

## Obtenção de produtos de panificação a partir da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de pupunha

Obtaining bakery products from partial replacement of wheat flour by pupunha flour

Obtención de productos de panadería a partir de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de pupunha

Recebido: 01/06/2023 | Revisado: 11/06/2023 | Aceitado: 12/06/2023 | Publicado: 16/06/2023

### Ana Vânia Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0369-6851>

Embrapa Amazônia Oriental, Brasil

E-mail: [ana-vania.carvalho@embrapa.br](mailto:ana-vania.carvalho@embrapa.br)

### Maria do Socorro Padilha de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4753-2018>

Embrapa Amazônia Oriental, Brasil

E-mail: [socorro-padilha.oliveira@embrapa.br](mailto:socorro-padilha.oliveira@embrapa.br)

### Matheus Nascimento Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7696-7591>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: [mattncarvalho@gmail.com](mailto:mattncarvalho@gmail.com)

### Izys Cely Lima Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7329-1221>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: [izyscely@gmail.com](mailto:izyscely@gmail.com)

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi obter produtos de panificação a partir da substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de pupunha integral. A farinha foi obtida por meio da retirada da semente dos frutos, cocção dos mesmos, secagem e moagem. Após a definição das formulações com a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de pupunha, os produtos foram caracterizados quanto à atividade de água (Aa), umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibras, carotenoides totais, carboidratos, valor energético e aceitação sensorial. A farinha de pupunha, com atividade de água de 0,275, pode ser classificada como alimento de baixa atividade de água e, portanto, estável por um período de tempo longo. Além disso, apresenta teores consideráveis de proteínas (5,83%), lipídeos (19,45%), fibras (6,60%) e carotenoides totais (13,01 mg/100g), o que torna a mesma de grande interesse nutricional. Com relação aos resultados da caracterização físico-química, destacaram-se no bolo, biscoito e pão obtidos os teores de carboidratos (60,49%, 59,38% e 48,70%), proteínas (10,28%, 10,141% e 12,90%) e lipídeos (8,10%, 12,68% e 6,32%), respectivamente. Constatou-se ainda, boa aceitação sensorial para os produtos desenvolvidos, com nota média para a impressão global de 7,80, 7,32 e 7,15 para o bolo, o biscoito e o pão de pupunha, respectivamente. Portanto, a farinha de pupunha integral pode substituir parcialmente as farinhas tradicionais em formulações de bolos, biscoitos e pães, tanto em nível doméstico quanto industrial, oferecendo incremento no valor nutricional.

**Palavras-chave:** Carotenoides totais; Aceitação sensorial; Bolo; Biscoito; Pão.

### Abstract

The objective of this work was to obtain bakery products from the partial replacement of wheat flour by whole peach palm flour. The flour was obtained by removing the seeds from the fruits, cooking them, drying and grinding them. After defining the formulations with the partial replacement of wheat flour by peach palm flour, the products were characterized in terms of water activity (Aw), moisture, ash, lipids, proteins, fibers, total carotenoids, carbohydrates, energy value and acceptance sensory. Peach palm flour, with a water activity of 0.275, can be classified as a food with low water activity and, therefore, stable for a long period of time. In addition, it has considerable levels of proteins (5.83%), lipids (19.45%), fibers (6.60%) and total carotenoids (13.01 mg/100g), which makes it of great interest. Regarding the results of the physical-chemical characterization of the prepared bakery products, highlighted in the cake, cookie and bread obtained the contents of carbohydrates (60.49%, 59.38% and 48.70%), proteins (10.28%, 10.141% and 12.90%) and lipids (8.10%, 12.68% and 6.32%), respectively. There was also good sensory acceptance for the products developed, with an average score for the overall impression of 7.80, 7.32 and 7.15 for the cake, cookie and bread, respectively. Therefore, whole peach palm flour can partially replace traditional flours in cake,

biscuit and bread formulations, both domestically and industrially, offering an increase in the nutritional value of final products.

