

---

---

**ANÁLISE QUANTITATIVA BROMATOLÓGICA DE CHIPS DE INHAME (*Dioscorea* spp.): AVALIAÇÃO DO POTENCIAL NUTRICIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO DE CÁLCIO EM DIETAS DE MULHERES NA MENOPAUSA**

**QUANTITATIVE BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF YAM CHIPS (*Dioscorea* spp.): EVALUATION OF NUTRITIONAL POTENTIAL FOR CALCIUM SUPPLEMENTATION IN DIETS OF POSTMENOPAUSAL WOMEN**

**Isabella Calefi El Hajjar<sup>1</sup>, Kimberlly de Moura Soares<sup>1</sup>, Nataly de Melo Oliveira<sup>1</sup>, María Eugenia Balbi<sup>2</sup>**

**1 – Alunas do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Paraná - UFPR**

**2 – Professora da disciplina de Bromatologia do Curso de Farmácia da Universidade federal do Paraná - UFPR**

**RESUMO:**

A menopausa é uma fase natural na vida da mulher, caracterizada pela interrupção do ciclo menstrual e alterações hormonais que podem causar sintomas como ondas de calor, insônia e osteoporose. A alimentação adequada é fundamental para promover a saúde e reduzir esses sintomas. O inhame (*Dioscorea* spp.) é um alimento nutritivo e uma excelente fonte de cálcio, sendo especialmente benéfico durante a menopausa. Este estudo foi elaborado com o objetivo de realizar análises quantitativas e qualitativas da composição nutricional do inhame na forma de *chips*, principalmente o teor de cálcio presente na amostra. As amostras foram submetidas a análises para determinação de umidade, teor de proteínas, lipídios, minerais, fibras, carboidratos e cálcio. Os resultados obtidos indicam que os chips não possuem potencial como suplemento alimentar nas porções utilizadas nos testes.

**Palavras-chave:** Nutrição, Saúde feminina, Dieta na menopausa.

**ABSTRACT:**

Menopause is a natural phase in a woman's life, characterized by the interruption of the menstrual cycle and hormonal changes that can cause symptoms such as hot flashes, insomnia, and osteoporosis. Proper nutrition is key to promoting health and reducing these symptoms. Yam (*Dioscorea* spp.) is a nutritious food and an excellent source of calcium, and is especially beneficial during menopause. This study was carried out with the objective of performing quantitative and qualitative analyses of the nutritional composition of yams in the form of chips, especially the calcium content present in the sample. The samples were submitted to analysis to determine moisture, protein content, lipids, minerals, fibers, carbohydrates and calcium. The results obtained indicate that the chips does not have potential as a dietary supplement in the portions used in the tests.

**Keywords:** Nutrition, Women's Health, Diet in Menopause.

## 1. INTRODUÇÃO

O inhame (*Dioscorea* spp.) é um tubérculo de grande importância nutricional, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil, onde se destaca como uma fonte acessível e rica em nutrientes. Este alimento oferece uma vasta gama de compostos benéficos à saúde humana, como carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e hidrossolúveis (A, C, B1, B2, B3, B5, B6 e B12), além de minerais como cálcio e magnésio. Além disso, o tubérculo contém compostos bioativos como saponinas, alcalóides e flavonóis, que possuem propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antivirais, proporcionando benefícios adicionais à saúde (Chiu et al., 2013; Uaila, 2015). Pode ser consumido de várias maneiras, como *chips*, fatias finas de tubérculos ou matérias-primas amiláceas, sendo submetido a processos como extrusão, fritura e desidratação (Silva, 2019).

Esses benefícios nutricionais são particularmente relevantes para mulheres na menopausa, um período da vida em que ocorrem significativas mudanças fisiológicas, incluindo a queda nos níveis de estrogênio. Essa diminuição hormonal está associada a uma série de condições de saúde, como a perda óssea, que pode levar à osteoporose e ao aumento do risco de fraturas (Spritzer, 2007; Rocha et al., 2018). A deficiência de estrogênio afeta diretamente a capacidade do corpo de absorver cálcio, um mineral essencial para a manutenção da saúde óssea, tornando a ingestão adequada de cálcio ainda mais crucial nesse período (Shaw & Witzke, 1998).

O cálcio, mineral predominante no corpo humano, desempenha um papel central na formação e manutenção da estrutura óssea, com 99% de sua concentração localizada nos ossos e dentes (Heaney, 2006). A vitamina D, por sua vez, é fundamental para a absorção eficiente de cálcio no intestino e sua fixação nos ossos. A deficiência de vitamina D, que é comum em pessoas mais velhas, contribui para a redução da densidade óssea e para o desenvolvimento de doenças como a osteoporose (Institute of Medicine, 2010; Kung et al., 1998).

