

Colombo, PR / Agosto, 2024

Caracterização nutricional da cultivar de erva-mate BRS 408 como ingrediente alimentício

Cristiane Vieira Helm⁽¹⁾, Matheus Samponi Tucunduva Arantes⁽²⁾, Giovanna Beatriz Konisi Carneiro⁽³⁾, Renata de Almeida Maggioni⁽⁴⁾ e Ivar Wendling⁽¹⁾

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Florestas, Colombo, PR. ⁽²⁾ Estudante de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. ⁽³⁾ Estudante de graduação, Universidade Positivo, Curitiba, PR. ⁽⁴⁾ Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial-B/CNPq, Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) é uma espécie arbórea com distribuição natural em determinadas regiões do Brasil, Argentina e Paraguai (Oliveira; Rotta, 1985). No Brasil, a espécie é encontrada principalmente na região Sul, desempenhando um papel de importância econômica, social e cultural para a região.

Além do uso tradicional como chimarrão, tererê e chá-mate, pesquisas indicam um vasto potencial da espécie no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, farmacêuticos, nutracêuticos e cosméticos (Heck; De Mejia, 2007; Cardozo Junior; Morand, 2016; Gerber et al., 2022) e um valor nutricional com altos teores de fibras alimentares (Souza et al., 2015). Diversos compostos bioativos também estão presentes principalmente em suas folhas, tais como melixantinas, saponinas, compostos fenólicos e seus derivados (Valduga et al., 2019).

A inclusão da erva-mate, na forma seca e tritura-da em pó, como ingrediente na alimentação promove melhora do sistema imunológico, reduz o estresse oxidativo e ajuda a baixar os níveis de colesterol ruim (Chauhan et al., 2014; Boaventura et al., 2015; Santos et al., 2017). A espécie também pode ser utilizada na forma de extrato aquoso ou hidroalcoólico da folha como agente antioxidante, atuando como um conservante natural em produtos cárneos e queijos (Yonny et al., 2018; Coró et al., 2019; Saraiva et al., 2019; Tonet et al., 2019; Machado et al., 2020). A área de desenvolvimento de novos produtos, como bolos, sorvetes e pães (Figura 1) elaborados com as folhas



Foto: Cristiane Vieira Helm

Figura 1. Bolo com erva-mate.

de erva-mate secas e trituradas, é promissora e permite a obtenção de produtos com qualidades nutricionais e/ou funcionais diferenciadas (Chaicouski; Lazzarotto, 2021).

Após a colheita, as folhas de erva-mate sofrem um processo de deterioração, pela ação de enzimas responsáveis pela oxidação de compostos fenólicos causando seu escurecimento. Para controlar a ação

dessas enzimas, evitando o escurecimento, as folhas devem ser submetidas à secagem rápida, inativando as enzimas pelo calor (Isolabella et al., 2010). A utilização do forno micro-ondas é um processo de secagem de folhas de erva-mate que, além de preservar a qualidade nutricional do alimento e reduzir o tempo de processamento, proporciona maiores teores de compostos fenólicos totais, maior capacidade antioxidante e melhoria da coloração das folhas, quando comparado a outros métodos de secagem (Guo et al., 2017; Tomasi et al., 2021a, 2021b; Guzik et al., 2022).

O objetivo desse estudo foi caracterizar a composição nutricional, mineral e o teor de compostos bioativos da cultivar BRS 408 de erva-mate (Wendling et al., 2017). Essa cultivar foi obtida de um indivíduo selecionado na progênie procedente de Cascavel, no Paraná, e propagado por meio da miniestaquia na Embrapa Florestas. Está inscrita no registro nacional de cultivares (RNC) do Mapa sob o número 34467.

