

Fortaleza, CE / Dezembro, 2025



Aplicação do óleo da amêndoia da castanha-de-caju na elaboração de creme vegetal com cacau

Gilleno Ferreira de Oliveira⁽¹⁾, Amanda Rodrigues Leal⁽²⁾, Maria de Fátima Gomes da Silva⁽³⁾, José Diogo da Rocha Viana⁽⁴⁾, Hilton César Rodrigues Magalhães⁽⁵⁾, Arthur Claudio Rodrigues de Souza⁽⁶⁾, Paulo Henrique Machado de Sousa⁽⁷⁾, Deborah dos Santos Garruti⁽⁸⁾ e Ana Paula Dionisio⁽⁹⁾

⁽¹⁾Gastrônomo, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. ⁽²⁾Economista Doméstica, Nutricionista, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. ⁽³⁾Engenheira de alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, bolsista de DTI/CNPq da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. ⁽⁴⁾Engenheiro de alimentos, doutor em engenharia de Alimentos, bolsista de pós-doutorado/Funcap, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. ⁽⁵⁾Farmacêutico, doutorando em Química, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. ⁽⁶⁾Químico, mestre em Química, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. ⁽⁷⁾Químico, doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. ⁽⁸⁾Engenheira de alimentos, doutora em Ciências de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. ⁽⁹⁾Cientista de alimentos, doutora em Ciências de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Pernambuco, 2.270, Pici
60.511-110 Fortaleza, CE
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

José Roberto Vieira Junior
Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Membros

Afrânio Arley Teles Montenegro,
Aline Saraiva Teixeira, Eveline de
Castro Menezes,
Francisco Nelsieudes Sombra
Oliveira, Helenira Ellery Marinho
Vasconcelos, Kirley Marques
Canuto, Laura Maria Bruno,
Marlon Vagner Valentim Martins,
Pablo Busatto Figueiredo,
Roselayne Ferro Furtado e
Sandra Maria Morais Rodrigues

Edição executiva
Celli Rodrigues Muniz

Revisão de texto e diagramação
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid
(CRB-3/624)

Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio
Publicação digital: PDF

Todos os direitos
reservados à Embrapa.

Resumo – O óleo da castanha-de-caju é um produto de grande potencial para uso industrial, sendo obtido a partir de amêndoas quebradas, matéria-prima de menor valor de mercado. Entretanto, para auxiliar na viabilização comercial desse produto, é importante também elucidar as possibilidades de seu uso como ingrediente em formulações alimentares. Assim, o presente trabalho teve como objetivo utilizar o óleo da castanha-de-caju como ingrediente para o desenvolvimento de um creme da castanha-de-caju e cacau, e caracterizá-lo por meio de análises físico-químicas, sensoriais e de textura. Para o desenvolvimento do produto, foram avaliadas a concentração de óleo utilizada e a necessidade de processo de hidratação da amêndoas. Os resultados demonstraram que foi possível obter um creme com aceitação sensorial superior ao termo “gostei” em todos os atributos avaliados. As formulações desenvolvidas com as maiores concentrações de óleo e com amêndoas hidratadas apresentaram notas semelhantes ou superiores às demais formulações. Dessa forma, espera-se que este trabalho possa ser utilizado para fundamentar a produção e a comercialização do óleo e de seus produtos relacionados (como o creme à base da castanha-de-caju), fornecendo alimentos nutritivos para consumidores que buscam saudabilidade e bem-estar.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale* L., creme à base da castanha-de-caju, análise sensorial.

Application of cashew nut oil in the preparation of a vegetable cream with cocoa

Abstract – Cashew nut oil is a product with great potential for industrial use. It is obtained from broken nuts, a raw material with a lower market value.

However, to assist in the commercial viability of this product, it is also important to elucidate the possibilities of its use as an ingredient in food formulations. Thus, the present work aimed to evaluate its use as an ingredient for developing a cream composed by cashew nut and cocoa, and perform its characterization by chemical, sensory, and texture analysis. For this, the oil was used as ingredient in formulation tests, and concentration of oil and need of cashew nut hydration process were evaluated. The results show a good acceptance of the creams in all attributes evaluated. Formulations developed with the highest concentrations of oil and with hydrated cashew nuts presented similar or higher scores to the other formulations. In this way, it is expected that this work can support the production and commercialization of oil (and its related products, such as cashew nut and cocoa cream) because it can provide nutritious foods for consumers who seek health and well-being.