Estudos mostram que a absorção de cálcio varia de 30% a 50%, sendo influenciada pela ingestão de vitamina D e pela quantidade de cálcio presente na dieta (Amaya-Farfan, 1994). Além disso, a combinação desses dois nutrientes tem mostrado resultados promissores na manutenção da saúde óssea e na prevenção de fraturas, problemas particularmente relevantes para mulheres em climatério (Nieves et al., 1998).

A alimentação da mulher desempenha um papel fundamental na promoção da saúde

---

e na redução dos sintomas associados à menopausa (DAVIS *et al.*, 2023). Com seu baixo teor de lipídios e alto valor nutricional, o inhame é uma alternativa saudável quando comparado a outros tubérculos, como a batata, sendo uma excelente opção em uma dieta equilibrada e funcional (Unicamp, 2011).

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo científico foi pesquisar e analisar quantitativamente a composição nutricional de um *chips* à base de inhame (*Dioscorea* spp.) e seu impacto na saúde e no bem-estar de mulheres na menopausa, com ênfase na saúde óssea e na qualidade de vida durante essa fase, avaliando principalmente seus teores de cálcio, além de outros nutrientes relevantes.

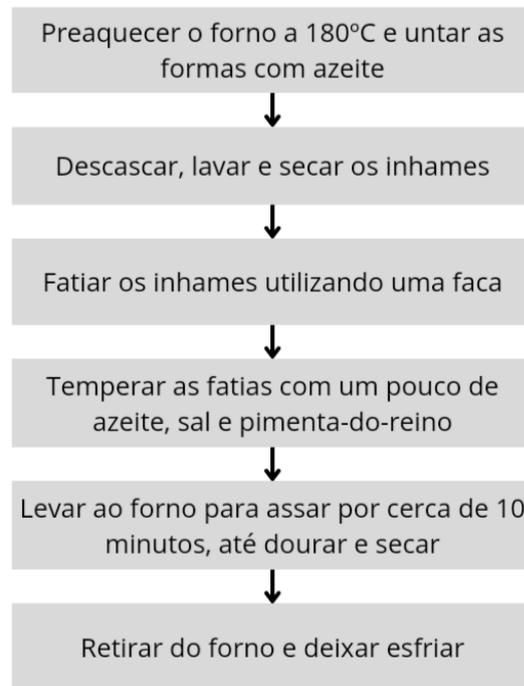
## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Material

O presente estudo foi realizado em 2024, no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Botânico, Curitiba - PR. O material foi adquirido em março num comércio na localidade de São José dos Pinhais, totalizando 1,092 kg, sua época de colheita é desconhecida. A matéria-prima foi o chips de inhame (matéria fresca, matéria seca e matéria seca e desidratada) que foi processado (Figura 1).

Inicialmente, 1,092 kg da matéria-prima foi lavada com água corrente, com objetivo de retirada de sujidades e redução da carga microbiana. Em seguida, o inhame foi descascado com auxílio de uma faca, lavado novamente e seco por um pano de algodão, para facilitar o processo de corte. O inhame foi fatiado manualmente, em fatias finas, de aproximadamente 1 mm, para a obtenção das lâminas. Depois disso, o tubérculo foi temperado com uma mistura de temperos (sal, pimenta-do-reino e azeite) - foi desconsiderada a interferência dos temperos durante as análises. As lâminas de inhame já temperadas foram levadas ao forno por 10 minutos, até dourar e secar. Ao final do processo, o chips de inhame foi retirado do forno, e embalado em sacos plásticos e armazenado em bancada com temperatura ambiente por um período de um dia até as análises.

**Figura 1.** Fluxograma do preparo do chips de inhame



Fonte: OS AUTORES

### 3.2 Determinação da porção

Seguindo os padrões estabelecidos pela IN nº 75/2020, foi utilizado uma balança semi analítica para as pesagens necessárias durante as determinações e usado como referência para a porção, correspondente a medida caseira de uma xícara e meia, estabelecido em 25 g como valor de porção (**Figura 2**).