Obtenção, preparo e análise de amostras

O processo de obtenção da amostra teve início com a seleção das folhas, dando preferência às folhas maduras (Figura 2A). Logo após à colheita, as folhas foram separadas dos ramos, evitando-se a sua exposição ao sol (Figuras 2B e 2C). Aproximadamente 50 g de folhas de erva-mate foram dispostas no prato do micro-ondas (Figura 2D). O tempo completo de secagem levou, aproximadamente, 6 minutos, quando utilizada potência de 1.000 W. Durante a secagem, a cada 1 minuto, é aconselhável abrir a porta do micro-ondas para permitir a liberação do vapor de água saturado e para revolver as folhas, garantindo uma secagem uniforme (Wendling, et al., 2022). A secagem completa é alcançada quando as folhas se tornam completamente quebradiças. Após a secagem, as folhas foram trituradas em moedor ou liquidificador doméstico (Figura 2E), obtendo a farinha pronta para uso (Figura 2F). A granulometria pode ser variada, dependendo da aplicação. As farinhas mais finas, ou seja, com granulometrias



Figura 2. Metodologia para obtenção de folhas de erva-mate secas e moídas: seleção dos ramos com folhas maduras (A); separação das folhas dos ramos (B); folhas prontas para secagem (C); secagem em forno micro-ondas (D); trituração das folhas secas (E); erva-mate pronta para uso (F).

menores, são utilizadas em produtos de panificação, já aquelas com granulometria maior são usadas em produtos integrais, como granolas, chás e blends.

O ingrediente alimentício utilizado no presente estudo foi obtido a partir das folhas da cultivar BRS 408, identificada como uma cultivar de alta produtividade, quando submetida a condições adequadas de plantio e manejo (Wendling et al., 2017). Visando comprovar o potencial alimentício da cultivar BRS 408 de erva-mate, após a obtenção do ingrediente alimentício, foi feita a análise de caracterização nutricional, de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2005). A umidade e o teor de cinzas foram determinados, gravimetricamente, pela perda de massa sob temperatura entre 105 e 550 °C, por 12 horas e 4 horas, respectivamente. O conteúdo lipídico foi determinado por extração em sistema Soxhlet com éter etílico. A fração das proteínas totais foi determinada pelo método convencional de MicroKjeldahl, sendo o teor de proteína determinado pela resultante da multiplicação do teor de nitrogênio total pelo fator de conversão 6,25. O teor de fibras alimentares totais foi determinado pelo método gravimétrico-enzimático utilizando o kit Megazyme®. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em porcentagem ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$), em base seca. Foram quantificados os teores de compostos fenólicos totais (FT), pelo método de Folin-Ciocalteu (Singleton; Rossi, 1965).

Os resultados da análise nutricional são apresentados na Tabela 1.

O teor de umidade da cultivar BRS 408 está dentro do padrão de amostras comerciais de erva-mate estabelecido pela Anvisa (Brasil, 2002), não ultrapassando 10%. Esse resultado é muito importante para a qualidade do produto a ser comercializado, pois teores baixos de umidade reduzem o crescimento e a degradação microbiana.

O conteúdo médio de proteínas obtido neste estudo (8,91%) se encontra dentro da faixa mencionada em outras pesquisas (7,97-26,1%) (Berté et al., 2011; Souza et al., 2015; Tomasi et al., 2021a), indicando que a espécie pode ser uma fonte potencial de proteína vegetal como *Pereskia aculeata* (ora-pro-nóbis) que apresenta, em média, 15,0% (Zem et al., 2019). De acordo com Ortolá et al. (2019), incluir proteína vegetal na alimentação pode retardar o processo de envelhecimento não saudável, quando essa inclusão envolve a substituição de carboidratos, gorduras ou proteínas de origem animal na dieta.

Quanto ao teor de lipídios, o valor encontrado foi 5,77%, o que traz pontos positivos à erva-mate, pois o baixo conteúdo de lipídios em ingredientes alimentícios

torna possível o seu uso em dietas hipocalóricas e com restrição de lipídeos (Rocha et al., 2008).

