

## Artigo Original

**Análise Bromatológica e Sensorial de Castanhas Não Convencionais (*Pachira glabra*)****Bromatological Analysis and Sensory of Non-Conventional Nuts (*Pachira glabra*)** <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i3.8271>Renata Silva de Ávila<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-9440-262X, Valmor Ziegler<sup>2\*</sup> ORCID 0000-0003-3525-9998**RESUMO**

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi caracterizar as castanhas não convencionais da espécie *Pachira glabra* quanto às suas propriedades bromatológicas e sensoriais. **Materiais e métodos:** As amostras foram coletadas na Universidade do Vale do Rio dos Sinos. As sementes foram liquidificadas até obtenção da farinha, e então foi extraído o óleo para as análises. Foi determinado o teor de umidade, cinzas, proteína, lipídio, fibra total, carboidrato, tocoferóis e perfil de ácidos graxos das castanhas. Por fim, foi desenvolvido um biscoito com a farinha destas castanhas e avaliado sensorialmente. **Resultados:** Encontrou-se uma composição química de 7,1% de umidade, 3,46% de cinzas, 8,03% de proteínas, 12,44% de fibra alimentar e 38,92% de lipídio total. Do total de lipídios, 86,79% dos ácidos graxos são saturados, 7,08% monoinsaturados e 6,53% são poli-insaturados. O teor de tocoferóis no óleo foi de 279,25 mg/g. A aceitabilidade sensorial alcançou o valor de 8,32 para as castanhas e 8,76 para o biscoito, em uma escala de 1 a 9. **Conclusões:** A castanha da espécie *Pachira glabra* apresenta boa aceitabilidade sensorial e interessante valor nutricional quanto ao teor de fibras, cinzas e tocoferóis comparada às oleaginosas convencionais, mas apresenta menor teor lipídico e proteico e maior teor de carboidrato.

**Palavras-chave:** Castanhas; Análise bromatológica; Valor nutricional; Tocoferol

**ABSTRACT**

**Objective:** The aim of this study was to characterize the unconventional chestnuts of the species *Pachira glabra* in terms of their bromatologic and sensory properties. **Material and methods:** The samples were collected at the University of Vale do Rio dos Sinos. The seeds were liquefied until the flour was obtained, and then the oil was extracted for analysis. The moisture content, ash, protein, lipid, total fiber, carbohydrate, tocopherols and fatty acid profile of the nuts were determined. Finally, a cookie

1 Curso de Nutrição, Universidade do Vale do Rio dos Sinos

2 Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos

\*Autor correspondente: Avenida Unisinos, 970. São Leopoldo, Brasil. 93022-750. E-mail: valmorziegler12@unisinos.br

was developed with the flour of these nuts and evaluated sensorially. **Results:** A chemical composition of 7.1% moisture, 3.46% ash, 8.03% protein, 12.44% dietary fiber and 38.92% total lipid was found. Of the total lipids, 86.79% of the fatty acids are saturated, 7.08% monounsaturated and 6.53% are polyunsaturated. The tocopherol content in the oil was 279.25 mg / g. Sensory acceptability reached 8.32 for chestnuts and 8.76 for biscuits, on a scale of 1 to 9. **Conclusions:** The nut of the *Pachira glabra* species has good sensory acceptability and an interesting nutritional value in terms of fiber, ash content and tocopherols compared to conventional oilseeds, but has a lower lipid and protein content and a higher carbohydrate content.

**Keywords:** Nuts; Bromatologic analysis; Nutritional value; Tocopherol

## INTRODUÇÃO

O consumo de oleaginosas tem sido encorajado mundialmente como parte de uma dieta saudável devido aos diversos benefícios que conferem à saúde humana<sup>1</sup>. Por possuírem alto teor de ácidos graxos (AG) insaturados e baixo teor em saturados, além de serem fonte de fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos, as oleaginosas podem ser boas aliadas na manutenção da homeostase do organismo, pois tem-se mostrado que auxiliam na redução do estresse oxidativo, prevenção de doença arterial coronariana, acidente vascular encefálico, entre outras patologias potencialmente fatais<sup>2-4</sup>.

De acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada no período de 2017-2018, o grupo de oleaginosas é o que menos participa do total de calorias ingeridas pelos brasileiros, além de estar entre os alimentos consumidos com menor frequência<sup>5</sup>. De contraponto, as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no Brasil e no mundo<sup>6,7</sup>. Assim, visto que as oleaginosas impactam a saúde cardiovascular, um consumo regular destes alimentos pode relacionar-se inversamente com o índice de mortalidade da população por esta causa, enfatizando a importância de seu consumo<sup>8,9</sup>. Entretanto, o acesso a estes alimentos pode ser comprometido por aspectos cotidianos, culturais e financeiros, além do desconhecimento da população acerca do alimento ou de recomendações nutricionais<sup>10</sup>. Assim, torna-se válida a busca por mais alternativas de oleaginosas que possam ser utilizadas e cultivadas, e assim auxiliar na prevenção cardiovascular de uma maior parcela da população.

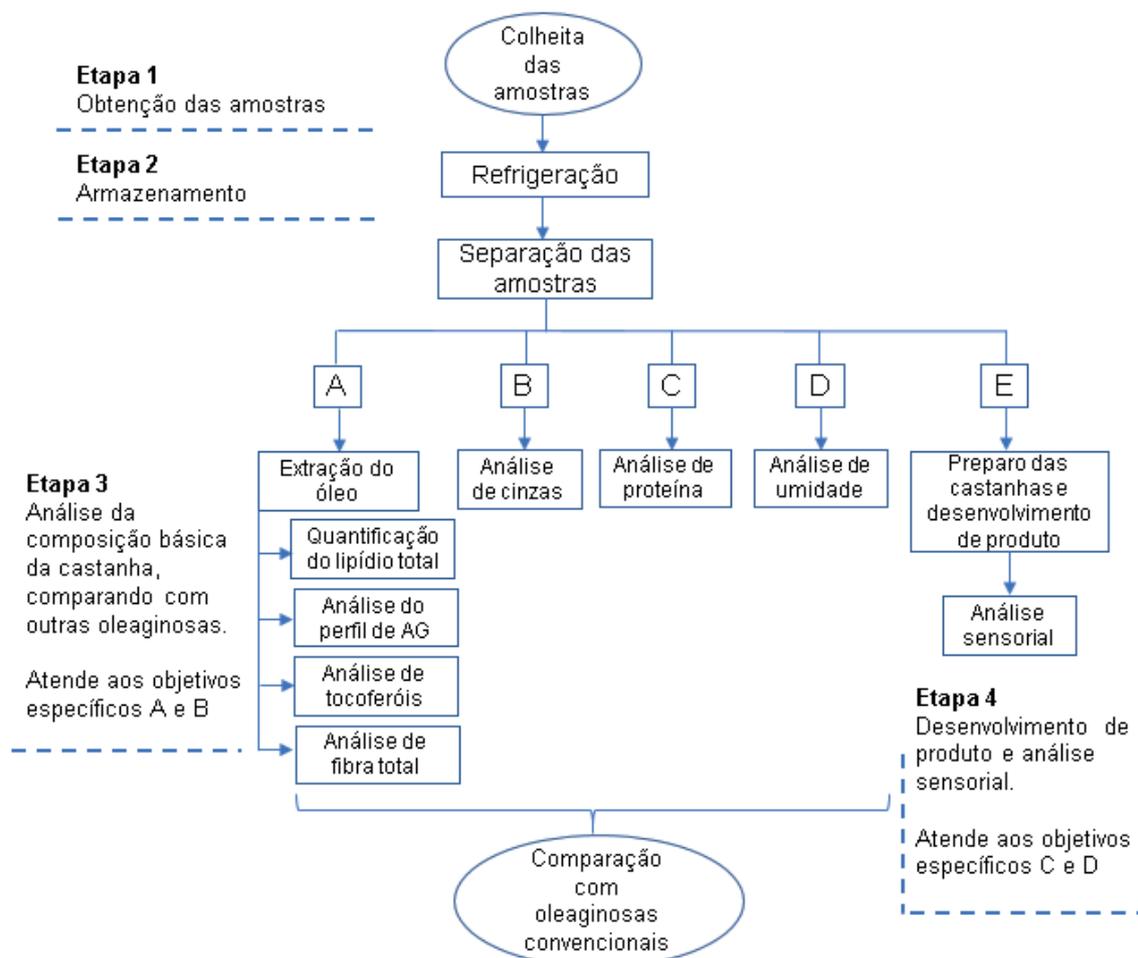
O grupo das oleaginosas possui diversas espécies comestíveis, como a noz pecan, pistache e castanha-do-Pará<sup>11</sup>. Além destas, encontram-se as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), que são espécies comestíveis, mas que não fazem parte da dietética habitual da população, todavia, estando dentro da diversidade florestal que a natureza fornece, são capazes de enriquecer o hábito alimentar de quem as consome<sup>12</sup>. As PANCs podem contemplar diversos tipos de alimentos, e um exemplo de castanha é a castanha-do-Maranhão (*Pachira glabra*), uma oleaginosa comum no paisagismo urbano e com sabor semelhante ao do amendoim<sup>13</sup>. Contudo, são poucos os estudos relacionados à sua composição nutricional. Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de pesquisa aplicada a este tema a fim de conhecer uma nova espécie, além de ampliar o cardápio comumente consumido pela população. Logo, este trabalho tem como objetivo caracterizar as castanhas não convencionais da espécie *Pachira glabra* quanto às suas propriedades bromatológicas e sensoriais de um produto a base desta castanha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Fluxograma das etapas do trabalho