**Figura 2.** Porções em vidro de relógio (BB1, BB2 e BB3 da esquerda a direita)



Fonte: OS AUTORES (2024)

---

---

### 3.3 Análise de composição química e nutricional

Foram realizadas as seguintes análises: umidade pelo processo indireto (IAL, 2008); determinação de proteínas através do método de Kjeldahl (AOAC, 1995); determinação de lipídeos (IAL, 2008); determinação de fibras alimentares totais (AOAC, 1970); minerais por resíduo mineral fixo (IAL, 2008) e carboidratos por diferença. Para as proteínas, utilizou-se o fator de conversão geral de 5,75 de acordo com a Instrução Normativa 75 (Brasil, 2020). O cálcio foi determinado através da metodologia de titulação com EDTA (IAL, 2008).

As informações nutricionais foram realizadas de acordo com a RDC N° 429/2020 e o cálculo do valor energético foi realizado por cálculo indireto a partir de fatores de conversão definidos no Anexo XXII da IN N° 75/2020, em que 1 g corresponde a 4 kcal para carboidratos e proteínas, e 9 kcal para lipídios (Brasil, 2020).

### 3.4 Análise estatística

Foram realizadas análises em triplicatas e/ou quadruplicatas e depois foram calculadas a média e desvio padrão dos resultados analíticos obtidos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise sensorial

Após feita a análise sensorial, é perceptível que o chips de inhame apresenta uma tonalidade dourada e uniforme, com uma textura crocante e delicada. A superfície é ligeiramente irregular devido ao processo de corte e fritura, mas isso adiciona um charme rústico ao produto (pequenas bolhas podem ser visíveis na superfície, indicando a crocância do chip). Ao cheirar é possível detectar um aroma leve e adocicado, com notas sutis de cheiro típico de óleo (o aroma evoca a sensação dos ingredientes), é perceptível uma textura crocante e delicada, que se desfaz facilmente na boca. O sabor do chips é doce e terroso, com notas levemente de outros tubérculos, como a batata inglesa e a batata doce. Não há presença de sabores artificiais ou excessivamente salgados, permitindo que o sabor natural do inhame se destaque.

## 4.2 Resultados da composição química e nutricional

Os valores obtidos da composição química e nutricional da amostra caseira (Tabela 1) de inhame processado na forma chips foram divergentes quando comparados aos valores observados na literatura (TBCA, 2011) do tubérculo sem casca assado sem óleo e com sal (Tabela 2). Essa ocorrência pode ser atribuída a erros experimentais, como na metodologia utilizada durante o processo de preparo e análise, uma vez que, pequenas diferenças nessas etapas podem levar a variações significantes nos valores de nutrientes detectados. A composição, também, pode variar consideravelmente devido a fatores de variabilidade natural do alimento em si, como variações sazonais, meio de cultivo, condições ambientais e até mesmo a localização geográfica de produção.

**Tabela 1:** Resultados obtidos da composição química e nutricional de chips de inhame em 100 g em base úmida

Determinação (%)	% em 100 g Amostra
Umidade	18,6231 ( $\pm 1,19$ )
Proteínas*	4,71875 ( $\pm 0,20$ )
Lipídios	11,9071 ( $\pm 0,27$ )
Carboidratos**	34,0964
Fibra	23,7186 ( $\pm 0,55$ )
Minerais	6,9361 ( $\pm 0,18$ )
Cálcio	13,3915 ( $\pm 5,47$ )
Valor Energético	262,44 Kcal

\*utilizou-se fator 5,75 para conversão em proteínas, segundo IN nº 75 (Brasil, 2020)

\*\* Carboidratos obtidos por diferença

Fonte: OS AUTORES (2024)

**Tabela 2:** Composição química e nutricional inhame, sem casca, assado, sem óleo, com sal

Determinação (%)	Valor em 100 g
Umidade	74,9 g
Proteínas	2,38 g
Lipídios	0,15 g
Carboidratos	21,2 g
Fibra	1,66 g
Cálcio	16,3 g
Valor Energético	92 Kcal

Fonte: TBCA (2011)

De acordo com a IN nº 75 (Brasil, 2020), os valores diários de referência são: 2.000 Kcal, 300 g de carboidrato, 50 g de proteína, 65 g de gorduras totais, 25 g de fibras, 1000 mg de cálcio e 2000 mg de sódio, com base nesses dados é possível definir o %VD da amostra caseira de chips de inhame que foi preparada para análise (**Tabela 3**).

Para objetivos acadêmicos de comparação dos valores obtidos em laboratório, foram pegos dados nutricionais de um chips de inhame comercial de uma marca em que os modos de preparo são similares e a porção estabelecida por ambos é a mesma (há dados de sódio da forma comercial, porém a determinação deste mineral não foi realizada no chips caseiro).