**Keywords:** Total carotenoids; Sensory acceptance; Cake; Cookie; Bread.

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue obtener productos de panadería a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por harina integral de chontaduro. La harina se obtenía quitando las semillas de los frutos, cocinándolos, secándolos y moléndolos. Luego de definir las formulaciones con el reemplazo parcial de harina de trigo por harina de chontaduro, los productos fueron caracterizados en términos de actividad de agua (Aa), humedad, cenizas, lípidos, proteínas, fibras, carotenoides totales, carbohidratos, valor energético y aceptación sensorial. La harina de chontaduro, con una actividad de agua de 0,275, se puede catalogar como un alimento con baja actividad de agua y, por tanto, estable durante un largo periodo de tiempo. Además, posee niveles considerables de proteínas (5,83%), lípidos (19,45%), fibras (6,60%) y carotenoides totales (13,01 mg/100g), lo que la hace de gran interés. En cuanto a los resultados de la caracterización físico-química de los productos de panadería elaborados, vamos destacar en la torta, galleta y pan obtenido, los contenidos de carbohidratos (60,49%, 59,38% y 48,70%), proteínas (10,28%, 10,141% y 12,90%) y lípidos (8,10%, 12,68% y 6,32%), respectivamente. También hubo buena aceptación sensorial para los productos desarrollados, con una puntuación media para la impresión general de 7,80, 7,32 y 7,15 para el pastel, la galleta y el pan, respectivamente. Por lo tanto, la harina integral de chontaduro puede reemplazar parcialmente a las harinas tradicionales en formulaciones de pastel, galletas y pan, tanto a nivel doméstico como industrial, ofreciendo un incremento en el valor nutricional de los productos finales.

**Palabras clave:** Carotenoides totales; Aceptación sensorial; Pastel; Galleta; Pan.

## 1. Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes* var. *gasipaes* Kunth, Palmae) é uma fruteira nativa da Amazônia que apresenta ampla diversidade genética em suas populações silvestres e domesticadas, devido aos seus diferentes estádios de domesticação, locais de cultivo e por atender a diversas preferências humanas em termos de sabor, uso, processamento e até cor (Clement; Santos, 2002; Santos et al., 2011).

Na Amazônia brasileira a pupunheira é cultivada quase que exclusivamente para a produção de frutos, principalmente por agricultores de baixa renda. O principal uso dos frutos é na forma inteira como parte do lanche ou do café de manhã. Os frutos quando maduros possuem um epicarpo fibroso que varia de cor, podendo ser vermelha, laranja ou amarela, e um mesocarpo que varia de amiláceo a oleoso, com um endocarpo envolvendo uma amêndoa fibrosa e oleosa. Apresentam elevado valor nutritivo sendo ricos em lipídeos, fibras, amido e carotenoides totais, que dão à sua polpa, além de uma intensa coloração amarela, um apelo funcional bastante significativo; além disso, apresenta elevado valor energético (Yuyama & Cozzolino, 1996; Carvalho et al., 2009). Ressalta-se que os carotenoides são importantes fontes de  $\beta$ -caroteno, pró-vitamina A, que são transformadas em vitamina A no organismo humano, beneficiando a melhoria da imunidade e a redução de doenças degenerativas (Santos et al., 2018).

Além do consumo na forma tradicional cozida, seus frutos apresentam potencial de aproveitamento na elaboração de farinhas a serem empregadas em diversos produtos de panificação, contribuindo para a melhoria dos atributos nutricionais dos produtos finais. Entre os produtos de panificação, destacam-se os bolos, os biscoitos e os pães. Chudzikiewicz (2005) observou que bolos e tortas ocupam a segunda posição da categoria de produtos que motivam a compra nas padarias, depois do pão. Também, nos últimos anos, muitas empresas que já trabalhavam com pães e torradas ingressaram no mercado de biscoitos e bolos, a fim de diversificar sua linha de produtos (Pavanelli et al., 2000).

A diversificação dos produtos de panificação se tornou comum aos lares dos brasileiros, impulsionado principalmente pela praticidade. Neste contexto, uma das áreas em expansão é a de produtos com adição de cereais, leguminosas ou outros ingredientes funcionais, que tem como objetivo produzir alimentos de panificação que atendam os requisitos da alimentação saudável. Além disso, o desenvolvimento de novos produtos alimentícios está intimamente ligado às tendências e necessidades dos consumidores (Barboza et al., 2003).

Assim, o objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar a farinha de pupunha, além de produtos de panificação, bolo,

biscoito e pão, elaborados a partir da substituição parcial da farinha de trigo pela farinha integral de pupunha.