A Figura 1 apresenta cada etapa do preparo e realização das análises físico-químicas e sensoriais do presente trabalho.

**Figura 1.** Fluxograma das etapas do trabalho



Fonte: elaborada pela autora.

### Obtenção das castanhas

As Castanhas foram provenientes das espécies *Pachira glabra* localizadas na UNISINOS. A coleta ocorreu no período de janeiro a março de 2020, foram descascadas manualmente e resfriadas a 5°C para preservar sua integridade.

### Obtenção do óleo e composição básica das castanhas

A quantificação e extração do óleo foi realizada de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz<sup>14</sup>. O óleo obtido foi acondicionado em frasco de vidro âmbar, e armazenado em freezer (-18 °C) até a realização das análises de perfil de ácidos graxos e tocoferóis. Além destas, as análises para determinação de umidade, fibra total e proteína seguiram o método do Instituto Adolfo Lutz<sup>14</sup>. A determinação de carboidratos foi obtida através do cálculo teórico pela diferença entre 100 e a soma dos valores resultantes de umidade, cinzas, proteína e lipídio total<sup>15</sup>. Todos os resultados foram expressos em percentual (%)

### Determinação do perfil de ácidos graxos

Esta análise foi realizada por cromatografia gasosa com espectrometria de massa (CG/MS). Foi pesado cerca de 1 mL da amostra de óleo em tubo de centrífuga de 15 mL com tampa, adicionado 2 mL do reagente n-hexano e em seguida 0,2 mL de solução metanoica de KOH 2 M. As fases foram

separadas, e a superior utilizada para a análise por cromatografia em fase gasosa. As análises foram realizadas em aparelho Agilent 5975T, equipado com injetor tipo split 25:1, coluna GC VF-WAXms 30m x 0,25mm x 0,25um (fase: polietilenoglicol; altamente polar; baixo sangramento; T<sub>min</sub> 20°C; T<sub>max-iso</sub>/T<sub>max-prog</sub> 250/260°C) e modo de ionização por ionização de elétrons. A temperatura do detector foi mantida em 250 °C. A identificação de AG foi realizada de acordo com os tempos de retenção dos padrões cromatográficos conhecidos e a quantificação foi realizada de acordo com a curva padrão realizada com cada um dos ácidos graxos<sup>14,16</sup>. Os resultados foram expressos em g/100g de óleo

### Determinação de Tocoferóis

O método para determinação de tocoferóis segue o modelo descrito em Ziegler *et al*<sup>17</sup>. O equipamento utilizado é o HPLC (cromatografia líquida de alto desempenho). Um sistema HPLC (Shimadzu), composto por um amostrador automático (SIL10AF), um módulo de mistura de solventes (LC-10 ALvp), um desgaseificador automático (FCV-10ALvp), uma bomba quaternária (DGU-14A), um compartimento de forno de coluna (CTO-10ASvp), um detector espectrofotométrico UV-Vis (SPD10Avp) ou, alternativamente, um detector de fluorescência (RF-10Axl) e um sistema de controle (SCL-10avp), foram utilizados para a determinação de tocoferóis. A HPLC foi realizada utilizando uma coluna Shim-Pak CLC-ODS (3,9 cm 3 150 mm, tamanho de partícula de 4  $\mu$ m) (Shimadzu). Porções de óleo da castanha *Pachira glabra* (150 mg) foram pesadas e diluídas com 7: 3 (v / v) isopropanol-acetonitrilo (5 mL). A detecção fluorométrica, com comprimentos de onda de excitação e emissão estabelecidos em 290 e 330 nm, respectivamente, foi utilizada para os tocoferóis. As amostras foram submetidas à eluição isocrática com 100% A por 5 min, passando para um gradiente linear de 100% A para 100% B ao longo de 10 min, seguido de eluição isocrática por 5 min com 100% B e retornando à fase A para 5 min. A identificação se deu com base no tempo de retenção comparado aos padrões e a quantificação se deu através da utilização de curvas de calibração externa realizadas com padrões de delta e gama tocoferol. Os resultados foram expressos em mg/100 g de óleo.