**Tabela 3:** Informação nutricional de chips de inhame na porção de 25 g (medida caseira) e sua comparação com um chips de inhame comercial na mesma porção

Informação	Porção (25g) amostra caseira	VD% *	Porção (25g) amostra comercial	VD% *
Valor energético	65,61 kcal	3,28%	115 kcal	6%
Carboidratos	8,5241 g	2,84%	13 g	4%
Proteínas	1,1797 g	2,36%	1 g	2%
Gorduras Totais	2,9768 g	4,58%	6 g	11%
Fibras	5,9296 g	23,72%	3 g	12 %
Sódio	**	**	30 mg	1 %
Cálcio	3,3478 mg	0,3348%	***	***

\* Valores diários de referência estabelecidos na IN nº 75 (Brasil, 2020)

\*\* Valores não foram determinados por experimento

\*\*\* Valores não informados

Fonte: OS AUTORES (2024)

É possível observar que as %VD da amostra de Chips de Inhame caseiro (em uma porção de 25 g) possui uma apresentação de 65,61 kcal, 8,5241 g de carboidratos, 1,1797 g de proteínas, 2,9768 g de gorduras totais, 5,9296 g de fibras.

Como foi possível observar, o chips de inhame caseiro em análise possui 3,3478 mg (numa ingestão de 25g), isso corresponde a apenas 0,3348% da Ingestão Diária Recomendada (aproximadamente 1000 mg), logo, como consumo diário desse alimento como suplemento alimentar para mulheres na menopausa seria necessário ingerir altas quantidades para conseguir auxiliar efetivamente na dieta suplementar. Vale ressaltar que a ANVISA definiu em 2018, pela RDC N° 243, art. 2, inciso VII, que “*suplemento alimentar é todo produto para ingestão oral, apresentado em formas farmacêuticas, destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis com nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados*”, logo, o formato *chips* aqui analisado não poderia ser considerado como suplemento alimentar, uma vez que não se apresenta em forma farmacêutica.

A análise revelou que os chips caseiros não apresentaram uma quantidade significativa de cálcio na porção de 25g analisada, considerando que, conforme estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 243/2018, a dose diária recomendada de cálcio em suplementos alimentares varia entre 500 mg e 1.000 mg por porção.

### **4.3 Influência na saúde das mulheres em menopausa**

O chips caseiro de inhame analisado não apresentou um impacto significativo na saúde óssea das mulheres na menopausa, pois os resultados obtidos em relação ao teor de cálcio não atenderam às necessidades recomendadas para uma dieta completa e equilibrada. Estudos sugerem que, para prevenir a osteoporose e outros problemas relacionados, mulheres na menopausa devem garantir uma ingestão adequada de cálcio, que varia de 1.000 mg a 1.200 mg por dia, dependendo da faixa etária (Institute of Medicine, 2010).

Embora o *inhame* seja uma boa fonte de nutrientes, o teor de cálcio presente no chips de inhame analisado não é suficiente para contribuir de maneira significativa para a manutenção da saúde óssea, em comparação com outras fontes mais concentradas de cálcio, como laticínios, vegetais folhosos e suplementos específicos (Weaver et al., 2016).

A inclusão deste alimento não substitui a necessidade de fontes mais concentradas de cálcio e outros nutrientes essenciais para a saúde das mulheres na menopausa.

---

---

## 5. CONCLUSÃO

O estudo realizado teve como objetivo investigar os potenciais benefícios do consumo de chips de inhame na saúde e bem-estar de mulheres na menopausa, com um foco particular na saúde óssea e na qualidade de vida durante essa fase de transição hormonal. A análise sensorial e nutricional revelou que os chips de inhame apresentam uma textura crocante e um sabor naturalmente adocicado, sem a adição de sabores artificiais, o que os torna uma alternativa saudável e agradável. A composição química dos chips destacou-se pela presença significativa de fibras, cálcio e baixo teor de lipídios, sugerindo que esse alimento pode ser uma opção nutritiva para mulheres na menopausa que buscam melhorar sua dieta e bem-estar.

No entanto, a quantidade de cálcio encontrada na análise não foi suficiente para atender às necessidades suplementares desse mineral, conforme as diretrizes estabelecidas pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 243/2018, que recomenda doses diárias de no mínimo 1.000 mg. Esse achado indica que, apesar do inhame ser uma boa fonte de cálcio, ele pode não ser suficiente para suprir as demandas diárias de cálcio para mulheres na menopausa, que precisam de uma ingestão maior desse mineral para manter a saúde óssea.

