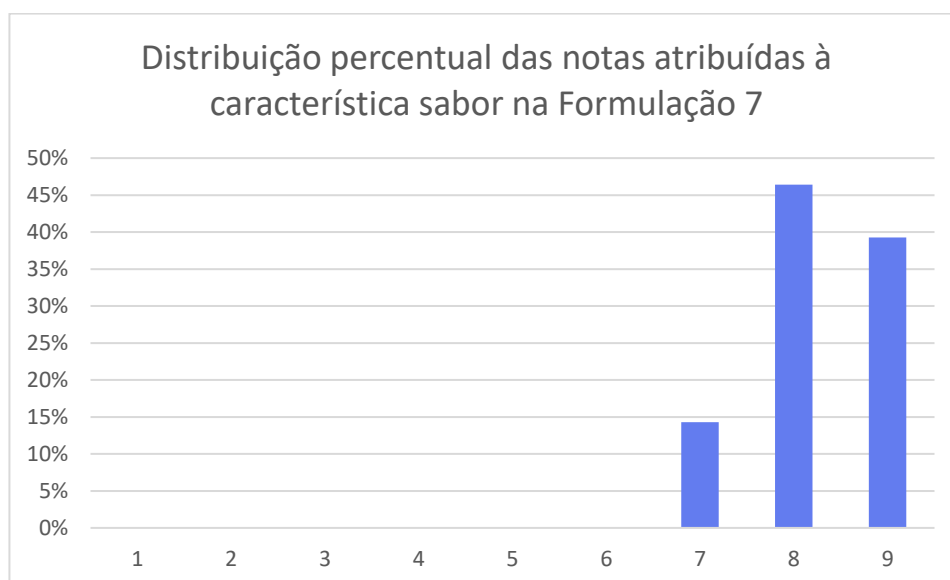
Fonte: Autoria própria (2025).

Gráfico 9 - Distribuição percentual das notas atribuídas ao aroma da formulação 7



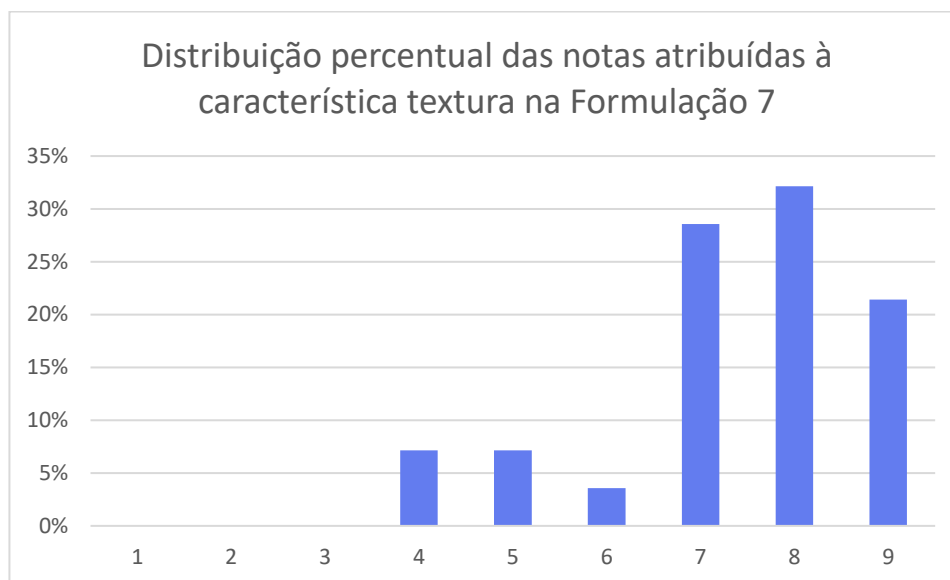
Fonte: Autoria própria (2025).

Gráfico 10 - Distribuição percentual das notas atribuídas ao sabor da formulação 7



Fonte: Autoria própria (2025).

Gráfico 11 - Distribuição percentual das notas atribuídas à textura da formulação 7



Fonte: Autoria própria (2025).

Verificou-se que a alteração da formulação, de brownie para bolo, resultou em uma melhora expressiva na avaliação dos atributos do produto. Na Formulação 7, não foram registradas avaliações inferiores a 5 nos atributos de cor e sabor. Para os atributos de aparência e aroma, apenas 4% das avaliações ficaram abaixo dessa nota, enquanto 7% foram registradas no atributo textura. Por outro lado, as avaliações superiores a 6 corresponderam a 72% para aparência, 67% para cor e aroma, 99% para sabor e 82% para textura, evidenciando uma melhoria significativa na aceitação global do produto.