### Desenvolvimento do biscoito com a farinha da castanha

Parte das castanhas foi torrada em forno elétrico por vinte minutos a 180 °C e mantidas inteiras e outra quantia foi utilizada para o desenvolvimento do biscoito, adaptando de uma receita de biscoito de amendoim. Para os biscoitos, primeiramente foi realizada a trituração das castanhas até a obtenção de uma farinha, em liquidificador. Foram adicionados os ovos, o açúcar mascavo e o fermento químico em pó até formar uma mistura homogênea, que foi separada em cinquenta porções, dispostas em fôrmas com molde específico para os biscoitos. Esta preparação foi assada em forno pré-aquecido a 180 °C por vinte minutos. A formulação quantificada dos biscoitos consta no Figura 2, mostrando o peso total da receita e a estipulação das porções individuais que foram servidas.

**Figura 2.** Formulação do biscoito de castanha-do-Maranhão

Ingredientes	Farinha da castanha <i>Pachira glabra</i>	Ovo	Açúcar mascavo	Fermento químico em pó
Quantidades – receita completa (g)	500	100	180	20
Quantidades -porção (g)	10	2	3,6	0,4

## Análise sensorial

Para a realização da análise sensorial, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da UNISINOS, aprovado e registrado pelo número 29374519.6.0000.5344. A metodologia foi baseada na norma brasileira ISO 6658, da Associação Brasileira de Normas Técnicas<sup>18</sup>. Foram ofertadas duas castanhas da espécie *Pachira glabra* e um biscoito que tem por base a farinha desta castanha. A análise sensorial foi do tipo afetiva, analisada através de um teste de aceitação com a utilização de uma escala hedônica, híbrida de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo, 9 = gostei muitíssimo), referente ao atributo de sabor<sup>19</sup>.

Foram incluídos na pesquisa cinquenta participantes voluntários, sendo analisadores não treinados, com média de 38 anos, que estiveram dispostos a participar da análise sensorial e preencher a ficha de avaliação. Foram excluídos da pesquisa indivíduos com alergia, intolerância ou aversão ao consumo de qualquer ingrediente do produto desenvolvido. Antes da avaliação os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os resultados foram expressos pela média dos 50 participantes.

## RESULTADOS

### Composição básica

Na Figura 3 são expostos os resultados da composição básica da castanha *Pachira glabra*.

**Figura 3.** Resultado das análises físico-químicas da castanha

Análises físico-químicas	Concentração
Umidade (%)	7,1 ± 0,00
Lipídio total (%)	38,92± 0,01
Fibra total (%)	12,44 ± 0,01
Proteína (%)	8,03 ± 0,00
Cinzas (%)	3,46 ± 0,00
Carboidratos (%)	42,49 ± 0,01

### Perfil de ácidos graxos e Tocoferóis

No Figura 4 estão expostos os valores referentes à análise de perfil de AG realizada a partir do óleo extraído da castanha *Pachira glabra*. A Figura expressa o percentual de AG saturado, monoinsaturado e poli-insaturado, bem como suas composições.

**Figura 4.** Resultado da análise de perfil de ácidos graxos do óleo da castanha

<b>Classificação do AG</b>	<b>Teor do ácido graxo (%)</b>	<b>Quantidade (g) equivalente ao lipídio total em 100 g de castanha (38,92 g)</b>
<b>Saturado</b>		
Ácido tridecanoico (C13:0)	0,15%	0,06 g
Ácido hexadecanoico (C16:0)	84,65%	32,94 g
Estearato de metila (C18:0)	1,99%	0,77 g
<b>TOTAL</b>	<b>86,79%</b>	<b>33,76 g</b>
<b>Monoinsaturado</b>		
Ácido 9-hexadecenoico (oleico) (C16:1)	0,12%	0,05 g
Ácidos 11,15-octadecenoico (C18:1)	6,96%	2,71 g
<b>TOTAL</b>	<b>7,08%</b>	<b>2,76 g</b>
<b>Poli-insaturado</b>		
Ácido 9-12-octadecadienoico (C18:2)	6,53%	2,54g
<b>TOTAL</b>	<b>6,53%</b>	<b>2,54 g</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise de perfil de AG (Figura 4) mostra que o AG presente de forma mais abundante no óleo da castanha *Pachira glabra* é o saturado (86,79%), especialmente o ácido palmítico (84,65%). Posteriormente, os ácidos monoinsaturados (7,08%), especialmente o ácido oleico e o menor teor apresentado foi o de poli-insaturado (6,53%), referente aos ácidos linoleico e linolênico.