Index terms: *Anacardium occidentale* L., cashew nut cream, sensorial analysis.

Introdução

O apelo do mercado consumidor por produtos diferenciados impulsiona as pesquisas em dois segmentos, ambos inter-relacionados e em amplo crescimento. Um deles é o de alimentos/ingredientes funcionais, em que os indivíduos buscam, cada vez mais, por produtos saudáveis que possam exercer algum efeito positivo na sua saúde (Sousa, 2006; Birch; Bonwick, 2019; Granato et al., 2020). O outro segmento, não menos importante, é o de novos ingredientes com aromas e sabores diferenciados (Leal et al., 2023a), principalmente aqueles relacionados à regionalidade (Oliveira; Silva, 2021). Na perspectiva de atender a ambos os segmentos, tem-se o óleo da castanha-de-caju (ACC), que é um produto que pode ser obtido a partir do processamento de amêndoas de menor valor comercial (amêndoas quebradas). O óleo de ACC apresenta características importantes do ponto de vista nutricional e funcional, uma vez que apresenta um perfil de ácidos graxos representado majoritariamente por ácido oleico (60%) e linoleico (18–20%) (Lima et al., 2004; Liao et al., 2019; Leal et al., 2023b), sendo semelhante ao azeite de oliva, mundialmente reconhecido por suas características benéficas à saúde, como proteção a doenças cardiovasculares. Aliado a isso, o caju é uma fruta nativa do Nordeste brasileiro com considerável capacidade adaptativa a solos de baixa fertilidade, a temperaturas elevadas e ao estresse hídrico (Serrano; Pessoa, 2016), o que

fortalece o regionalismo dos produtos elaborados a partir dessa matéria-prima.

O óleo da castanha-de-caju pode ser utilizado como produto final, assim como o azeite de oliva, ou como um ingrediente na formulação de diversos produtos alimentares. Com o intuito de demonstrar a aplicabilidade do óleo de ACC e auxiliar no direcionamento dos seus usos potenciais, tanto para consumidores como para a indústria de alimentos, Oliveira (2022) realizou um grupo focal com profissionais da gastronomia e tecnologia de alimentos. A partir das impressões do grupo, diversos produtos formulados com o óleo de ACC foram sugeridos; dentre eles, um creme da castanha-de-caju.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como principal objetivo verificar o uso do óleo da castanha-de-caju como ingrediente para o desenvolvimento de um creme da castanha-de-caju e cacau, e caracterizar o produto final a partir de análises físico-químicas, sensoriais e de textura instrumental.

Material e métodos

Matéria-prima

As castanhas-de-caju (ACC) do tipo pedaço de primeira qualidade (P1) (Figura 1) foram obtidas de um fornecedor local (Aquiraz, Ceará, Brasil). As amostras foram embaladas a vácuo e armazenadas a -18 °C até o momento do uso.



Foto: Gileno Ferreira de Oliveira

Figura 1. Castanha-de-caju do tipo pedaço de primeira qualidade (P1).

Obtenção do óleo da castanha-de-caju

Para a obtenção do óleo, as amêndoas foram submetidas a um pré-tratamento a 110 °C por 15 min, em estufa com circulação forçada de ar e prensadas a frio em prensa hidráulica, utilizando-se êmbolo de pressão com 18 cm² de área (diâmetro

de 4,8 cm), em cilindro de aço inox com base de 0,5 mm, para separação do óleo. A pressão usada foi de 100 kgf/cm² por 3 min e temperatura de 30 °C.

Esses parâmetros foram definidos por Leal et al. (2022), obtendo um óleo com qualidade compatível com a legislação vigente para “óleo vegetais prensados a frio e não refinados”, conforme Instrução

Normativa nº 87/2021, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2021). O óleo obtido foi filtrado com o auxílio de bomba de vácuo, utilizando-se papel de filtração lenta. O óleo foi acondicionado em garrafas de vidro transparente com capacidade de 200 mL (Figura 2) e armazenado a -18 °C até o momento do uso.



Foto: Gileno Ferreira de Oliveira

Figura 2. Óleo da amêndoia da castanha-de-caju.

Desenvolvimento das formulações do creme da castanha-de-caju e cacau

Foram elaboradas quatro formulações do produto, variando-se a necessidade de hidratação das amêndoas (hidratadas e não hidratadas) e a quantidade de óleo de ACC adicionado (14 ou 24%), conforme mostrado na Tabela 1.

A hidratação das amêndoas foi realizada por imersão em água potável na proporção 1:4 (massa de castanha/massa de água) por cerca de 3 horas.