Tabela 4 – Composição nutricional da formulação final

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: 6			
Porção: 60g			
	100g	60g	%VD*
Energia (kcal)	431	259	13%
Carboidratos (g)	54	33	11%
Açúcares Totais (g)	37	22	-
Açúcares Adicionados (g)	34	21	41%
Proteínas (g)	7	4	8%
Gorduras Totais (g)	22	13	20%
Gorduras Saturadas (g)	6	4	18%
Gorduras Trans (g)	0	0	1%
Fibras (g)	1	1	3%
Sódio (mg)	60	35	2%
*Percentual de valores diários oferecidos pela porção.			

Fonte: Autoria própria (2025).

A análise da tabela nutricional demonstra que o produto apresenta valores expressivos de açúcares adicionados, gorduras totais e gorduras saturadas, o que contribui para seu valor energético e características sensoriais agradáveis. Ainda assim, é possível realizar ajustes sutis na formulação visando otimizar o perfil nutricional, tornando-o ainda mais equilibrado e adequado às tendências de alimentos com menor teor de açúcares e gorduras.

Imagem 1 - Logomarca do Produto



Fonte: Autoria própria (2025).

Imagem 2 - Painel Frontal da Rotulagem



Fonte: Autoria própria (2025).

Imagem 3 - Painel Traseiro da Rotulagem



Fonte: Autoria própria (2025).

Imagem 4 - Representação Final da Embalagem



Fonte: Autoria própria (2025).

A concepção da logomarca, da embalagem e da rotulagem do Bolo de Babaçu Sabor de Chocolate foi desenvolvida de acordo com princípios de identidade visual, padronização gráfica e conformidade regulatória. A logomarca “Sabor Nativo”, composta por um símbolo estilizado do fruto do babaçu, foi elaborada com a finalidade de reforçar a identidade da marca, remeter à matéria-prima regional e proporcionar imediata associação pelo consumidor. A embalagem foi planejada para garantir funcionalidade e apelo estético, utilizando uma paleta de cores terrosas que remete simultaneamente ao chocolate e aos elementos naturais presentes na formulação do produto.

O painel frontal apresenta, de maneira objetiva e hierarquizada, informações essenciais como denominação de venda, peso líquido e advertências nutricionais obrigatórias, assegurando clareza e rápida compreensão. O painel traseiro reúne os dados técnico-legais, incluindo tabela nutricional, lista de ingredientes, declaração de alergênicos, identificação do fabricante e canais de atendimento (SAC), atendendo às exigências da legislação brasileira aplicável a alimentos embalados. Assim, o conjunto visual e informativo do produto foi estruturado para garantir transparência, segurança ao consumidor e adequada comunicação mercadológica.

Tabela 5 – Comparação dos custos entre a formulação padrão e a formulação final

Comparativo de Custos dos Ingredientes: Receita Tradicional e Receita com Farinha de Babaçu			
Ingredientes	Preço por kg (R\$)	Custo por Receita Padrão (R\$)	Custo por Receita com Farinha de Babaçu (R\$)
Ovo de galinha	R\$ 18,30	R\$ 2,03	R\$ 2,77
Açúcar refinado	R\$ 4,75	R\$ 0,88	R\$ 0,84
Margarina sem sal	R\$ 17,17	R\$ 1,27	R\$ 1,95
Cappuccino Melitta	R\$ 90,15	R\$ -	R\$ 2,65
Farinha de babaçu	R\$ 59,88	R\$ -	R\$ 3,02
Farinha de trigo	R\$ 3,89	R\$ 0,39	R\$ 0,33
Leite em pó integral	R\$ 19,97	R\$ -	R\$ 0,25
Cacau em pó	R\$ 92,25	R\$ 13,65	R\$ -
Custo total com base na formulação padrão (massa crua – 618 g)	-	R\$ 18,22	R\$ 11,81

Fonte: Autoria própria (2025).

De acordo com a análise comparativa entre a formulação padrão e a Formulação 7, observou-se uma redução de 35% no custo total dos ingredientes. Esse resultado está diretamente relacionado ao uso da farinha de babaçu, que possui preço consideravelmente inferior ao do cacau em pó, contribuindo de forma significativa para a diminuição dos custos de produção sem comprometer a qualidade do produto.

A partir do custo total de R\$ 11,81 correspondente a 618 g de bolo pronto para o preparo do produto, estabeleceu-se um custo unitário aproximado de R\$ 1,15 para cada porção individual de 60 g. Cada caixa comercializada é composta por seis unidades, totalizando 360 g de produto final por embalagem. Nessa configuração, o custo da matéria-prima alimentícia por caixa corresponde a R\$ 6,90, ao qual se acrescenta o valor de R\$ 1,00 referente à embalagem, resultando em um custo final de R\$ 7,90 por caixa.

