



University of  
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Universitário Santo Agostinho

# revistafsa

[www4.fsnet.com.br/revista](http://www4.fsnet.com.br/revista)

Rev. FSA, Teresina, v. 22, n. 2, art. 9, p. 166-179, fev. 2025

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2025.21.2.9>

DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS

WZB  
Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung



## Erva-Mate: Características e Aplicações

## Yerba Mate: Characteristics and Applications

### André Luiz Emmel Silva

Doutor em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul  
Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) na Universidade de Santa Cruz do Sul  
E-mail: andresilva@unisc.br

### Rafael Guedes de Azevedo

Mestre em Sistemas e Processos Industriais pela Universidade de Santa Cruz do Sul  
Professor do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Computação na Universidade de Santa Cruz do Sul  
E-mail: rafaelazevedo@unisc.br

### Jorge André Ribas Moraes

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina  
Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) na Universidade de Santa Cruz do Sul  
E-mail: jorge@unisc.br

### Adriano Jose Bombardieri

Mestre em Sistemas e Processos Industriais pela Universidade de Santa Cruz do Sul  
Professor do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Computação na Universidade de Santa Cruz do Sul  
E-mail: adrianobombardieri@unisc.br

### Ana Paula Müller

Mestra em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul  
E-mail: apmuller991@gmail.com

#### Endereço: André Luiz Emmel Silva

Av. Independência, 2293 - Universitário, Santa Cruz do Sul - RS, 96815-900, Brasil.

#### Endereço: Rafael Guedes de Azevedo

Av. Independência, 2293 - Universitário, Santa Cruz do Sul - RS, 96815-900, Brasil.

#### Endereço: Jorge André Ribas Moraes

Av. Independência, 2293 - Universitário, Santa Cruz do Sul - RS, 96815-900, Brasil.

#### Endereço: Adriano Jose Bombardieri

Av. Independência, 2293 - Universitário, Santa Cruz do Sul - RS, 96815-900, Brasil.

#### Endereço: Ana Paula Müller

Av. Independência, 2293 - Universitário, Santa Cruz do Sul - RS, 96815-900, Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues**

**Artigo recebido em 04/01/2025. Última versão recebida em 20/01/2025. Aprovado em 21/01/2025.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).**

**Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação**

**Agência de Fomentos:** O artigo contou com o apoio da Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Estado do RS, através do termo de colaboração 11/2022.



## RESUMO

A planta erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e seus usos e aplicações estão sendo cada vez mais estudados. Originária de florestas subtropicais da América do Sul, tendo a Argentina como principal produtor da planta e os maiores consumidores no Brasil e Uruguai, a planta está sendo exportada para países da Europa e do Oriente Médio, além de países como Chile e EUA. Com o objetivo de verificar informações como características, dados referentes à produção e aplicações da erva-mate, este artigo torna-se uma indispensável fonte de consulta para as mais variadas pesquisas envolvendo o tema erva-mate. A presente pesquisa possui abordagem teórico-conceitual, do tipo descritiva e exploratória, acerca da erva-mate, suas características e aplicações, e foi delineada por um estudo bibliográfico e documental. Utiliza-se da técnica de contextualização para aprofundar e compreender o assunto erva-mate em todas as suas esferas. A erva-mate é amplamente consumida e rica em compostos, utilizada na indústria farmacêutica, alimentícia, bebida, entre outros. Também apresenta inúmeros benefícios à saúde humana, atuando como anticancerígeno, antialérgico, diurético, melhora na digestão, efeitos anti-hipertensivo, hepaprotetora, antioxidante, antiobesidade e muitos outros.