Tabela 1. Composição nutricional da cultivar BRS 408 de erva-mate

Composição	Quantidade
Umidade (%)	6,72 $\pm$ 0,19
Cinzas (%)	6,54 $\pm$ 0,10
Proteínas totais (%)	8,91 $\pm$ 0,15
Lipídios (%)	5,77 $\pm$ 0,21
Fibras alimentares (%)	50,33 $\pm$ 0,28
Carboidratos totais (%)	21,73
Valor Calórico Total (%)	138,49
Minerais	
Fósforo (g kg^{-1})	1,28
Potássio (g kg^{-1})	10,67
Cálcio (g kg^{-1})	9,08
Magnésio (g kg^{-1})	32,78
Cobre (mg kg^{-1})	6,00
Ferro (mg kg^{-1})	64,33
Manganês (mg kg^{-1})	176,33
Zinco (mg kg^{-1})	32,00
Análise elementar	
Nitrogênio (%)	1,35
Carbono (%)	46,57
Hidrogênio (%)	9,82
Enxofre (%)	0,075
Compostos Fenólicos totais (mg equivalente em ácido gálico/ g^{-1}) (%)	155,75

A porcentagem de fibras alimentares totais obtida (50,33%) também se encontra de acordo com os valores obtidos em outras pesquisas, 52,97% (Berté et al., 2011) e 52,32% (Tomasi et al., 2021b). As fibras alimentares possuem efeitos fisiológicos benéficos ao ser humano, pois aumentam a sensação de saciedade durante a ingestão de alimentos e o volume do bolo fecal, bem como regulam o metabolismo e ajudam na excreção de colesterol (Ribeiro; Shintaku, 2004).

Conforme dados de sua composição mineral (Tabela 1), a erva-mate pode ser considerada uma importante fonte de minerais na alimentação. Além disso, verificou-se um elevado conteúdo de compostos fenólicos na amostra de erva-mate, 155 mg EAG/ g^{-1} (Tabela 1). Alimentos ricos em compostos fenólicos trazem benefícios à saúde devido às suas propriedades antioxidante que contribuem para o fortalecimento do sistema imunológico e prevenção de doenças.

Considerações finais

O procedimento para obtenção das folhas secas e trituradas de erva-mate apresentado aqui é um processo fácil, que pode ser realizado de forma caseira ou em larga escala. As folhas de erva-mate secas em pó são um alimento nutritivo, podendo ser utilizadas como ingrediente alimentício em dietas específicas ou serem empregadas como ingrediente para a formulação de novos produtos na indústria alimentícia, como os produtos de panificação (pães, bolos, biscoitos), massas alimentícias (macarrão, lasanha, nhoque). Contém, ainda, alto teor de fibras alimentares, minerais, compostos bioativos (fenólicos) e metilxantinas (cafeína e teobromina), que tornam a erva-mate um produto diferenciado, com diversos benefícios à saúde, além de ser um alimento da nossa biodiversidade.

Esse trabalho apresenta alinhamento às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os objetivos 2, 8, 12 e 15. O método de obtenção de farinha de erva-mate relatado é simples, com grande potencial de usos nas indústrias de alimentos, bebidas e cosméticos. A farinha produzida é um alimento nutritivo que agrega valor ao produto. A matéria-prima utilizada é obtida pelo manejo florestal sustentável da espécie, ponto forte para a continuidade da atividade.