Após esse período, as amêndoas foram drenadas, e todos os ingredientes foram homogeneizados em processador doméstico, com lâminas metálicas do tipo faca, misturando-se os ingredientes por 3 minutos.

Os produtos foram acondicionados em mangas de confeitar sob refrigeração (5 °C) até o momento da análise sensorial, e em embalagens de vidro até as análises de caracterização (físico-química e de textura) (Figura 3).

Tabela 1. Formulações utilizadas na elaboração do creme da castanha-de-caju e cacau.

Ingrediente (em %)	Formulação			
	A	B	C	D
Óleo da castanha-de-caju	24	14	24	14
Castanha-de-caju hidratada	30	34	—	—
Castanha-de-caju não hidratada	—	—	30	34
Cacau (100%)	9	10	9	10
Água	15	17	15	17
Açúcar refinado	22	25	22	25

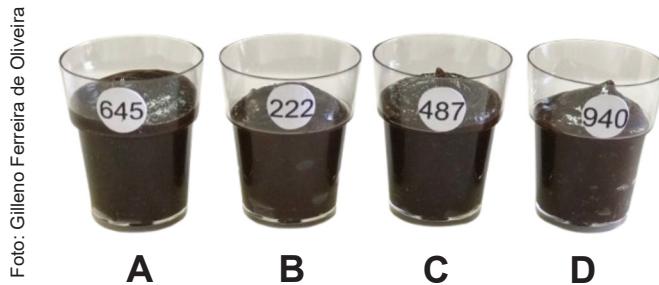


Figura 3. Creme da castanha-de-caju e cacau. Na sequência: Formulação A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); Formulação B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); Formulação C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e Formulação D = (ACC não hidratada com 14% de óleo de ACC).

Caracterização das formulações de creme de ACC e cacau

O teor de umidade (método 925.10) e o teor de cinzas (método 923.03) foram determinados de acordo com a metodologia indicada pela AOAC (2016); a proteína por combustão foi determinada segundo o método de DUMAS em equipamento Analisador de Nitrogênio/Proteína NDA 701 Dumas (Velp Scientifica, 2019), utilizando-se EDTA como padrão, com base no método da AOAC 992.23 (AOAC, 2016); e os lipídios foram determinados pelo método nº Am 5-04, da *American Oil Chemists' Society* (AOCS, 2013), usando-se o sistema de extração sob alta pressão e alta temperatura. A quantidade total de carboidratos foi calculada com o uso da equação 1:

$$\text{Diferença} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas}) \quad (1)$$

A determinação da coloração foi realizada medindo-se a refletância direta do sistema de coordenadas retangulares (L^* , brilho/luminosidade; a^* ,

intensidade de vermelho e verde; b^* , intensidade de amarelo e azul; C^* , croma; h , ângulo de matiz) por aplicação da escala de cores CIELAB, usando-se um colorímetro. Todas as avaliações das amostras foram realizadas em quintuplicatas.

Aceitação sensorial das formulações de creme de ACC e cacau

Para a avaliação da aceitação sensorial das diferentes formulações, utilizou-se escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “Gostei muitíssimo” (9) a “Desgostei muitíssimo” (1) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2016). As formulações foram apresentadas a 60 provadores não treinados, consumidores potenciais do produto, em pequenos recipientes plásticos descartáveis com capacidade de 10 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos. As amostras foram apresentadas em ordem balanceada (Macfie et al., 1989), acompanhadas de pedaços de pão como veículo para auxiliar na degustação e água para limpeza do paladar (Figura 4).



Figura 4. Bandeja pronta para o teste sensorial das quatro formulações de creme da castanha-de-caju e cacau.

Os provadores também foram questionados quanto à sua intenção de compra, caso encontrassem os produtos à venda, utilizando uma escala estruturada de cinco categorias, pré-definidas em “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5), e no ponto intermediário “talvez comprasse, talvez não comprasse” (3) (Meilgaard et al., 2015; Stone et al., 2020).

Textura

Para a análise de textura do creme de ACC e cacau, foi utilizado um texturômetro equipado com uma célula de carga de 30 kg. Para cada análise, foram pesados 35 g de amostra em um recipiente de 50 mm de diâmetro. As amostras foram submetidas a uma simples compressão de 10 mm de profundidade, utilizando-se uma probe cilíndrica de alumínio com 25 mm de diâmetro. A velocidade do teste foi de 1 mm s⁻¹, com trigger de 5 g. Foram determinados os parâmetros de firmeza e adesividade.