**Palavras-chave:** Erva-Mate. *Ilex Paraguariensis*. Estudo bibliográfico e Documental.

## ABSTRACT

The yerba mate plant (*Ilex paraguariensis*) and its uses and applications are being increasingly studied. Originally from subtropical forests in South America, with Argentina as the main producer of the plant and the largest consumers in Brazil and Uruguay, the plant is being exported to countries in Europe and the Middle East, as well as countries such as Chile and the USA. With the aim of verifying information such as characteristics, data regarding the production and applications of yerba mate, this article becomes an indispensable source of consultation for the most varied research involving the topic of yerba mate. This research has a theoretical-conceptual approach, of a descriptive and exploratory type, about yerba mate, its characteristics and applications, and was outlined by a bibliographic and documentary study. The contextualization technique is used to deepen and understand the subject of yerba mate in all its spheres. Yerba mate is widely consumed and rich in compounds, used in the pharmaceutical, food and beverage industries, among others. It also has numerous benefits for human health, acting as anti-cancer, anti-allergic, diuretic, improving digestion, anti-hypertensive, hepaprotective, antioxidant, anti-obesity effects and many others.

**Keywords:** Yerba Mate. *Ilex paraguariensis*. Bibliographic and Documentary Study.

## 1 INTRODUÇÃO

A planta *Ilex paraguariensis*, conhecida como erva-mate, com origem das florestas subtropicais da América do Sul, é uma espécie dioica com folhas e ramos finos de coloração verde, com surgimento através dos povos guaranis, que maceravam as folhas para beber a infusão como remédio para o tratamento de doenças reumáticas, intestinais e outras enfermidades (GUÉDON; COSTES; RAKOCEVIC, 2018; MENÉNDEZ *et al.*, 2022; KHATIB *et al.*, 2023).

Por ser uma planta de baixo custo (GOMES *et al.*, 2022), pertencente à família Aquifoliaceae (PENA-BERMUDEZ *et al.*, 2022), a erva-mate é considerada um alimento com uma fonte rica de elementos essenciais como: cálcio, potássio, magnésio, fósforo, cobre, ferro, manganês, vitaminas, aminoácidos, entre outros (ROSSI; LOZANO, 2020; ROSA *et al.*, 2022) e é amplamente consumida em países do sul da América Latina, devido ao seu potencial e benefícios à saúde (MENÉNDEZ *et al.*, 2022; MAIZTEGUI *et al.*, 2023).

Sendo assim, este artigo tem como objetivo descrever as características da erva-mate e suas possibilidades de aplicações. Visa contribuir com o arcabouço teórico-conceitual inerentes à erva-mate, aumentando sua transparência, confiabilidade e replicabilidade. Para isso, pretende-se analisar, descrever e documentar informações e dados extraídos de múltiplas fontes.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho oferece uma abordagem teórico-conceitual, do tipo descritiva e exploratória, acerca da erva-mate, suas características e aplicações, e foi delineado por um estudo bibliográfico e documental. Utiliza-se da técnica de contextualização para aprofundar e compreender o assunto erva-mate em todas as suas esferas.

É uma pesquisa exploratória, pois almeja-se o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2022), delineando uma situação que ainda não se encontra claramente formulada, necessitando conhecer de maneira mais profunda o assunto para se estabelecer melhor o problema de pesquisa (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). É descritiva, pois visa descrever a realidade como ela é, sem anseio de modificá-la (GIL, 2022). A pesquisa documental é aquela realizada por meio de documentos de fontes primárias, ou seja, provenientes de órgãos que realizaram observações ou estudo sobre determinado assunto (VERGARA, 2015). A pesquisa bibliográfica refere-se à pesquisa que é desenvolvida com

base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2022). Já os benefícios da contextualização são múltiplos, incluindo o desenvolvimento de teorias mais fortes e mais úteis para os profissionais, que por sua vez refletem melhor a complexidade do mundo estudado (MCLAREN; DUREPOS, 2021; HALME *et al.*, 2024).