## 2. Metodologia

Para a formulação e elaboração dos produtos de panificação foi utilizada farinha integral de pupunha. No preparo da farinha, os frutos foram lavados em solução de hipoclorito de sódio a 100mg/L por 15 minutos, descascados, retiradas as sementes e, em seguida, submetidos ao cozimento em água fervente durante 30 minutos. Após isso foram secos em estufa com circulação forçada de ar a 60°C por cerca de 70 horas, triturados em moinho de facas tipo Willye (marca Tecnal, modelo TE-650) e a farinha obtida embalada em sacos de polietileno até o momento da utilização.

Foram elaborados bolo, biscoito e pão, a partir da farinha de pupunha, e as formulações utilizadas constam na Tabela 1. Os ingredientes comerciais usados foram adquiridos no mercado local. Para o preparo do bolo, foram colocadas na batedeira (Arno) as claras dos ovos, sendo batidas até o ponto de neve. Em seguida, foram adicionadas as gemas uma a uma. Após isso, adicionou-se o leite aquecido e o açúcar aos poucos e desligou-se a batedeira. As farinhas peneiradas e o fermento químico foram adicionados e incorporados à massa delicadamente e, em seguida, a massa foi colocada em formas de cupcake sendo assada em forno turbo elétrico (Venâncio) a 140°C, por 10 minutos.

Para os biscoitos, os ingredientes foram pesados e colocados em uma bacia de aço inox, misturados até formar uma massa homogênea. Em seguida foram modelados e assados em forno turbo elétrico (Venâncio) a 160°C, por 10 minutos.

Para o preparo dos pães os ingredientes foram pesados e colocados, à exceção do trigo, em um liquidificador (Arno), homogeneizados, transferidos para uma bacia de aço inox acrescentando o trigo até dar o ponto para modelar os pães, os quais foram deixados em repouso por cerca de 40 minutos. Em seguida, foram assados em forno turbo elétrico (Venâncio) a 160°C, por 12 minutos.

**Tabela 1** - Ingredientes utilizados nas formulações do bolo, do biscoito e do pão de farinha de trigo e farinha de pupunha.

Ingredientes	Bolo	Biscoito	Pão
Farinha de pupunha (g)	72	200	240
Farinha de trigo (g)	288	400	800
Açúcar (g)	360	180	-
Ovo (unidade)	6	3	4
Crema de leite (g)	-	200	-
Leite condensado (g)	-	-	395
Água morna (g)	-	-	395
Leite integral (mL)	240	-	-
Fermento químico (colher sopa)	1	1	-
Fermento biológico liofilizado (g)	-	-	20

Fonte: Autores (2023).

Foram realizadas análises físico-químicas em laboratório, de acordo com o que preconiza a pesquisa científica (Pereira et al., 2018). As amostras de farinha de pupunha, assim como dos produtos obtidos (bolo, biscoito e pão) foram caracterizadas quanto à atividade de água (Aa), umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibras, carboidratos, valor energético e teor de carotenoides totais. A Aa foi determinada por leitura direta em analisador digital Aqualab (marca Meter, modelo 4TE). As determinações de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras foram realizadas de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (2011). A fração de carboidratos foi calculada pela diferença entre 100 e o somatório das frações de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas. O valor energético total foi estimado com base nos teores de proteínas, carboidratos e

lipídeos e nos fatores de conversão de Atwater (4, 4 e 9 kcal/g para proteínas, carboidratos e lipídeos, respectivamente) (Merril; Watt, 1973). O teor de carotenoides totais foi determinado de acordo com Godoy e Rodriguez-Amaya (1994).

Os produtos de panificação foram avaliados quanto a aceitação, através de escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo; 1 = desgostei muitíssimo) (Stone; Sidel, 1993). A avaliação sensorial foi realizada por provadores não treinados, entre funcionários, visitantes, alunos e estagiários da Embrapa Amazônia Oriental. O número de provadores foi de 57 para a amostra de biscoito, de 68 para a de bolo e de 69 para a de pão. As amostras foram apresentadas aos potenciais consumidores à temperatura ambiente, em pratos plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos e avaliadas quanto à cor, aroma, sabor, textura e impressão global.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química da farinha de pupunha e dos produtos de panificação elaborados constam na Tabela 2.

**Tabela 2** - Caracterização físico-química da farinha de pupunha e dos produtos de panificação elaborados a partir da farinha, em base seca.