Análise estatística

Os dados obtidos nas análises químicas, físico-químicas e sensoriais foram submetidos à análise

de variância e teste de Tukey com nível de significância de 5% para comparação das médias, utilizando-se o programa estatístico XLSTAT 2022. Adicionalmente, os resultados sensoriais foram agrupados em porcentagens de provadores por faixa de aceitação da escala hedônica: rejeição (categorias de 1 a 4), indiferença (5) e aceitação (6 a 9).

Resultados e discussão

Caracterização das formulações de creme de ACC e cacau

Diferentes formulações de creme da castanha-de-caju e cacau foram testadas, variando-se a quantidade de óleo utilizada, bem como a necessidade ou não de hidratação da amêndoia. Essas formulações foram caracterizadas, e os resultados podem ser visualizados na Tabela 2. Os cremes de ACC e cacau apresentaram pH acima de 6,7 para todas as formulações, sem diferenças significativas entre elas. Lima e Bruno (2007), estudando uma pasta à base da castanha-de-caju, obtiveram valores de pH relativamente alto (6,36), corroborando os resultados da presente pesquisa.

Tabela 2. Caracterização físico-química das formulações do creme da castanha-de-caju e cacau.

Análise	Formulação			
	A	B	C	D
pH	6,73 ± 0,04a	6,77 ± 0,05a	6,90 ± 0,29a	6,71 ± 0,01a
Sólidos solúveis (°Brix)	2,43 ± 0,24a	2,90 ± 0,28a	2,57 ± 0,14a	2,68 ± 0,35a
Atividade de água	0,89 ± 0,01a	0,91 ± 0,01a	0,80 ± 0,01b	0,79 ± 0,01b
Umidade (%)	22,39 ± 1,25ab	26,68 ± 1,08a	15,75 ± 2,12c	18,85 ± 0,81bc
Proteínas (%)	7,60 ± 0,51a	8,07 ± 0,14a	8,56 ± 0,91a	9,57 ± 0,30a
Lipídios (%)	31,30 ± 2,08ab	19,38 ± 1,57b	36,76 ± 1,50a	22,28 ± 2,56b
Carboidratos (%)	39,16 ± 2,10b	44,44 ± 0,42a	37,64 ± 1,18b	47,76 ± 0,07a
Cinzas (%)	1,03 ± 0,08d	1,13 ± 0,05c	1,29 ± 0,04b	1,49 ± 0,06a

Valores da média e desvio-padrão dos resultados obtidos. Letras diferentes seguindo as médias, na mesma linha, indicam diferença significativa ($p < 0,05$). Formulação A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); Formulação B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); Formulação C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e Formulação D = (ACC não hidratada com 14% de óleo de ACC).

A variação da hidratação da ACC e do teor de óleo nas formulações não influenciou significativamente o teor de sólidos solúveis (2,43 a 2,90 °Brix) e de proteínas (7,60 a 9,57%) (Tabela 2). Guimarães (2019) obteve cerca de 12 °Brix em amostras de pasta de ACC e cupuaçu, valor superior quando comparado ao creme de ACC e cacau desenvolvido no presente trabalho. Porém, a pasta não teve

adição de óleo, sendo somente uma pasta elaborada a partir das amêndoas, contribuindo para esse elevado valor de sólidos solúveis totais encontrado na amostra. Os teores de proteína das formulações de ACC com cacau também foram inferiores aos encontrados em produtos semelhantes, como creme de amêndoas de baru (21,6% de proteína) (Castro et al., 2018) e creme de ricota com adição

de amêndoas de cumaru (10,93 a 11,86%) (Silva Filho et al., 2020). Esses valores mais elevados são condicionados pelo fato de esses produtos conterem outros ingredientes proteicos, como o próprio leite, enquanto o creme de ACC contém apenas a ACC como composto proteico em sua formulação.