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Caracterização da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*)

A erva-mate é uma planta que apresenta duas unidades de crescimento por ano (uma na primavera e outra no outono), sendo separada por duas fases de repouso, uma delas acontece no verão que pode ser total ou parcial e outra no inverno, ocorrendo podas da mesma a cada 18-24 meses (GUÉDON; COSTES; RAKOCEVIC, 2018).

Durante a primavera ou o outono, ocorre uma queda na temperatura e uma baixa na disponibilidade de água, afetando mais a produção da biomassa em plantas fêmeas. Sendo assim, quando as plantas adultas estão sendo cultivadas em sistema agroflorestal com baixa disponibilidade de luz, a produção de biomassa da planta é mais baixa do que quando estão sendo cultivadas em monocultivo, onde a disponibilidade de luz é maior e, conseqüentemente, aumentando a produção da biomassa (GUÉDON; COSTES; RAKOCEVIC, 2018).

Algumas plantas podem conter elementos tóxicos como arsênio, chumbo, cádmio e alumínio por fatores como idade da planta, variedade, clima, tipo de solo e exposição à poluição. Como fonte de contaminação, no caso do arsênio, pode ser a água e o solo, do chumbo o material atmosférico particulado e o cádmio por fungicidas, herbicidas e pesticidas que são aplicados durante o seu cultivo (PARDINHO *et al.*, 2018; SCHMITE *et al.*, 2019). Segundo a ANVISA (2013), foram estabelecidos limites máximos para cada um dos elementos tóxicos. No caso do arsênio e do chumbo, ambos com 0,60 mg/kg de tolerância e o cádmio com 0,40 mg/kg de tolerância, na composição da erva-mate.

Diferentes compostos bioativos encontrados na planta estão associados aos muitos benefícios que ela proporciona à saúde, devido às suas propriedades antioxidantes (KHATIB *et al.*, 2023), potencial antimicrobiano (SANTOS *et al.*, 2022) e presença de diversos compostos bioativos (KHATIB *et al.*, 2023), metabólitos (MENÉNDEZ *et al.*, 2022), fenólicos (PENA-BERMUDEZ *et al.*, 2022) e fitoquímicos (SILVA *et al.*, 2022).

Os compostos como polifenóis (especialmente ácidos clorogênicos), alcaloides (cafeína e teobromina), flavonoides (rutina e luteolina), saponinas (matesaponinas) e xantinas

têm sido associados a benefícios à saúde, como atividades antioxidantes e hepatoprotetoras e relatados como anticancerígenos, antialérgicos, diuréticos, hipocolesterolêmicos, vasorelaxantes, antimicrobianos, antiobesidade, efeitos hipoglicemiantes e anti-hipertensivo, promovem perda de gordura, melhoram a digestão, estimulante do sistema nervoso central, combatem os radicais livres, reduzem o câncer e doenças cardiovasculares, constituem estratégia adjuvante no tratamento de complicações de diabetes mellitus, alívio no envelhecimento e deficiência de testosterona (ROSSI; LOZANO, 2020; GOMES *et al.*, 2022; MENÉNDEZ *et al.*, 2022; PENA-BERMUDEZ *et al.*, 2022; SILVA *et al.*, 2022; KHATIB *et al.*, 2023).

## 4 RESULTSDOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Produção da Erva-Mate

A erva-mate é cultivada em regiões com clima temperado e subtropical em países como Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai (MENÉNDEZ *et al.*, 2022), podendo atingir 15 metros de altura (GUÉDON; COSTES; RAKOCEVIC, 2018).

A Argentina é o principal produtor, primeiro e maior exportador da erva-mate, responsável por aproximadamente 60% da produção mundial (SANTOS *et al.*, 2020; MENÉNDEZ *et al.*, 2022), cultivando cerca de 165.200 hectares ao ano no nordeste do país, equivalente a 280.000 toneladas por ano do produto, das quais 43.000 toneladas são exportadas para países como Síria, Chile, Líbano, EUA, Espanha e Japão (ROSSI; LOZANO, 2020), porém sua utilização está se espalhando pela Europa e demais países do Oriente Médio (FIOROTO *et al.*, 2022) e o Brasil e o Uruguai são os maiores consumidores (SANTOS *et al.*, 2020).