Composição	Farinha	Bolo	Biscoito	Pão
Atividade de água	0,275 ± 0,003	0,902 ± 0,003	0,807 ± 0,004	0,929 ± 0,001
Umidade (%)	4,45 ± 0,03	28,92 ± 0,01	15,89 ± 0,08	30,75 ± 0,21
Cinzas (%)	0,70 ± 0,03	1,97 ± 0,11	1,90 ± 0,04	1,33 ± 0,01
Lipídeos (%)	19,45 ± 0,20	8,10 ± 0,23	12,68 ± 0,04	6,32 ± 0,03
Proteínas (%)	5,83 ± 0,07	10,28 ± 0,22	10,14 ± 0,06	12,90 ± 0,11
Fibras (%)	6,60 ± 0,03	0,52 ± 0,02	2,06 ± 0,06	1,51 ± 0,03
Carotenoides totais (mg/100g)	13,01 ± 0,17	1,34 ± 0,12	11,08 ± 0,19	2,82 ± 0,02
Carboidratos (%)	68,48 ± 0,16	60,49 ± 0,29	59,38 ± 0,18	48,70 ± 0,22
Valor energético (kcal/100 g)	472,76 ± 1,33	355,99 ± 1,89	392,21 ± 0,34	303,27 ± 0,94

Dados apresentados como média ± desvio-padrão. Fonte: Autores (2023).

A farinha de pupunha obteve atividade de água de 0,275 e umidade de 4,45% (Tabela 2) podendo ser classificada como alimento de baixa atividade de água. Os alimentos considerados microbiologicamente estáveis apresentam níveis de umidade inferiores a 20% e atividade de água abaixo de 0,60, restringindo o crescimento da maioria dos microrganismos (Morita et al., 2005; Carvalho et al., 2009).

Com relação à composição química da farinha de pupunha, destaca-se o teor de lipídeos (19,45%), de fibras (6,60%) e de carotenoides totais (130,06 µg/g). Quando se compara o teor de fibras apresentado pela farinha de pupunha com o da pela farinha de trigo (2,3%), observa-se que a farinha de pupunha teve cerca de três vezes mais fibras que a farinha de trigo usualmente utilizada no preparo dos produtos de panificação. (TACO, 2011). De maneira geral, a pupunha constitui boa fonte de fibras, o que contribui para o aumento do bolo fecal e prevenção de problemas intestinais, valorizando ainda mais o uso desse alimento na promoção da saúde (Freitas et al., 2014). Quanto ao teor de lipídeos, a farinha de pupunha possui teores elevados, com maior presença de ácidos graxos insaturados (53,697%) do que saturados (45,573%), e com maior prevalência de monoinsaturados do que polinsaturados (Pereira, 2021), os quais estão relacionados com a diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares. Para carotenoides totais, foi constatado teor elevado na farinha de pupunha (1,34 mg/100g). Esses últimos

constituintes, além de serem corantes naturais dos alimentos, possuem atividades biológicas, sendo considerados compostos bioativos que proporcionam benefícios adicionais à saúde (Sentanin & Rodriguez-Amaya, 2007).

De um modo geral, as características relatadas para a farinha de pupunha tornam a mesma um ingrediente de grande interesse nutricional para ser utilizado em produtos de panificação, quando se deseja a obtenção de alimentos mais nutritivos e saudáveis.

Já entre os produtos de panificação elaborados, o biscoito foi o que demonstrou a menor atividade de água (0,674) e menor umidade (15,89%), sendo classificado como alimento de umidade intermediária (valores de atividade de água entre 0,600 e 0,850) (Krist et al., 1999) e, conseqüentemente, teve maior estabilidade durante o armazenamento quando comparado ao bolo e ao pão, os quais apresentaram atividade de água alta (> 0,900). De acordo com a RDC 90 de 2000 da ANVISA (Ministério da Saúde, 2000), todas as formulações do presente estudo tiveram valores que atendem ao recomendado pela norma sanitária, a qual determina que a umidade máxima para produtos panificados seja de até 38%.