**Figura 5.** Teor de tocoferóis e estipulação da quantia de tocoferóis nas castanhas

<b>Classificação dos tocoferóis</b>	<b>Teor em mg/100 g de óleo</b>	<b>Quantidade (mg) equivalente ao lipídio total em 100 g da castanha (38,92 g)</b>
Alfa-tocoferol	ND*	ND
Beta-tocoferol	19,44 ± 0,00	7,57
Delta-tocoferol	259,81 ± 0,27	101,19
<b>TOTAL</b>	<b>279,25</b>	<b>108,76</b>

Nota: \*ND: Não detectado.

O valor total de tocoferóis encontrado foi de 279,25 mg por 100 g de óleo e 108,76 mg em 100 g da castanha, conforme mostra a Figura 5. Não foi detectada presença de alfa-tocoferol.

### Análise sensorial

Na análise sensorial de sabor das castanhas e do biscoito, verificou-se um valor de 8,32 para a castanha torrada e um valor de 8,76 para o biscoito a base da castanha, em uma escala que varia de desgostei muitíssimo (1) a gostei muitíssimo (9).

## DISCUSSÃO

### Composição básica

A água impacta diretamente na qualidade e conservação do alimento, visto que quanto maior o teor de água livre, maior o risco de proliferação de microrganismos deteriorantes. O teor de umidade das castanhas de 7,1% varia de semelhante à inferior às oleaginosas convencionais, como a castanha do Pará (5,3%) e macadâmia (7,33%), o que favorece para sua conservação (20-22).

O teor de lipídio total das castanhas (38,92%) mostrou-se inferior às oleaginosas convencionais, que variam de 48,4% no pistache até 73,7% na macadâmia. Portanto, o aporte calórico da espécie *Pachira glabra* pode ser inferior, uma vez que 1 g de lipídio fornece 9 calorias. Todavia, o valor nutricional das oleaginosas refere-se principalmente à qualidade destes lipídios, além das substâncias como vitaminas e compostos lipossolúveis<sup>24</sup>.

O teor de fibra total das castanhas (12,4 %) mostrou-se superior às demais oleaginosas, que variam de 3 % na castanha de caju a 9,95 % na amêndoa<sup>24,25</sup>. Uma porção de ¼ de xícara desta castanha totaliza 2,85 g de fibra, considerando que esta foi a porção citada pela *Academy of Nutrition and Dietetics* ao listar oleaginosas fontes de fibra<sup>26</sup>, atendendo também o que preconiza a RDC n. 54 de 12 de novembro de 2012 da ANVISA, sobre a alegação de propriedade funcional<sup>28</sup>.

O teor de proteína das castanhas (8,03%) mostrou-se inferior à maioria das oleaginosas convencionais, que variam de 14,3% na castanha do Pará até 16,3% na amêndoa, mas assemelhou-se à macadâmia, que contém 8,31%<sup>24</sup>. O teor proteico e o perfil de aminoácidos impactam na qualidade nutricional, pois o perfil dos aminoácidos pode refletir na manutenção da saúde vascular por serem precursores de vasodilatadores endógenos, além de estimularem a manutenção da saúde<sup>29,30</sup>.

O teor de cinzas das castanhas (3,46%) mostrou-se superior às oleaginosas convencionais, que variam de 1-3%. Sendo a quantidade de cinzas um indicativo do teor substância inorgânica, a exemplo de determinados sais minerais, esta análise mostra que a castanha da espécie *Pachira glabra* parece ter um valor nutricional tão interessante quanto as demais oleaginosas<sup>14,32</sup>.

O teor de carboidratos (42,49 %) mostrou-se superior à maioria das oleaginosas convencionais, que variam de 15,1 % na noz até 32,7 % na castanha de caju<sup>24,25</sup>. Esta diferença provavelmente se deva ao menor teor lipídico e proteico que a castanha *Pachira glabra* apresenta em relação à oleaginosas convencionais.