Conforme dados do IBGE (2021), no Brasil, os estados com produção de erva-mate são Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sendo o estado paranaense o maior produtor em nível nacional. No estado do Mato Grosso do Sul, a localidade com maior produção é a cidade de Ponta Porã; no Paraná, São Mateus do Sul; no Rio Grande do Sul, Arvorezinha; em Santa Catarina é Chapecó.

## 4.2 APLICAÇÕES DA ERVA-MATE

Por meio do processo de industrialização, envolvendo tratamentos térmicos, moagem e envelhecimento, diversos produtos oriundos da erva-mate são disponibilizados ao consumidor final (PANZL; MENCHACA; RODRÍGUES-HARALAMBIDES, 2022). Na indústria alimentícia, é utilizada na prevenção da peroxidação lipídica, atuando como antioxidante natural, um dos principais causadores de deterioração e rejeição dos alimentos pelos consumidores (PENA-BERMUDEZ *et al.*, 2022).

Com a crescente demanda por produtos naturais, orgânicos, seus efeitos sinérgicos validados e sua disponibilidade, os fitoterápicos vêm sendo utilizados com fins terapêuticos, como é o caso da erva-mate, por conta da sua alta concentração de moléculas bioativas (EL-SAWALHI *et al.*, 2021; GERBER *et al.* 2023). Os frutos verdes da planta são ricos em saponinas triterpenoides, um composto conhecido como tensoativo natural, muito utilizado devido as suas propriedades farmacológicas e emulsificantes. Esse composto está sendo muito estudado e aplicado em alimentos como surfactante natural e conservante no controle da deterioração microbiana dos alimentos (SILVA *et al.*, 2018).

Uma alternativa interessante para aumentar a vida de prateleira dos alimentos é a aplicação do antioxidante natural ácido clorogênico, presente no extrato da erva-mate (FARIAS *et al.*, 2021). Além disso, o extrato da erva-mate demonstrou um potencial antimicrobiano para os seguintes patógenos: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli* (SANTOS *et al.*, 2022).

Zapata *et al.*, (2020), em seus estudos, analisaram os benefícios da cafeína oriunda de fontes naturais (mate e café) e sintéticas, concluindo que a mesma promoveu a redução do acúmulo de gordura corporal em animais com uma alimentação rica em gordura e sacarose, considerando assim o chá mate e o café como agentes eficientes contra obesidade.

Recentemente, têm sido desenvolvidos outros produtos como extratos de erva-mate em cápsulas, comprimidos e bebidas energéticas (PANZL; MENCHACA; RODRÍGUES-HARALAMBIDES, 2022). Em alimentos dos mais variados tipos acrescentaram de diversas formas a erva-mate, como por exemplo as folhas da planta na massa de pães (SANTETTI *et al.*, 2021), folhas e extrato aquoso em almôndegas de frango pré-cozidas (RACANICCI; DANIELSEN; SKIBSTED, 2008), extrato etanólico (5mL/kg) em salame suíno (CAMPOS *et al.*, 2007), em cerveja e refrigerantes aromatizados durante o processo de fermentação (OELLIG; SCHUNCK; SCHWACK, 2018).

A aplicação de extratos fenólicos é ampla, podendo ser usados em indústria como base em bebidas funcionais, em alimentos como fonte desses extratos e adjuvantes na saúde como antioxidante natural (SANTOS et al, 2020). Mesquita *et al.*, (2021) analisaram em seu estudo os extratos aquosos de erva-mate nos diferentes preparos: chimarrão, tererê e chá-mate, confirmando o alto teor dos níveis de fenóis, ácidos clorogênicos, ácido cafeico, cafeína e teobromina em todos os preparos. Porém, no modo de preparo do chimarrão, a composição do extrato é mais rica e apresentou melhor atividade antioxidante, quando comparado aos outros preparos, provavelmente pelo fato de as partículas serem menores, uma percentagem maior de folhas na composição e a influência na temperatura da água na extração desse preparo. Nas propriedades anti-inflamatórias, todos os preparos foram eficazes na dose de 60 mg/kg e na avaliação dos efeitos ansiolíticos, os modos de preparo do chimarrão e tererê foram melhores que o chá-mate.