Para o teor de lipídeos dos produtos panificados elaborados com a farinha de pupunha, observaram-se valores médios de 8,10%, 12,68% e 6,32% para o bolo, o biscoito e o pão, respectivamente. Em trabalho realizado por Carneiro et al. (2015) com bolos preparados a partir da substituição parcial de farinha de trigo por aveia, quinoa e linhaça, os autores observaram valores variando de 6,21 a 7,54%, próximos ao observado para o bolo com a substituição parcial de farinha de trigo pela farinha de pupunha. Já para o biscoito de pupunha, o teor de lipídeos (12,68%) ficou próximo ao verificado para biscoito de maisena comercial (TACO, 2011). No caso dos pães, esses apresentaram teor de lipídeos (6,32%) próximo ao relatado por Borges et al. (2011) para pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça (5,77%), porém cerca de duas vezes superior ao teor lipídico encontrado no pão do tipo francês (3,1%) (TACO, 2011), em razão da composição lipídica da farinha integral de pupunha com a farinha de trigo. De acordo com Borges et al. (2011), o aumento nos teores lipídicos pode ser favorável para a manutenção das características do consumo durante o armazenamento do pão. Zambrano et al. (2002) explicaram que esse componente atua nas paredes das bolhas de gás, aumentando sua impermeabilização e resistência à saída de umidade, retardando a retrogradação do amido e o envelhecimento do pão, que tornam o miolo mais firme, dando a sensação de produto seco ao ser ingerido.

Quanto ao teor proteico, o bolo de pupunha apresentou valor médio (10,28%) superior ao observado para os bolos comerciais de chocolate com 3,60% (Machado et al., 2019) e de coco com 5,7% (TACO, 2011). Por outro lado, teve teor similar ao encontrado para bolos preparados com substituição parcial do trigo por aveia, quinoa e linhaça, variando de 9,81 a 13,24%, em função da formulação (Carneiro et al., 2015). Já para o biscoito de pupunha o teor proteico (10,14%) foi superior ao detectado para o biscoito de maisena comercial (8,1%) (TACO, 2011), como também para os biscoitos de farinhas de semente de abóbora e de semente de baru, variando de 1,30 a 3,92% (Freitas et al., 2014). No caso dos pães, o teor proteico (12,90%) foi superior aos observados por Silva et al. (2022) para pães elaborados com adição de farinha da semente de abóbora (8,47%) e para o pão francês comercial com 8% (TACO, 2011). Porém, foi similar ao teor observado para pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça (13,57 a 14,19%), conforme relatado por Borges et al. (2011).

No que diz respeito ao teor de carotenoides totais foram constatados valores de 1,34 mg/100g, 11,08mg/100g e 2,82mg/100g para o bolo, o biscoito e o pão de farinha de pupunha, respectivamente. Essa variação entre os produtos elaborados se deve em grande parte, possivelmente, devido à proporção de substituição da farinha de trigo pela farinha de pupunha, de 20% para o bolo, de 33% para o biscoito e de 20% para o pão, além da própria formulação e quantidade de ingredientes variáveis utilizados em cada formulação desenvolvida. Brasil (2017), estudando diferentes formulações de pão de forma adicionado de polpa de manga ubá (0%, 30%, 50% e 70%) verificou que o conteúdo de carotenoides das formulações de pães foi crescente, conforme a quantidade de polpa de manga era adicionada, obtendo valores médios que variaram de 0,11 mg/100g a 1,55 mg/100g. Já em estudo realizado por Ajila et al (2008), visando à melhoria do teor de propriedades

antioxidantes em biscoito com a incorporação de casca de manga em pó, os autores concluíram que o conteúdo de carotenoides aumentou de 1,7 para 24,7 mg/100g de biscoito, da formulação controle para a formulação com adição de 20% de casca de manga em pó, respectivamente.

De acordo com a RDC 360 (2003) da ANVISA, o valor diário de referência (VDR) para carboidratos recomendado é de 300 gramas, considerando uma dieta de 2000 Kcal por dia. Na Tabela 2 observam-se valores de carboidratos de 60,49%, de 59,38% e de 48,70% e valor energético de 355,99 kcal/100g, 392,21 kcal/100g e 363,27 kcal/100g, respectivamente, para o bolo, o biscoito e o pão e conclui-se que os mesmos poderiam ser indicados para uso na merenda escolar, como forma de obtenção de energia e diversificação da alimentação para crianças, além do melhor aproveitamento dos nutrientes presentes na farinha de pupunha integral.

Com base na literatura, pode-se verificar de maneira geral, que a composição nutricional dos produtos de panificação depende basicamente dos ingredientes utilizados em sua formulação, sendo que a farinha de pupunha é um ingrediente importante para o enriquecimento nutricional de tais produtos, apresentando teores consideráveis de proteínas, lipídeos e carboidratos.