Considerando essa estrutura de custos, definiu-se o preço de venda de R\$ 5,00 por unidade, totalizando R\$ 30,00 por caixa comercializada. A diferença entre o custo total de produção e o valor de venda gera um lucro de R\$ 22,10 por caixa, refletindo uma margem de lucro de aproximadamente 73,67%. Esses resultados

demonstram, de forma consistente, a viabilidade econômica do produto e sua competitividade dentro do setor alimentício.

2.2.5 Discussão

A análise dos resultados obtidos nas avaliações sensoriais realizadas ao longo do estudo evidenciou a influência direta das modificações na formulação sobre os atributos organolépticos e o índice de aceitação do público. O objetivo central da pesquisa consistiu em verificar a viabilidade da utilização da farinha de babaçu como substituto do cacau em brownies, buscando uma alternativa sustentável, nutritiva e de menor custo.

Nas primeiras formulações desenvolvidas com substituição parcial ou total do cacau pela farinha de babaçu (Formulações 1 a 3), observou-se dificuldade significativa em reproduzir o perfil sensorial característico do brownie tradicional. A Formulação 5 embora tenha alcançado média geral de 7,4, apresentou baixo índice de intenção de compra, sendo apontados defeitos como “queimado por fora, cru por dentro” e “textura inconsistente”. As reformulações subsequentes, que incluíram a adição de essência de café, café solúvel ou cappuccino em pó (Formulações 4 e 5), resultaram em declínio nas médias (6,1 e 6,4), conforme avaliações sensoriais.

A análise qualitativa indicou que a consistência menos firme e o sabor de manteiga acentuado não agradaram ao público. Tais resultados demonstram que a substituição direta do cacau, ingrediente essencial para a estrutura e o sabor do brownie, não foi suficiente para manter o padrão sensorial esperado. Em virtude das limitações tecnológicas e organolépticas observadas, optou-se por reformular o produto, transformando-o em um bolo, o que deu origem à Formulação 7.

A adaptação da formulação para bolo mostrou-se tecnicamente mais compatível com as propriedades físico-químicas da farinha de babaçu. A análise sensorial da Formulação 7 revelou melhora significativa na aceitação global, atingindo média de 7,5, maior entre todas as versões testadas. A intenção de compra apresentou índice de 70%, considerando as respostas “provavelmente compraria” e “certamente compraria”.

Quanto aos atributos individuais, 99% das notas foram superiores a 6 para o sabor e 82% para a textura, não havendo avaliações inferiores a 5 para cor e sabor.

Esses resultados confirmam a hipótese de que a aceitação do consumidor final não seria comprometida, desde que a formulação fosse adaptada às características da farinha de babaçu, cuja textura mais leve e uniforme se mostrou mais adequada ao paladar do público.

Sob o aspecto econômico, a análise comparativa de custos confirmou a hipótese de redução significativa de preço. A Formulação 7 apresentou custo total de R\$ 11,81, enquanto a receita padrão, elaborada com cacau, totalizou R\$ 18,22, correspondendo a uma diminuição de aproximadamente 35%. Essa diferença decorre principalmente do valor reduzido da farinha de babaçu, reforçando seu potencial como ingrediente sustentável e economicamente viável, especialmente em um contexto de aumento expressivo do preço do cacau (cerca de 180% em dois anos).

No campo nutricional, verificou-se que, embora a formulação final ainda apresente teores elevados de açúcares adicionados e gorduras totais (exigindo ajustes para adequação às recomendações alimentares), a substituição proporcionou ganhos nutricionais relevantes. A farinha de babaçu destaca-se por sua alta concentração de carboidratos e fibras alimentares (17,9 g/100 g), além de conter vitaminas lipossolúveis (A, D e E) e minerais como ferro (18,3 mg/100 g) e zinco (17,5 mg/100 g), conferindo valor agregado ao produto.

Em síntese, a substituição do cacau por farinha de babaçu demonstrou ser uma alternativa promissora. A adaptação da formulação para bolo revelou-se tecnicamente adequada e economicamente vantajosa, resultando em boa aceitação sensorial e reforçando o caráter sustentável do uso de subprodutos regionais como o babaçu na indústria alimentícia. Dessa forma, os objetivos do estudo foram plenamente alcançados, contemplando redução de custos, melhoria nutricional e viabilidade tecnológica da nova formulação.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade da utilização da farinha de babaçu como substituta do cacau em brownies, visando uma alternativa sustentável, nutricionalmente enriquecida e de custo reduzido. A hipótese inicial de que a substituição alteraria a estrutura do produto confirmou-se, uma vez que as formulações iniciais com farinha de babaçu não reproduziram satisfatoriamente as características sensoriais típicas do brownie tradicional, especialmente em relação à textura e ao sabor.