Campos *et al.*, (2007) aplicaram o extrato etanólico (5 mL/kg) da planta em salame suíno. Decorridos 60 dias após esta aplicação, realizou-se a análise sensorial dos atributos como cor, sabor, odor, textura e qualidade geral do alimento e não houve diferença, esclarecendo assim que este extrato pode ser aplicado como um aditivo antioxidante sem alterar a qualidade sensorial dos alimentos.

Santos *et al.*, (2020) testaram em seu estudo diversas condições para a extração dos compostos fenólicos da erva-mate e o tempo necessário para realização dessa extração; constando que as melhores condições de extração dos compostos fenólicos foram a 90°C por 10 minutos. Por meio do processo de clarificação feita por ultrafiltração, permitiu a remoção de 99,5% dos compostos indutores de turbidez, onde são preservados os teores destes compostos fenólicos, mantendo assim a capacidade antioxidante do extrato.

Outra aplicação já validada para a erva-mate é como herbicida. Por meio do processo de decocção das folhas da erva-mate, o extrato aquoso da planta apresenta grande potencial no desenvolvimento de um herbicida de origem natural (BRUXEL *et al.*, 2022).

### 4.3 ERVA-MATE UTILIZADA COMO BEBIDA

Mesmo que diversas aplicações para a erva-mate já tenham sido catalogadas, seu consumo majoritariamente ainda se dá por meio de três bebidas diferentes: mate ou chimarrão, tererê e chá-mate (MESQUITA *et al.*, 2021). As infusões com erva-mate verde ou envelhecida e extraída sucessivamente com pequenas porções de água quente são chamadas de mate ou chimarrão, com água fria se chama tererê e quando as folhas são torradas e



consumidas principalmente como bebida fria se chama chá-mate (PINTO *et al.*, 2021; PANZL; MENCHACA; RODRÍGUES-HARALAMBIDES, 2022; SANTOS *et al.*, 2023).

O extrato aquoso da erva-mate possui propriedades antioxidantes, diuréticas, cardioprotetoras e hipoglicemiantes (MAIZTEGUI *et al.*, 2023). Duglaszek e Kaszczuk (2020) avaliaram o valor nutricional e os teores de macro e oligoelementos (cálcio, cobre, ferro, potássio, magnésio, manganês, sódio, zinco, cromo e níquel) da erva-mate e outras plantas e apresentaram valores variáveis para todas as plantas avaliadas e estes valores cobrem ligeiramente a ingestão diária recomendada (exceto o manganês), recomendando como uma valiosa fonte complementar a ingestão desse mineral na forma de infusões, até mesmo para os alérgicos ao níquel e sódio, não causando nenhum perigo (porém o excesso destes últimos provoca doenças cardiovasculares).

Em seu estudo, Schmite *et al.*, (2019) determinaram as concentrações do cádmio, cobre, chumbo e alumínio nos produtos de chá de erva-mate comercializados e suas infusões (quentes ou frias). Nos produtos, a concentração total do cádmio variou de 76 a 320  $\mu\text{g g}^{-1}$ , com valor médio de  $245 \pm 114 \mu\text{g g}^{-1}$ , o teor de chumbo apresentou valor médio de  $0,39 \pm 0,04 \mu\text{g g}^{-1}$ , do cobre os valores variaram de 10,3 a 13,5  $\mu\text{g g}^{-1}$ , com média de  $12 \pm 1,38 \mu\text{g g}^{-1}$  e o alumínio os valores variaram de 347 a 526  $\mu\text{g g}^{-1}$ . Nas infusões, as maiores concentrações encontradas foram nas infusões quentes, em ordem crescente, seguindo do cádmio para o chumbo, em seguida cobre e alumínio.