### Perfil de ácidos graxos e Tocoferóis

Ao comparar com oleaginosas convencionais, os AG saturados estão em maior proporção na espécie *Pachira glabra*, visto que apresentam 4,92 a 15,3 g/100 g na amêndoa e castanha do Pará, respectivamente. Já os ácidos graxos monoinsaturados, são inferiores às oleaginosas convencionais, visto que o menor teor é o da noz (8,7 g por 100 g). Já os poli-insaturados, são inferiores aos encontrados na maioria das demais oleaginosas, mas é superior ao da macadâmia (1,27 g por 100 g)<sup>24,25</sup>.

Todavia, devido à relação entre ácidos graxos saturados e insaturados, as sementes da *Pachira glabra*, possivelmente, não apresentam potencial cardioprotetor em comparação com as oleaginosas convencionais, considerando o aumento dos níveis séricos de LDL que pode ser provocado por alimentos ricos em ácidos graxos saturados<sup>31</sup>.

Dentre o valor total de tocoferóis encontrado (279,25 mg por 100 g de óleo e 108,76 mg em 100 g da castanha), conforme o Figura 5, o delta-tocoferol foi o mais presente, diferente das demais oleaginosas, que apresentam maior quantidade de gama ou alfa-tocoferol. O óleo das castanhas *Pachira glabra* apresentou um teor de tocoferóis totais acima das oleaginosas convencionais, e quando calculado adaptando o valor de lipídio total, o resultado continua superior, visto que as melhores fontes são o pistache (24,07 mg/100g) e a noz (23,57 mg/100g)<sup>32</sup>.

Os tocoferóis estão entre dos protagonistas do efeito antioxidante destas sementes<sup>33</sup>. Diante disso, estudos têm mostrado o poder antioxidante do delta-tocoferol agindo na prevenção da carcinogênese e do processo inflamatório que gera a angiogênese, consequentemente prevenindo desfechos tem por base estes processos<sup>34,35</sup>.

### Análise sensorial

A análise sensorial referente ao atributo de sabor mostrou boa aceitabilidade pelos participantes, visto que se aproximou da nota 9, que equivale a “gostei muitíssimo”. E ainda, a nota da preparação do biscoito foi superior à nota das castanhas, sendo que estas se assemelham ao amendoim, conforme relatos dos voluntários da pesquisa. De semelhante modo um estudo que avaliou a aceitabilidade de biscoitos produzidos com castanha do Pará, obteve-se resultado semelhante, mas com nota 8, sendo inferior à do presente estudo, referente à espécie *Pachira glabra*<sup>36</sup>.

### CONCLUSÃO

A castanha torrada e o biscoito a base da castanha foram aceitos sensorialmente. Quanto ao valor nutricional, destaca-se o menor teor de lipídios e o maior teor de tocoferóis totais, quando comparadas à maioria das oleaginosas convencionais. No entanto, no que diz respeito ao perfil de AG, as castanhas da espécie *Pachira glabra* apresentam prevalência de AG saturados em comparação com os insaturados, diferenciando-se da composição comumente encontrada nas demais oleaginosas, sendo assim, o consumo desta castanha deve ser controlado e bem como as demais, aliado a hábitos de vida saudáveis.

Por fim, mais estudos são necessários para investigar diferentes espécies de alimentos, inclusive de outras plantas alimentícias não convencionais, a fim de ampliar a diversidade alimentar para a população, em busca de mais alimentos que possam ser acessíveis:

### Conflito de Interesse

Os autores declaram não possuir conflito de interesse.

### REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Healthy diet. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: World Health Organization; 2017. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
2. Aune D, Keum N, Giovannucci E, Fadnes LT, Boffetta P, Greenwood DC, *et al.* Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMC medicine*. 2016 Dec 5;14(1):207. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5137221/pdf/12916\\_2016\\_Article\\_730.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5137221/pdf/12916_2016_Article_730.pdf)
3. Del Gobbo LC, Falk MC, Feldman R, Lewis K, Mozaffarian D. Effects of tree nuts on blood lipids, apolipoproteins, and blood pressure: systematic review, meta-analysis, and dose-response of 61 controlled intervention trials. *Am J Clin Nutr*. 2015 Nov 11;102(6):1347–1356. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4658458/pdf/ajcn110965.pdf>