Diante desses desafios, a adaptação da receita para um bolo de babaçu mostrou-se uma solução tecnologicamente viável e sensorialmente aceita. A Formulação 7, desenvolvida a partir dessa reformulação, obteve aceitação global de 7,5 e intenção de compra de 70%, com destaque para o sabor e a textura, que atenderam às expectativas dos provadores. Esses resultados indicam que, embora a substituição direta do cacau em brownies não tenha sido bem-sucedida, a farinha de babaçu apresenta grande potencial em aplicações culinárias adaptadas, como bolos.

Do ponto de vista econômico, a substituição permitiu uma redução de 35% no custo de produção em comparação com a receita padrão com cacau, reforçando a viabilidade financeira do uso do babaçu em um contexto de alta volatilidade no preço do cacau.

No aspecto nutricional, a incorporação da farinha de babaçu conferiu ao produto teores consideráveis de fibras alimentares, vitaminas lipossolúveis (A, D, E) e minerais como ferro e zinco, conforme composição original do ingrediente. Esses nutrientes agregam valor nutricional significativo à formulação, posicionando-a favoravelmente em relação a produtos de mesma categoria, com destaque para o aporte de micronutrientes essenciais. Ressalta-se, contudo, a necessidade de ajustes futuros para redução de açúcares e gorduras, visando melhor adequação às recomendações de alimentação saudável.

Conclui-se, portanto, que a farinha de babaçu é uma alternativa promissora e sustentável ao cacau, especialmente quando aplicada em produtos adaptados às suas propriedades físico-químicas e sensoriais. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a exploração de outras aplicações da farinha de babaçu em produtos de panificação, bem como estudos de estabilidade e vida útil, além de estratégias de

comunicação que valorizem seus benefícios socioambientais e nutricionais perante o consumidor.

REFERÊNCIAS

BLOOMBERG LÍNEA. Não é só choque de oferta: como o mercado explica a disparada do preço do cacau. 26 mar. 2024. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2024/03/26/nao-e-so-choque-de-oferta-como-o-mercado-explica-a-disparada-do-preco-do-cacau/>. Acesso em: 7 nov. 2025.

DEUTSCHE WELLE. Crise climática derruba safra de cacau e deixa ovo de Páscoa mais caro. São Paulo: UOL ECOA, 27 mar. 2024. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/noticias/deutsche-welle/2024/03/27/crise-climatica-derruba-safra-de-cacau-e-deixa-ovo-de-pascoa-mais-carro.htm>. Acesso em: 7 nov. 2025.

ESCOLA ATELIÊ CARAMBOLA. Farinha de babaçu: o sabor da floresta em pé e na mesa da Carambola. 21 nov. 2017. Disponível em: <https://www.escolaateliēcarambola.com.br/single-post/2017/11/21/farinha-de-babaçu-o-sabor-da-floresta-em-pé-e-na-mesa-da-carambola>. Acesso em: 7 nov. 2025.

J. MACEDO. Farinha de trigo Dona Benta Tipo 1 – 1kg (saco). Disponível em: <https://www.jmacedo.com.br/dona-benta/produtos/farinha-de-trigo-dona-benta-tipo-1-1kg-saco/>. Acesso em: 7 nov. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 719, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários das misturas para o preparo de alimentos e dos alimentos prontos para o consumo. Disponível em: <https://share.google/gfUm7FUTMzWK2txGY>. Acesso em: 7 nov. 2025.

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 4. ed. Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-de-produtos-origem-vegetal/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/tabela-brasileira-de-composicao-de-alimentos_taco_2011.pdf. Acesso em: 11 jun. 2025.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 8. ed. Barueri: Manole, 2021.

SILVA, Kaio Germano Sousa da et al. Propriedades funcionais da farinha do mesocarpo do coco babaçu: uma alternativa nutricional contra a Covid-19. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, e58010212851, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12851>.

THE GUARDIAN. EU chocolate facing crisis as climate breakdown hits cocoa harvests, report warns. Londres, 21 maio 2025. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2025/may/21/eu-chocolate-climate-breakdown-crisis-report>. Acesso em: 7 nov. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. Repositório Institucional da UEMA. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/3021>. Acesso em: 7 nov. 2025.