Mas, para que a folha da erva-mate possa ser comercializada para sua utilização como bebida, uma série de etapas são necessárias. O processamento da erva-mate ocorre em seis etapas, começando pela colheita (Figura 1A), seguida da torrefação, secagem, moagem, envelhecimento e mistura/embalagem (ROSSI; LOZANO, 2020). O produto final consiste em folhas soltas da erva-mate, com tipos distintos de acordo com seu processamento: envelhecido, verde ou torrada, finamente moído (Figura 1B), grosseiramente moído ou com galhos/caules (Figura 1C), com adições de ervas aromáticas ou açúcar (PANZL; MENCHACA; RODRÍGUES-HARALAMBIDES, 2022), normalmente em partículas menores de 3 mm e até 35% em pó (VILLALBA *et al.*, 2020).



**Figura 1 – Erva-mate e seus diferentes formatos de consumo**

Após a colheita, as folhas e os pequenos galhos são branqueados com o objetivo de inativar as enzimas responsáveis pela degradação (processo chamado de “sapeco”). O material vegetal é tratado em um cilindro de metal giratório próximo de uma chama aberta, onde as folhas são secas até um teor de umidade específico (em secadores de diferentes tipos chamados de “barbaqua”, o produto seco é chamado de “canchado”) e temperado por até um ano em câmaras de cedro, metal ou cimento, resultando no produto final chamado “erva-mate envelhecida ou maturada”. Quando fica por curto período, é a “erva-mate verde” e quando é obtida a partir de folhas torradas após o “canchado” é chamada de “chá-mate ou erva-mate torrada” (PANZL *et al.*, 2023).

#### 4.4 RESÍDUOS DA ERVA-MATE

Quando adulta, a planta produz cerca de 150 kg de folhas e 20 kg de frutos, porém os frutos são considerados indesejáveis na fabricação da erva-mate e normalmente são descartados, ocasionando um problema ambiental, no entanto pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de novos produtos e agregar valores à indústria alimentícia (SILVA *et al.*, 2018).

Anualmente, o consumo médio de erva-mate por pessoa é de 6kg, representando uma significativa quantidade de resíduos gerados, ainda mais que, após a sua utilização (úmida), o resíduo triplica de peso, comparado com a erva seca, gerando em termos de resíduos em média de 18kg por pessoa ao ano, sendo desse peso 2/3 de água (GULLÓN *et al.*, 2018). O resíduo é composto por 40 a 50% de celulose, 20 a 30% de hemicelulose e 10 a 25% de lignina (DAHLEM *et al.*, 2019).

O resíduo da erva-mate é gerado em quantidades consideráveis e pode ser utilizado de diversas formas, como adubo, pode ainda ser queimado em caldeiras como gerador de energia e também é utilizado na produção de carvão (DAHLEM *et al.*, 2019).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que a Argentina é o principal país produtor de erva-mate, mas os maiores consumidores são o Brasil e o Uruguai e sua utilização está se espalhando ao redor do mundo, chegando até a países da Europa e do Oriente Médio.

A planta erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é amplamente consumida e rica em compostos com as mais variadas aplicações, sendo cada vez mais estudada e aplicada em diversos ramos industriais: farmacêuticos, alimentícios, bebidas, entre outros. A erva-mate apresenta diversos benefícios à saúde humana, atuando como anticancerígeno, antialérgico, diurético, traz melhoria à digestão, produz efeitos anti-hipertensivo, hepaprotetora, antioxidante, antiobesidade e muitos outros.