4. Becerra-Tomás N, Paz-Graniel I, WC Kendall C, Kahleova H, Rahelić D, Sievenpiper JL, *et al.* Nut consumption and incidence of cardiovascular diseases and cardiovascular disease mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutr Rev.* 2019 Oct 01;77(10):691–709. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6845198/pdf/nuz042.pdf>
5. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE; 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101742.pdf>
6. Nascimento BR, Brant LCC, Oliveira GMM, Malachias MVB, Reis GMA, Teixeira RA, *et al.* Cardiovascular disease epidemiology in Portuguese-Speaking countries: data from the Global Burden of Disease, 1990 to 2016. *Arq Bras Cardiol.* 2018 Mar 21;110(6):500–511. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6023629/pdf/abc-110-06-0500.pdf>
7. Namara K, Alzubaidi H, Jackson J. Cardiovascular disease as a leading cause of death: how are pharmacists getting involved? *Integr Pharm Res Pract.* 2019 Feb 04;8:1. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6366352/pdf/iprp-8-001.pdf>
8. Liu G, Guasch-Ferré M, Hu Y, Li Y, Hu FB, Rimm EB, *et al.* Nut consumption in relation to cardiovascular disease incidence and mortality among patients with diabetes mellitus. *Circ Res.* 2019 Mar 15;124(6):920–929. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6417933/pdf/nihms-1521309.pdf>
9. Eslamparast T, Sharafkhah M, Poustchi H, Hashemian M, Dawsey SM, Freedman ND, *et al.* Nut consumption and total and cause-specific mortality: results from the Golestan Cohort Study. *Int J Epidemiol.* 2017 Feb 1;46(1):75–85. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5837191/pdf/dyv365.pdf>
10. Lindemann IL, Oliveira RR, Mendoza-Sassi RA. Dificuldades para alimentação saudável entre usuários da atenção básica em saúde e fatores associados. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2016 Feb; 21:599–610. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/295252569\\_Dificuldades\\_para\\_alimentacao\\_saudavel\\_entre\\_usuarios\\_da\\_atencao\\_basica\\_em\\_saude\\_e\\_fatores\\_associados](https://www.researchgate.net/publication/295252569_Dificuldades_para_alimentacao_saudavel_entre_usuarios_da_atencao_basica_em_saude_e_fatores_associados)
11. De Souza R, Schincaglia R, Pimentel G, Mota J. Nuts and human health outcomes: A systematic review. *Nutrients.* 2017 Dec 02. 9(12):1311. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5748761/pdf/nutrients-09-01311.pdf>
12. Kinnupp V, Lorenzi H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum; 2014.
13. Ranieri GR, Borges F, Nascimento V, Gonçalves J. Guia prático sobre PANCs: plantas alimentícias não convencionais. São Paulo: Instituto Kairós. 2017. Disponível em: <https://institutokairos.net/wp-content/uploads/2017/08/Cartilha-Guia-Pr%C3%A1tico-de-PANC-Plantas-Alimenticias-Nao-Convencionais.pdf>
14. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. <https://wp.ufpel.edu.br/nutricao-bromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>
15. Pereira B, Pereira B, Cardoso É, Mendonça J, Souza L, Santos M, *et al.* Análise físico-química e sensorial do pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia. *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde.* 2013 Dec;8(2):125–136. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/5646/5141>
16. Zhao S. Analysis of Fatty Acid Methyl Esters by Agilent 5975TLTM GCMS. Santa Clara: Agilent Technologies; 2012. Disponível em: <https://hpst.cz/sites/default/files/oldfiles/5991-1437en-analysis-fatty-acid-methyl-esters-agilent-5975t-ltm-gc-ms.pdf>
17. Ziegler V, Ferreira CD, Crizel Cardozo MM, Oliveira M de, Elias MC. Pigmented rice oil: Changes in oxidative stability and bioactive compounds during storage of whole grains. *J Food Process Preserv.* 2017 Mar 31. 41(6):e13295. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfpp.13295>
18. Associação Brasileira De Normas Técnicas (ABNT). ABNT NBR ISO 6658: análise sensorial: metodologia: orientações gerais. ABNT; 2019. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=413554>