Na Tabela 3 constam as médias dos testes de aceitação realizados para a avaliação do bolo, do biscoito e do pão elaborados com substituição parcial de farinha de trigo pela farinha de pupunha.

**Tabela 3** - Médias para a aceitação sensorial de bolo, biscoito e pão elaborados a partir da substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de pupunha.

	Parâmetros sensoriais				
	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global
<b>Bolo</b>	8,03 ± 1,08	7,71 ± 1,38	7,85 ± 1,32	7,64 ± 1,32	7,80 ± 1,03
<b>Biscoito</b>	7,96 ± 1,16	7,55 ± 1,51	7,21 ± 1,85	7,07 ± 1,98	7,32 ± 1,56
<b>Pão</b>	7,91 ± 1,00	7,71 ± 1,21	6,80 ± 1,57	7,34 ± 1,44	7,15 ± 1,32

Fonte: Autores (2023).

Pode-se observar que todos os produtos elaborados com farinha de pupunha foram bem avaliados pelos potenciais consumidores, recebendo notas médias para os atributos avaliados variando de 6,80 a 8,03, valores que correspondem, respectivamente, às faixas entre “gostei ligeiramente” e “gostei muitíssimo”. O bolo de pupunha foi o produto que recebeu as maiores notas, com valor médio de 7,80 para a impressão global. Levando em consideração que para serem lançados no mercado consumidor os produtos precisam ter seus atributos sensoriais avaliados com nota média mínima de 7, somente para o sabor do pão de pupunha é que seria necessário algum pequeno ajuste na formulação para que o mesmo pudesse ser mais bem aceito pelo mercado consumidor. Entretanto, vale salientar que, devido ao fato dos provadores ainda não estarem habituados com novos sabores em produtos já tradicionais, é comum ocorrer alguma rejeição aos mesmos.

#### 4. Conclusão

A adição de farinha de pupunha integral, em substituição parcial à farinha de trigo, é uma alternativa interessante para os produtos de panificação, com incorporação de lipídeos, proteínas e carotenoides totais e, conseqüentemente, de provitamina A, na alimentação.

Sensorialmente os produtos desenvolvidos a partir da farinha de pupunha integral apresentam boa aceitação pelos potenciais consumidores, indicando que esta farinha pode substituir parcialmente as farinhas tradicionais em formulações de bolos, biscoitos e pães, tanto em nível doméstico quanto industrial, com incremento no valor nutricional dos produtos.

Sugerem-se novos trabalhos mais abrangentes e aprofundados neste tema e que possam contribuir para promover mudanças na forma de elaboração e consumo de produtos de panificação, a fim de promover uma alimentação mais saudável e nutritiva para a população em geral.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à SUDAM pelo apoio financeiro na execução do projeto.