## REFERÊNCIAS

ANVISA, Resolução – RDC nº42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos, n. 168, p. 33-35, ago. 2013.

BRUXEL, F *et al.* Phytotoxicity of aqueous extract of *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil on *Conyza bonariensis* (L). Cronquist. **South African Journal of Botany**, v. 146, p. 546-552, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.10.019>

CAMPOS, R. M. L *et al.* Fatty acid and volatile compounds from salami manufactured with yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extract and pork back fat and meat from pigs fed on diets with partial replacement of maize with rice bran. **Food Chemistry**, v. 103, n. 4, p. 1159-1167, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.10.018>

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

DAHLEM, M. A *et al.* Evaluation of different methods for extraction of nanocellulose from yerba mate residues. **Carbohydrate Polymers**, v. 218, p. 78-86, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.04.064>

DUGLASZEK, M.; KASZCZUK, M. Assessment of the nutritional value of various teas infusions in terms of the macro- and trace elements content. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 59, p. 126428, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2019.126428>

EL-SAWALHI, S *et al.* The antibacterial activity of Libanstin from *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate). **Fitoterapia**, v. 153, p. 104962, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2021.104962>

FARIAS, N. S *et al.* Alginate based antioxidant films with yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.): characterization and kinetics of phenolic compounds release. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 28, p. 100548, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100548>

FIOROTO, C. K. S *et al.* Effects of *Ilex paraguariensis* beverages on in vivo triglyceride and starch absorption in mice. **Biocatalysis And Agricultural Biotechnology**, v. 42, p. 102330, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102330>

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). **Phytother Res.**, v. 37, n. 2, p. 527-548, 2023. <https://doi.org/10.1002/ptr.7632>

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GOMES, M. A *et al.* Assessment of redox state and biochemical parameters of salivary glands in streptozotocin-induced diabetic male rats treated with mate tea (*Ilex paraguariensis*). **Archives Of Oral Biology**, v. 143, p. 105551, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2022.105551>

GUÉDON, Y.; COSTES, E.; RAKOCEVIC, M. Modulation of the yerba-mate metamer production phenology by the cultivation system and the climatic factors. **Ecological Modelling**, v. 384, p. 188-197, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.06.020>

GULLÓN, B.; EIBES, G.; MOREIRA, M.T.; HERRERA, R.; LABIDI, J.; GULLÓN, P. Yerba mate waste: a sustainable resource of antioxidant compounds. **Industrial Crops and Products**, v. 113, p. 398-405, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.01.064>

HALME, M *et al.* Rigour vs. Reality: Contextualizing Qualitative Research in the Low-Income Settings in Emerging Markets. **British Journal of Management**, v. 35, p. 36-51, 2024. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12690>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção de Erva-mate (cultivo) Brasil: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/erva-mate-cultivo/br> . Acesso em: 02 fev. 2023.

KHATIB, K. E *et al.* Determination of MIC, MPC, and MSW of *Ilex paraguariensis* against non-typhoidal *Salmonella* with identification of the mechanisms of resistance and pathogenicity factors. **Microbial Pathogenesis**, v. 174, p. 105905, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105905>

MAIZTEGUI, B *et al.* Dietary Supplementation with Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) Infusion Increases IRS-1 and PI3K mRNA Levels and Enhances Insulin Sensitivity and Secretion in Rat Pancreatic Islets. **Plants**, v. 12, n. 14, p. 2620, 2023. <https://doi.org/10.3390/plants12142620>

MCLAREN, P. G.; DUREPOS, G. A call to practice context in management and organization studies. **Journal of Management Inquiry**, v. 30, n. 1, p. 74-84, 2021. <https://doi.org/10.1177/1056492619837596>

MENÉNDEZ, C.A *et al.* Biophysical interactions of phenolic acids from yerba mate tea with lipid membranes. **Biophysical Chemistry**, v. 291, p. 106911, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.bpc.2022.106911>