Como era esperado, o processo de hidratação influenciou na umidade, o que acarretou variação na atividade de água e no conteúdo de cinzas do produto. De forma geral, as formulações que utilizaram amêndoas hidratadas apresentaram valores de umidade e de atividade de água mais elevados do que as formulações com amêndoas sem processo de hidratação. Esses valores elevados de umidade e de atividade de água favorecem o crescimento microbiano, sendo necessário avaliar, em trabalhos futuros, o uso de acidulantes ou outros componentes que auxiliem no controle do crescimento de micro-organismos ao longo do período de estocagem. Monteiro (2022), elaborando um creme a partir de baru, obteve valor de umidade baixo (1,21%), devido ao tipo de amêndoa utilizada e à formulação desenvolvida. Em adição, as formulações elaboradas com amêndoas não hidratadas apresentaram maiores valores de cinzas, assim como aquelas elaboradas com menor adição de óleo e, consequentemente,

maior quantidade de ACC. Silva Filho et al. (2020), desenvolvendo creme à base de ricota e amêndoas de cumaru, relataram que quanto maior a concentração de amêndoas utilizadas em suas formulações, maior o teor de cinzas do produto.

O conteúdo de lipídeos variou consideravelmente, de 19,38 a 36,76%. Como era esperado, as formulações que se destacaram com relação aos lipídios foram aquelas com maior incorporação de óleo de ACC em suas formulações. Castro et al. (2018), desenvolvendo um creme de amêndoas de baru, encontraram valores de 37,38 e 21,58% de lipídeos, semelhantes à formulação C (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC). Os valores de carboidratos variaram de 37,64 a 47,76%. Silva Filho et al. (2020), desenvolvendo formulação de creme de ricota com adição da amêndoa do cumaru, obtiveram valores de carboidratos inferiores ao encontrado no presente estudo, assim como Hanna (2015), que trabalhou com aproveitamento de soro de queijo para a produção de pasta de ricota sabor tucumã. Ambos os trabalhos utilizaram menores conteúdos de amêndoas na formulação.

As diferentes formulações foram também analisadas com relação à cor (L^* , a^* e b^*), conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização da cor do creme da castanha-de-caju e cacau.

Análise	Formulação			
	A	B	C	D
L^*	21,30 ± 1,76a	22,63 ± 0,52a	18,30 ± 1,24b	17,61 ± 1,19b
a^*	11,93 ± 0,50a	11,93 ± 0,51a	10,46 ± 0,49a	9,41 ± 0,34b
b^*	14,88 ± 1,39a	14,99 ± 1,41a	10,86 ± 1,20b	9,37 ± 1,01b
C^*	19,06 ± 1,33a	19,16 ± 1,37a	15,09 ± 1,20b	13,29 ± 0,9b
h	51,26 ± 1,87a	51,44 ± 1,76a	45,90 ± 1,43b	44,68 ± 1,37b

Valores da média dos resultados obtidos. Letras diferentes seguindo as médias, na mesma linha, indicam diferença significativa ($p < 0,05$). Formulação A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); Formulação B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); Formulação C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e Formulação D = (ACC não hidratada com 14% g de óleo de ACC).

O parâmetro L^* indica a luminosidade ou claridade da amostra em uma escala que varia do branco ($L^* = 100$) ao preto ($L^* = 0$) (Sahin; Sumnu, 2006). Por sua vez, o parâmetro a^* mede a intensidade de vermelho (0 a +60) a verde (-60 a 0); e b^* indica intensidade de amarelo (0 a +60) a azul (-60 a 0). O valor de croma C^* indica a saturação da cor. Como o zero fica no centro do espaço de cor

$L^*a^*b^*$, os resultados obtidos indicam que os cremes de ACC com cacau apresentam uma cor com pouca luminosidade, baixas intensidades de amarelo e de vermelho, e baixa saturação, indicando uma cor escura.

O ângulo hue (h) é expresso em graus e representa a tonalidade, começando no eixo $+a^*$ (0°), e se movimentando em sentido anti-horário. O ângulo

de 90°, por exemplo, é o amarelo, e os valores obtidos para as amostras, entre 46° e 51°, indicam uma cor alaranjada. Porém, como o Croma é baixo, ficando na região central do gráfico de cor CIE, a tonalidade é escura, amarronzada. Essa cor é devido

ao uso do cacau em todas as formulações. Os parâmetros da textura instrumental das diferentes formulações de creme da castanha-de-caju e cacau, caracterizados por firmeza e adesividade, podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4. Textura instrumental das formulações de creme da castanha-de-caju e cacau.

Análise	Formulação			
	A	B	C	D
Firmeza (N)	0,32 ± 0,03c	0,56 ± 0,05b	0,87 ± 0,02a	0,80 ± 0,12a
Adesividade	- 0,51 ± 0,0b	-1,35 ± 0,03c	0,87 ± 0,07a	-1,99 ± 0,46d

Valores da média dos resultados obtidos. Letras diferentes seguindo as médias, na mesma linha, indicam diferença significativa ($p < 0,05$). Formulação A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); Formulação B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); Formulação C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e Formulação D = (ACC não hidratada com 14% de óleo de ACC).