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Referências

- Ajila, C. M., Leelavathi, K., & Prasad Rao, U. J. S. (2008). Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of Cereal Science*, 48, 319-326.
- Association of Official Analytical Chemists. (2011). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg: AOAC International. 2590p.
- Barboza, L. M. V., Freitas, R. J. S., & Waszczynskij, N. (2003). Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. *Brasil Alimentos*, 1(18), 34-35.
- Borges, J. T. S., Pirozi, M. R., De Paula, C. D., Ramos, D. L. & Chaves, J. B. P. (2011). Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. *Boletim CEPPA*, 29(1), 83-96.
- Brasil, D. L. (2017). *Pão de forma adicionado de polpa de manga ubá e sem adição de sacarose: análises físicas, químicas e reológicas*. 2017. 53 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Carneiro, G. S., Pires, C. R. F., Pereira, A. S., Cunha, N. T., & Silva, C. A. (2015). Caracterização físico-química de bolos com substituição parcial da farinha de trigo por aveia, quinoa e linhaça. *Enciclopédia Biosfera*, 11(21), 3348.
- Carvalho, A. V., Vasconcelos, M. A. M., Silva, P. A., & Ascheri, J. L. R. (2009). Produção de snacks de terceira geração por extrusão de misturas de farinhas de pupunha e mandioca. *Brazilian Journal of Food Technology*, 12, 277-284.
- Chudzikiewicz, F. F. (2005). *Análise do comportamento de compra e da satisfação do cliente no mercado de panificadoras e confeitarias em Curitiba*. Curitiba, 225 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifício Universidade Católica do Paraná.
- Clement, C. R., & Santos, L. A. (2002). Pupunha no mercado de Manaus: preferências de consumidores e suas implicações. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24(3), 778-779.
- Freitas, C. J., Valente, D. R., & Cruz, S. P. (2014). Caracterização física, química e sensorial de biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora (FSA) e farinha de semente de baru (FSB) para celíacos. *Demetra*, 9(4), 1003-1018.
- Godoy, H. T., & Rodriguez-Amaya, D. B. (1994). Occurrence of cis-isomers of provitamin A in Brazilian fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 1306-1313.
- Krist, K. A., Nichols, D. S., & Ross, T. (1999). Ecology of bacteria and fungi in foods: Influence of available water. In: *Encyclopedia of Food Microbiology*, 540-547.
- Machado, N., Marques, R. M. P., Silva, S. Z., & Bernardi, D. M. (2019). Pesquisa de consumo sobre produtos de panificação e desenvolvimento, caracterização físico-química e análise sensorial de bolo funcional de chocolate. *Fag Journal of Health*, 1(1), 10.
- Merrill, A. L., & Watt, B. K. (1973). *Energy value of foods: basis and derivation*. Washington, D.C.: Agricultural Research Service, 1973. 105 p. (Agriculture Handbook, 74). <<http://www.ars.usda.gov>>.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0090\\_18\\_10\\_2000.html#:~:text=Aprova%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%20para%20Inspe%C3%A7%C3%A3o,Produtos%20na%20C%C3%81rea%20de%20Alimentos.](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0090_18_10_2000.html#:~:text=Aprova%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%20para%20Inspe%C3%A7%C3%A3o,Produtos%20na%20C%C3%81rea%20de%20Alimentos.)>.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para e Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc)>.
- Morita, A. S., Gois, V. A., Praça, E. F., Tavares, J. C., Andrade, J. C., Costa, F. B., Barros Júnior, A. P., & Sousa, A. H. (2005). Cristalização de melão pelo processo lento de açucaramento. *Ciência Rural*, 35(3), 705-708.
- Pavanelli, A. P., Cichello, M. S., & Palma, E. J. Emulsificantes como agentes de aeração em bolos. <<http://www.oxiteno.com.br>>.
- Pereira, G. M. (2021). *Composição nutricional e funcional do óleo da pupunha amarela (Bactris gasipaes Kunth)*. 2021. 46 P. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC em Nutrição) – Universidade Federal do Pará, Belém.
- Pereira A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. UFSM.

Santos, R. P., Cristo-Araújo, M., Picanço-Todrigues, D., Astolfi Filho, S., & Clement, C. R. (2011). Variabilidade genética e fluxo gênico em populações híbridas e silvestres de pupunha acessada com marcadores RAPD. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(4), 1200-1208.

Santos, F. N. Dos, Duarte, L. N., Samborski, T., Oliveira, M. Dos S., Mello, A. F. S., & Severo, J. (2018). *Retenção de carotenoides em produtos alimentícios elaborados com batata-doce biofortificada*. Separatas. Brasília: Embrapa Hortaliças <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098429/retencao-de-carotenoides-em-produtos-alimenticios-elaborados-com-batata-doce-biofortificada>.

Sentanin, M. A., & Amaya, D. B. R. (2007). Teores de carotenóides em mamão e pêssegos determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(1), 13-19.

Stone, H. S., & Sidel, J. L. (1993). *Sensory Evaluation Practies*. (2a ed.), San Diego, Academic Press, 338p.

Silva, M. T., Melo, L. C. C., Lima, G. E., & Shinohara, N. K. S. (2022). Produção e caracterização de pães elaborados com adição de farinha da semente de abóbora em uma unidade de alimentação e nutrição de Vitória de Santo Antão – PE. *Research, Society and Development*, 11(5), e14611528096.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. (2011). (4a ed.) EPA – Unicamp. [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf).

Yuyama, L. K. O., & Cozzolino, S. M. F. (1996). Efeito da suplementação com pupunha como fonte de vitamina A em dieta: estudo em ratos. *Revista de Saúde Pública*, 30(1), 61-66.

Zambrano, F., Ormeneses, R. C., Pizzinatto, A., Anjos, V. D. A., & Bragagnolo, N. (2002). Cookies com substituição parcial de gordura: composição centesimal, valor calórico, características físicas e sensoriais. *Brazilian Journal of Food Technology*, 5, 43-52.