Referências

- BERTÉ, K. A. S.; BEUX, M. R.; SPADA, P. K. W. D. S.; SALVADOR, M.; HOFFMANN-RIBANI, R. Chemical composition and antioxidant activity of yerba-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil., Aquifoliaceae) extract as obtained by spray drying. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 5523-5527, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf2008343>.
- BOAVENTURA, B. C. B.; SOUZA, E. L.; LU, R. H.; PRUDÊNCIO, E. S.; PIETRO, P. F.; BECKER, A. M.; AMBONI, R. D. M. C. Effect of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) infusion obtained by freeze concentration technology on antioxidant status of healthy individuals. **Journal Food Science Technology**, v. 62, p. 948-954, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.02.028>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 303, de 07 de novembro de 2002. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Erva-mate. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 nov. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- CARDOZO JUNIOR, E. L.; MORAND, C. Interest of mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil) as a new natural functional food to preserve human cardiovascular health: a review. **Journal of Functional Foods**, v. 21, p. 440-454, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.12.010>.
- CHAICOUSKI, A.; LAZZAROTTO, M. Applicability of yerba-mate (*Ilex paraguariensis*) in different foods. **Evidência**, v. 21, n. 1, p. 49-62, 2021.
- CHAUHAN, S. S.; CELI, P.; LEURY, B. J.; CLARKE, I. J.; DUNSHEA, F. R. Dietary antioxidants at supranutritional doses improve oxidative status and reduce the negative effects of heat stress in sheep. **Journal Animal Science**, v. 92, p. 3364-3674, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas.2014-7714>.
- CORÓ, F. A. G.; GAINO, V. O.; CARNEIRO, J.; COELHO, A. R.; PEDRÃO, M. R. Control of lipid oxidation in jerked beef through the replacement of sodium nitrite by natural extracts of yerba mate and propolis as antioxidant agent. **Brazilian Journal of Develop**, v. 6, n. 1, p. 4834-50, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-348>
- GERBER, T.; NUNES, A.; MOREIRA, B. R.; MARASCHIN, M. Yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) for new therapeutic and nutraceutical interventions: a review of patents issued in the last 20 years (2000–2020). **Phytotherapy Research**, p. 1-22, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.7632>.
- GUO, Q.; SUN, D. W.; CHENG, J. H.; HAN, Z. Microwave processing techniques and their recent applications in the food industry. **Trends and Food Science & Technology**, v. 67, p. 236-247, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.07.007>
- GUZIK, P.; SZYMKOWIAK, A.; KULAWIK, P.; ZAJAC, M.; MIGDAL, W. The confrontation of consumer beliefs about the impact of microwave-processing on food and human health with existing research. **Trends in Food Science & Technology**, v. 119, p. 110-121, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.11.011>.
- HECK, C. I.; DE MEJIA, E. G. Yerba mate tea (*Ilex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 9, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00535.x>
- ISOLABELLA, S.; COGOI, L.; LÓPEZ, P.; ANESINI, C.; FERRARO, G.; FILIP R. Study of the bioactive compounds variation during yerba mate (*Ilex paraguariensis*) processing. **Food Chemistry**, v.

122, p. 695-699, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.03.039>.

MACHADO, A. A. R.; PEIXOTO, N. C.; HAUTRIVE, T. P.; UCZAY, J.; BEZERRA, A. S. Efeito antioxidante da *Ilex paraguariensis* e condimentos na oxidação lipídica de filés de *Oreochromis niloticus*. **Revista Contexto & Saúde**, v. 20, n. 39, p. 35-40, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2020.39.35-40>. OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTA, E. Área de distribuição natural da erva-mate. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, [1985, Curitiba]. Curitiba: Embrapa Florestas, 1985. p. 17-36. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/300244/1/AreaDistribuicao.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ORTOLÁ, R.; STRUJIK, E. A.; GARCIA-ESQUINAS, E.; RODRIGUEZ-ARTEALEJO, F.; LOPEZ-GARCIA, E. Changes in dietary intake of animal and vegetable protein and unhealthy aging. **The American Journal of Medicine**, v. 133, n. 2, p. 231-239, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.06.051>

RIBEIRO, K. C.; SHINTAKU, R. C. O. Influência dos lipídeos da dieta sobre a aterosclerose. **ConScientiae Saúde**, v. 3, p. 73-83, 2004. DOI: <https://doi.org/10.5585/conssaude.v3i0.324>

ROCHA, D. R. da C.; PEREIRA JUNIOR, G. A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S. dos; PINTO, N. A. V. D. Macarrão adicionado de ora-pro-nobis (*pereskia aculeata* miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.

SANTOS, F. S.; ZEOULA, L. M.; SANTOS, G. T.; LIMA, L. S.; DIAS, A. L. G.; RUFINO, M. O. A.; SCHOGOR, A. L. B.; MARCHI, F. E. de; PETIT, H. V. Intake, digestibility and milk production and composition of dairy cows fed different levels of Yerba Mate in the diet. **Animal Feed Science Technical**, v. 230, p. 70-76, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2017.05.019>

SARAIVA, B. R.; VITAL, A. C. P.; ANJO, F. A.; RIBAS, J. C. R.; PINTO, P. T. M. Effect of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) addition on the functional and technological characteristics of fresh cheese. **Journal Food Science Technology**, v. 56, n. 3, p. 1256-65, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03589-w>. 59.