A textura é indicativa da maciez da amostra e, no caso da pasta, relaciona-se com sua capacidade de ser espalhada sob uma superfície, como, por exemplo, a de um pão ou biscoito (Lima; Bruno, 2007). As formulações elaboradas com a ACC hidratada antes do processamento apresentaram menores valores de firmeza do que as demais formulações, sendo consideradas cremes mais lisos e fáceis de espalhar.

Alcântara et al. (2019) demonstraram que o aumento da concentração de ameixa no doce de leite caprino ocasionou uma redução na firmeza e na adesividade, características positivas para a aceitação do doce, uma vez que consumidores preferem doces menos gomosos e mais moles. A adesividade possui um valor negativo, sendo o trabalho necessário para vencer as forças de atração entre

a superfície do alimento e a superfície dos outros materiais com os quais o alimento entra em contato, e quanto maior o valor em módulo, mais adesiva é a amostra (Carvalho, 2016). As amostras D e B, por possuírem menor teor de óleo de ACC, apresentaram maior adesividade. Fabri (2022), caracterizando pastas comerciais de castanha-do-brasil, verificou que o teor de lipídios contribuiu negativamente para os parâmetros de adesividade, ou seja, quanto maior foi a concentração de lipídios, menor foi a adesividade do produto.

Aceitação sensorial das formulações de creme de ACC e cacau

Os resultados da aceitação sensorial das diferentes formulações de creme da castanha-de-caju e cacau podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5. Aceitação sensorial das diferentes formulações de creme da castanha-de-caju e cacau.

Atributo	Formulação			
	A	B	C	D
Aceitação global	7,4a	7,4a	7,4a	7,3a
Aparência	7,5a	7,4a	7,4a	7,0a
Aroma	7,5a	7,5a	7,4a	7,0a
Sabor	7,9a	7,7a	7,7a	7,4a
Textura	7,9a	7,6ab	7,5ab	7,1b

Valores hedônicos médios. Letras diferentes seguindo as médias, na mesma linha, indicam diferença significativa ($p < 0,05$). Formulação A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); Formulação B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); Formulação C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e Formulação D = (ACC não hidratada com 14% de óleo de ACC).

Os produtos formulados apresentaram elevada aceitação sensorial, uma vez que as notas variaram de “gostei” (7) a “gostei muito” (8). A aceitação global e a aceitação dos atributos aparência, aroma e sabor não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si ($p > 0,05$). A textura da formulação D, que utilizou amêndoas não hidratada e menor quantidade de óleo, apresentou o menor valor médio de aceitação, porém diferindo apenas da formulação A (amêndoas hidratada, com maior quantidade de óleo). Ao comparar com os dados da análise de textura instrumental, pode-se observar que essa amostra foi a que apresentou maiores valores de firmeza e adesividade. Todavia, embora a formulação tenha apresentado menor aceitação de textura em comparação com as demais, essa formulação ainda pode ser considerada como bem aceita em relação à textura (“gostei”). Essa pequena redução na aceitação da textura da amostra D não influenciou sua aceitação global. As formulações de pasta de castanha-de-caju e amêndoas de cupuaçu em pó,

desenvolvidas por Guimarães (2019), apresentaram aceitação sensorial menor ou igual às formulações de creme de ACC com cacau do presente estudo, variando de 5 (“nem gostei nem desgostei”) a 7 (“gostei”), dependendo da formulação testada.

A Tabela 6 apresenta os percentuais de aceitabilidade das diferentes formulações de creme da castanha-de-caju e cacau.

Os testes sensoriais indicaram que 95% dos provadores aceitaram a formulações A e B; 90% aceitaram a formulação C; e 88,3% aceitaram a formulação D. As formulações cujas amêndoas não passaram pelo processo de hidratação são menos homogêneas do que aquelas que foram hidratadas, apresentando pequenas partículas de amêndoas, o que pode explicar uma pequena redução no percentual de aceitabilidade dessas amostras.

Quanto à intenção de compra (Figura 5), entre 61 a 70% dos provadores disseram que “certamente” ou “provavelmente” comprariam os cremes, caso encontrassem os produtos à venda.

Tabela 6. Frequência (%) de respostas nas regiões da escala hedônica para as diferentes formulações de creme da castanha-de-caju e cacau.