19. Nguyen H, Wismer W. A comparison of sensory attribute profiles and liking between regular and sodium-reduced food products. *Food Res Int*. 2019 May 28;123:631–641. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996919303503?via%3Dihub>
20. Fedalto M, Stofella N, Gomes D, Maas N, Munoz M, Silva M, *et al*. Composição centesimal e nutricional da Macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betch) e análise do seu perfil lipídico relacionado à terapêutica. *Visão Acadêmica*. 2018 Dec. 19(4). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/65464/37812>
21. Bentes DS, Calvi GP, Ferraz IDK. Physiologically meaningful moisture content determination for Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) seeds. *Afri J Agric Res*. 2018 Dec 05;13(51):2898–2903. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/331093391\\_Physiologically\\_meaningful\\_moisture\\_content\\_determination\\_for\\_Brazil\\_nut\\_Bertholletia\\_excelsa\\_Bonpl\\_seeds](https://www.researchgate.net/publication/331093391_Physiologically_meaningful_moisture_content_determination_for_Brazil_nut_Bertholletia_excelsa_Bonpl_seeds)
22. Tavakolipour H. Postharvest operations of pistachio nuts. *J. Food Sci. Tech*. 2013 Jun 25;52(2):1124–1130. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325044/pdf/13197\\_2013\\_Article\\_1096.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325044/pdf/13197_2013_Article_1096.pdf)
23. Carughi A, Feeney MJ, Kris-Etherton P, Fulgoni V, Kendall CW, Bulló M, *et al*. Pairing nuts and dried fruit for cardiometabolic health. *Nutrition journal*. 2016 Mar 05;15(1):1–13. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4779204/pdf/12937\\_2016\\_Article\\_142.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4779204/pdf/12937_2016_Article_142.pdf)
24. Philippi, S. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. Manole: Barueri; 2013.
25. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tabela brasileira de composição de alimentos. 4 ed rev e ampl. Campinas: Nepa-Unicamp; 2011. Disponível em: [http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf)
26. Dahl W, Stewart M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: health implications of dietary fiber. *J Acad Nutr Diet*. 2015 Nov 01;115(11):1861–1870. Disponível em: [https://jandonline.org/article/S2212-2672\(15\)01386-6/fulltext](https://jandonline.org/article/S2212-2672(15)01386-6/fulltext)
27. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada n. 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. Brasília, DF. 2012 Nov 12. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0054\\_12\\_11\\_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864)
28. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde. Brasília, DF. 2016 Mar 14. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1800442/mod\\_resource/content/1/ANVISA%2C%202016%20-%20Alimentos%20funcionais.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1800442/mod_resource/content/1/ANVISA%2C%202016%20-%20Alimentos%20funcionais.pdf)
29. Bulló M, Juanola-Falgarona M, Hernández-Alonso P, Salas-Salvadó J. Nutrition attributes and health effects of pistachio nuts. *Br J Nutr*. 2015 Jul 07. 113(S2):S79–S93. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/nutrition-attributes-and-health-effects-of-pistachio-nuts/1C2AE1F4EACF37030525FAD73ABCFFA0>
30. Tan S-Y, Tey SL, Brown R. Can nuts mitigate malnutrition in older adults? A conceptual framework. *Nutrients*. 2018 Oct 06;10(10):1448. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6213172/pdf/nutrients-10-01448.pdf>
31. Clifton P, Keogh J. A systematic review of the effect of dietary saturated and polyunsaturated fat on heart disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017 Oct 17;27(12):1060–1080. Disponível em: [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(17\)30237-5/fulltext](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(17)30237-5/fulltext)
32. Kim Y, Keogh J, Clifton P. Benefits of nut consumption on insulin resistance and cardiovascular risk factors: Multiple potential mechanisms of actions. *Nutrients*. 2017 Nov 22;9(11):1271. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5707743/pdf/nutrients-09-01271.pdf>

33. Mathur P, Ding Z, Saldeen T, Mehta JL. Tocopherols in the prevention and treatment of atherosclerosis and related cardiovascular disease. *Clin Cardiol.* 2015 Aug 14;38(9):570–576. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6490786/pdf/CLC-38-570.pdf>
34. Bak MJ, Gupta SD, Wahler J, Lee HJ, Li X, Lee M-J, *et al.* Inhibitory effects of  $\gamma$ - and  $\delta$ -tocopherols on estrogen-stimulated breast cancer in vitro and in vivo. *Cancer Prev. Res.* 2017 Jan 17;10(3):188–197. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5337152/pdf/nihms845075.pdf>
35. Jiang Q. Natural forms of vitamin E as effective agents for cancer prevention and therapy. *Adv Nutr.* 2017 Nov 07;8(6):850–867. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5683003/pdf/an016329.pdf>
36. Caetano RK, Fonseca RC, Cobucci RM. Elaboração e Análise Sensorial de Biscoito Tipo Cookie com Castanha-do-Brasil e Óleo de Pequi. *RPQ.* 2016 Jan 04;10(19):107–113. Disponível em: [http://ojs.rpqsena.org.br/index.php/rpq\\_n1/article/view/352/341](http://ojs.rpqsena.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/352/341)