SINGLETON, V.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, pg. 144-158, 1965.

SOUZA, A. H. P.; CORRÊA, R. C. G.; BARROS, L.; CALHELHA, R. C.; SANTOS-BUELGA, C.; PERALTA, R. M.; BRACHT, A.; MATSUSHITA, M.; FERREIRA, I. C. F. R. Phytochemicals and bioactive properties of *Ilex paraguariensis*: an in-vitro comparative study between the whole plant, leaves and stems. **Food Research**

International, v. 78, p. 286-294, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.032>.

TOMASI, J. C.; LIMA, G. G. de; DUARTE, M. M.; GODOY, R. C. B.; WENDLING, I.; HELM, C. V.; HANSEL, F. A.; GRUNENVALDT, R. L.; TOMAZZOLI, M. M.; DESCHAMPS, C. Toasted yerba mate: impact of drying methods on bioactive compounds, antioxidant capacity, and mate tea consumer acceptance. **Journal Food Processing Preservation**, v. 45, n. 11, e15944, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.15944>

TOMASI, J. C.; LIMA, G. G. de; WENDLING, I.; HELM, C. V.; HANSEL, F. A.; GODOY, R. C. B. de; GRUNENVALDT, R. L.; MELO, T. O. de; TOMAZZOLI, M. M.; DESCHAMPS, C. Effects of different drying methods on the chemical, nutritional and colour of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) leaves. **International Journal of Food Engineering**, v. 17, n. 7, p. 551-560, 2021b. DOI: <https://doi.org/10.1515/ijfe-2020-0312>.

TONET, A.; ZARA, R. F.; TIUMAN, T. S. Atividade biológica e quantificação de compostos bioativos em extrato de erva-mate e sua aplicação em hambúrguer de peixe. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 22, e2018054, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.05418>

VALDUGA, A. T.; GONÇALVES, I. L.; MAGRI, E.; FINZER, J. R. D. Chemistry, pharmacology and new trends in traditional functional and medicinal beverages. **Food Research International**, v. 120, p. 478-503, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.091>.

YONNY, M. E.; MEDINA, A. V.; NAZARENO, M. A.; CHAILLOU, L. L. Enhancement in the oxidative stability of green peas by *Ilex paraguariensis* addition in a blanching process before their refrigerated and frozen storage. **Food Science Technology**, v. 91, p. 315-21, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.01.063>.

WENDLING, I.; STURION, J. A.; SANTIN, D. **BRS 408 e BRS 409**: cultivares clonais de erva-mate para produção de massa foliar. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 410).

WENDLING, I.; ARANTES, M. S. T.; HELM, C. V. Método caseiro de secagem de erva-mate para chimarrão, em forno de micro-ondas. Colombo: Embrapa Florestas, 2022. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 484).

ZEM, L. M.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; HELM, C. V.; KOEHLER, H. S. Análise nutricional de farinha de folhas e caules de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Natureza on Line**, v. 17, p. 41-50, 2019.

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba
Caixa Postal 319
83411-000 Colombo, PR
Fone: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*Vice-presidente: *José Elidney Pinto Júnior*Secretário-executivo: *Elisabete Marques Oaida*

Membros: *Annete Bonnet, Cristiane Aparecida Fioravante Reis, Elenice Fritzsons, Guilherme Schnell e Schühli, Marilice Cordeiro Garrastazú, Sandra Bos Mikich, Susete do Rocio Chiarello Penteado, Valderês Aparecida de Sousa*

Comunicado Técnico 501

ISSN 1517-5030 / e-ISSN 1980-3982
Agosto, 2024

Edição executiva e revisão de texto: *José Elidney Pinto Júnior*Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
(CRB-9/1204)Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*Diagramação: *Celso Alexandre de O. Eduardo*

Publicação digital: PDF



**Ministério da Agricultura e
Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.