Região da escala hedônica	Formulação			
	A	B	C	D
Aceitação (categorias 6 a 9)	95,0	95,0	90,0	88,3
Indiferença (5)	1,7	1,7	5,0	6,7
Rejeição (1 a 4)	3,3	3,3	5,0	5,0

Formulação A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); Formulação B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); Formulação C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e Formulação D = (ACC não hidratada com 14% de óleo de ACC).

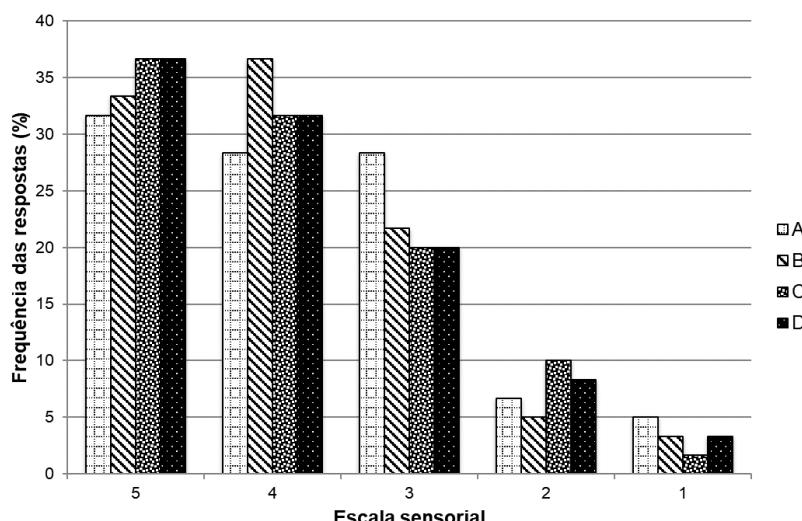


Figura 5. Histograma de frequência das respostas dos provadores nas diferentes categorias da escala de intenção de compra para as formulações do creme da castanha-de-caju e cacau (5: certamente compraria, 4: provavelmente compraria, 3: talvez comprasse, talvez não comprasse, 2: provavelmente não compraria, 1: certamente não compraria). A = (ACC hidratada com 24% de óleo de ACC); B = (ACC hidratada com 14% de óleo de ACC); C = (ACC não hidratada com 24% de óleo de ACC); e D = (ACC não hidratada com 14% de óleo de ACC).

Conclusões

- A concentração de óleo utilizada na formulação e o processo de hidratação da castanha-de-caju afetam as características físico-químicas, sensoriais e de textura de cremes da castanha-de-caju e cacau.
- Foi possível elaborar um creme da castanha-de-caju com cacau com elevada aceitação sensorial, em todos os atributos testados, sendo que as formulações desenvolvidas com as maiores concentrações de óleo e com amêndoas hidratadas apresentaram notas semelhantes ou superiores às demais formulações.