Assim, este estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre a alimentação na menopausa, ressaltando a importância dos alimentos funcionais, como o inhame, que podem ser facilmente incorporados à dieta diária. Esses alimentos não só têm potencial para melhorar a qualidade de vida das mulheres, mas também podem desempenhar um papel importante no suporte à saúde óssea e hormonal. Futuros estudos poderão investigar mais a fundo os mecanismos pelos quais fitoestrógenos e outros compostos bioativos presentes no inhame contribuem para a saúde das mulheres na menopausa, consolidando seu papel em uma dieta equilibrada e funcional durante essa fase da vida.

## 6. REFERÊNCIAS

**AMAYA-FARFAN, J.** Fatores nutricionais que influem na formação e manutenção do osso. *Revista de Nutrição PUCAMP*, Campinas, v. 7, n. 2, p. 148-172, 1994.

**AOAC - Association of Official Analytical Chemists.** *Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists*. 16. ed. Washington, 1995.

**BRASIL.** Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020, dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 out. 2020.

**BRASIL.** Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 243, de 26 de julho de 2018, dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jul. 2018.

**BRASIL.** Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa – IN nº 75, de 8 de outubro de 2020, estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 out. 2020.

**CHIU, C.-S.** et al. Antioxidant and anti-inflammatory properties of Taiwanese yam (*Dioscorea japonica* Thunb. var. *pseudojaponica* (Hayata) Yamam.) and its reference compounds. *Food Chemistry*, v. 141, n. 2, p. 1087-1096, nov. 2013.

**DAVIS, Susan R.** et al. Menopause: biology, consequences, supportive care, and therapeutic options. *Cell*, v. 186, n. 19, p. 4038-4058, 14 set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.08.016>. Acesso em: 2 abr. 2024.

**DA SILVA, G. A.** Elaboração e caracterização de chips de inhame (*Dioscoreaceae*). Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

**EZEKIEL, R.; SINGH, N.; SHARMA, S.; KAUR, A.** Beneficial phytochemicals in potato – a review. *Food Research International*, v. 50, p. 487-496, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.025>.

**HALLBERG, L.; ROSSANDER-HULTÉN, L.; BRUNE, M.; GLEERUP, A.** Calcium and iron absorption: mechanism of action and nutritional importance. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v. 46, p. 317-327, 1992.

---

**HEANEY, R.** Calcium intake and disease prevention. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 50, p. 685-693, 2006.

**IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ.** Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: abr. 2024.

**INSTITUTE OF MEDICINE, FOOD AND NUTRITION BOARD.** *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D*. Washington, DC: National Academy Press, 2010.

**KUNG, A.W.C.; LUK, K.D.K.; CHU, L.W.; CHIU, P.K.Y.** Age-related osteoporosis in Chinese: an evaluation of the response of intestinal calcium absorption and calcitropic hormones to dietary calcium deprivation. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 68, p. 1291-1297, 1998.

**NIEVES, J.W.; KOMAR, L.; COSMAN, F.; LINDSAY, R.** Calcium potentiates the effect of estrogen and calcitonin on bone mass: review and analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 67, p. 18-24, 1998.

**ROCHA, B. M. de A.; PEREIRA, M. do S. V.; CARNEIRO, J. Q.** Terapias complementares: fitoterapia como opção terapêutica no climatério e menopausa. *Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança*, v. 16, n. 1, p. 16–25, 2018. Recuperado de: <https://revista.facene.com.br/index.php/revistane/article/view/26>.

**SILVA, G.A.A.** Elaboração e caracterização de chips de inhame (*Discoreaceae*). 2019. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia e Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15853>. Acesso em: mar. 2024.

**SHAW, J.M.; WITZKE, K.A.** Exercise for skeletal health and osteoporosis prevention. In: *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 3. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p. 288-239.

**SPRITZER, P.M.; WENDER, M.C.O.** Terapia hormonal na menopausa: quando não usar.

*Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabolismo*, v. 51, n. 7, p. 1058-1063, 2007.

**Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas, SP, 2011.

**UAILA, E. D.** Estudo fitoquímico e avaliação do valor nutricional do tubérculo inhame (*Dioscorea spp.*). Orientadores: Amália Uamusse e Victor Sevastianov. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 2015.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.** Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - USP*. Versão 5.0, 1998. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tabela>. Acesso em: maio 2024.

**WEAVER, C. M.; RAMEY, S. L.; GORDON, C. M.** *Calcium and bone health. Nutrition Reviews*, v. 74, p. 358-367, 2016.

**Autor(a) para correspondência:**

María Eugenia Balbi

Email: [mariaeugeniabalbi@ufpr.br](mailto:mariaeugeniabalbi@ufpr.br)

Universidade Federal do Paraná

RECEBIDO: 04/09/2024 ACEITE: 25/09/2024