Agradecimento

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 8586**: Análise sensorial – Guia geral para a seleção, treinamento e monitoramento de avaliadores selecionados e de especialistas ou experts. Rio de Janeiro, 2016. 33 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Instrução Normativa (IN) 87/2021**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-87-de-15-de-marcode-2021-309008143>. Acesso em: 12 maio 2025.
- ALCÂNTARA, V. M.; MELO, M. O. P.; ARAÚJO, A. J. B.; RIBEIRO, V. H. A.; Santos, N. C. Elaboração, estudo microbiológico e perfil de textura de doces de leite caprino saborizados com ameixa (*Prunus domestica L.*). **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 7663, 2019.
- AOAC. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 20th ed. Rockville, 2016.
- AOCS. **Official Method Am 5-04**. Rapid determination of oil/fat utilizing high-temperature solvent extraction. Official Methods and Recommended Practices of the AOCS. 6th ed. Urbana, 2013.
- BIRCH, C. S.; BONWICK, G. A. Ensuring the future of functional foods. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 54, n. 5, p. 1467-1485, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>.
- CARVALHO, I. **Aplicação da farinha residual de macadâmia (Proteaceae) em spread de chocolate: uma alternativa de redução calórica**. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Processos Industriais, Instituto de Pesquisas Tecnológicas Do Estado de São Paulo – IPT, São Paulo.
- CASTRO, M. S. S.; KWIATKOWSKI, A.; SILVA, A. G. P.; DANIEL, A. B. R.; SOUZA, G. S. Avaliação nutricional de amêndoas de baru e elaboração de creme das amêndoas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 9, 2018.
- FABRI, A. L. S. **Determinação de propriedades físicas de pastas comerciais de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*)**. 2022. 57 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.
- GRANATO, D.; BARBA, F. J.; BURSAĆ KOVACHEVIĆ, D.; LORENZO, J. M.; CRUZ, A. G.; PUTNIK, P. Functional foods: Product development, technological trends, efficacy testing, and safety. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 11, n. 1, p. 93-118, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-food-032519-051708>.
- GUIMARÃES, A. C. **Elaboração de pasta de castanhas-de-caju com incorporação de amêndoas de cupuaçu em pó**. 2019. 30 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Maranhão, Campus Avançado.
- HANNA, A. C. S. **Aproveitamento de soro de queijo para a produção de pasta de ricota sabor tucumã (*Astrocaryum aculeatum Meyer*)**. 2015. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.
- LEAL, A. R.; OLIVEIRA, G. F.; SILVA, E. K. M.; ROCHA, N. G.; SOUZA, A. C. R.; SOUSA, P. H. M.; ABREU, F. A. P.; DIONISIO, A. P. **Qualidade do óleo obtido a partir de diferentes classificações de amêndoas de castanha-de-caju**. Embrapa Agroindústria Tropical. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 232). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1145418/1/BP-232.pdf>. Acesso em: Acesso em: 08 jul. 2025.
- LEAL, G. F.; SOUSA, H. M. S.; SILVA, R. R.; FREITAS, B. C. B.; MARTINS, G. A. S. Fruit-derived products: a parallel between science, industry and gastronomy. **Food and Humanity**, v. 165, p. 100218, 2023a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhum.2023.100218>.
- LEAL, A. R.; DIONISIO, A. P.; ABREU, F. A. P.; OLIVEIRA, G. F.; ARAÚJO, I. M. S.; MAGALHÃES, H. C. R.; LEITE, A. B.; SILVA, E. K. M.; NASCIMENTO, R. F.; NASCIMENTO, H. O. Impact of different kernel grades on volatile compounds profile, fatty acids and oxidative quality of cashew nut oil. **Food Research International**, [s.L.], v. 165, p. 112526, 2023b. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112526>.
- LIAO, M.; ZHAO, Y.; XU, Y.; GONG, C.; JIAO, S. Effects of hot air-assisted radio frequency roasting on nutritional quality and aroma composition of cashew nut

kernels. **LWT – Food Science and Technology**, v. 116, p. 108551, 2019.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108551>.

LIMA, J. R.; BRUNO, L. M. Estabilidade de pasta de amêndoas de castanha-de-caju. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 4. p. 816-822, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000400023>.

LIMA, A. C.; GARCIA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 133-144, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v22i1.1185>.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. 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, 1989.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.

MONTEIRO, M. L. **Desenvolvimento e caracterização de alimento cremoso à base de amendoim, amêndoas de baru e mucilagem de ora-pro-nóbis**. 2022. 93 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal Goiano, Rio Verde.

OLIVEIRA, G. F. **Óleo de amêndoas de castanha-de-caju: obtenção, potenciais usos e desenvolvimento de produto**. 2022. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, T. M.; SILVA, G. B. L. O gosto pelo regional: contribuições da gastronomia para os estudos sobre cozinha regional. **Ágora**, v. 23, n. 1, p. 232-246, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.17058/agora.v%vi%.15937>.

SAHIN, S.; SUMNU, S. G. **Physical Properties of Foods**. [s.L.] : Springer Science & Business Media, 2006.

SERRANO, L. A. L. **Sistema de produção do caju**. 2. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016. Embrapa Agroindústria Tropical. Sistema de produção, 1). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1052862/1/SPR16001.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2025.

SOUSA, A. A. **Perfil do consumidor de alimentos orientado para saúde no Brasil**. 2006. 174 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios), Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

SILVA FILHO, J. F. S.; MOREIRA, R. T.; SASSI, K. K. B.; BRASILEIRO, J. L. O. Elaboração de creme de ricota com adição da amêndoas do cumaru. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 7º., 2020. **Anais**. Porto Alegre; CONGRESSO BRASILEIRO DE SEGURANÇA ALIMENTAR. **Anais**. Porto Alegre, 2020.

STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. **Sensory evaluation practices**. 5th ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020. 480 p.

VELP SCIENTIFICA. **Operating Manual NDA Series Dumas Nitrogen Analyzer**. Italy, 2019. (Rev F11/20/19), 145 p.



*Ministério da
Agricultura e Pecuária*