MESQUITA, M *et al.* Chimarrão, terere and mate-tea in legitimate technology modes of preparation and consume: a comparative study of chemical composition, antioxidant, anti-inflammatory and anti-anxiety properties of the mostly consumed beverages of *Ilex paraguariensis* st. hil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 279, p. 114401, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114401>

OELLIG, C.; SCHUNCK, J.; SCHWACK, W. Determination of caffeine, theobromine and theophylline in Mate beer and Mate soft drinks by high-performance thin-layer chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 1533, p. 208-212, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2017.12.019>

PANZL, M. V.; MENCHACA, D.; RODRÍGUEZ-HARALAMBIDES, A. Analysis of polyphenols and xanthines in yerba mate (*Ilex paraguariensis*) infusions by high-pressure extraction and ultra-high performance liquid chromatography. **Applied Food Research**, v. 2, n. 2, p. 100192, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100192>

PANZL, M. V *et al.* Evaluation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Dried Leaves of Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) and Their Extraction into Infusions. **Polycyclic Aromatic Compounds**, v. 43, n. 2, p. 1575-1589, 2022. <https://doi.org/10.1080/10406638.2022.2030770>

PARDINHO, R. B *et al.* Determination of toxic elements in yerba mate by ICP-MS after diluted acid digestion under O<sub>2</sub> pressure. **Food Chemistry**, v. 263, p. 37-41, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.04.112>

PENA-BERMUDEZ, Y. A *et al.* Effect of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in lamb diets on fatty acid profile, physical and sensory characteristics of the *Longissimus muscle*. **Livestock Science**, v. 265, p. 105095, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105095>

PINTO, V. Z.; PILATTI-RICCIO, D.; COSTA, E. S.; MICHELETTO, Y.M.S.; QUAST, E.; SANTOS, G.H.F. Phytochemical composition of extracts from yerba mate chimarrão. **SN Applied Sciences**, v. 3, n. 353, 2021. <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04373-2>

RACANICCI, A. M. C.; DANIELSEN, B.; SKIBSTED, L. H. Mate (*Ilex paraguariensis*) as a source of water extractable antioxidant for use in chicken meat. **European Food Research and Technology**, v. 227, p. 255-260, 2008. <https://doi.org/10.1007/s00217-007-0718-5>

ROSA, G. *et al.* The addition of residue from pruning of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in laying hens modulates fatty acid profile and incorporates chlorogenic acid in the egg. **Research in Veterinary Science**, v. 147, p. 28-36, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.03.019>

ROSSI, G.B.; LOZANO, V.A. Simultaneous determination of quality parameters in yerba mate (*Ilex paraguariensis*) samples by application of near-infrared (NIR) spectroscopy and partial least squares (PLS). **LWT - Food Science and Technology**, v. 126, p. 109290, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109290>

SANTETTI, G. S *et al.* The addition of yerba mate leaves on bread dough has influences on fermentation time and the availability of phenolic compounds? **LWT – Food Science and Technology**, v. 146, p. 111442, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111442>

SANTOS, D *et al.* What is the role of phenolic compounds of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in gut microbiota? **Phytochemistry**, v. 203, p. 113341, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113341>

SANTOS, D.F.; ALVES, V.; COSTA, E.; MARTINS, A.; VIEIRA, A.F.F.; SANTOS, G.H.F.; FRANCISCO, C.T.P.; PINTO, V.Z. Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) Processing and Extraction: Retention of Bioactive Compounds. **Plant Foods Hum Nutr**, v. 78, p. 526-532, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11130-023-01082-6>

SANTOS, L. F *et al.* Clarification and concentration of yerba mate extract by membrane technology to increase shelf life. **Food and Bioproducts Processing**, v. 122, p. 22-30, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2020.04.002>

SANTOS, M. C. D *et al.* Fluorescence spectroscopy application for Argentinean yerba mate (*Ilex paraguariensis*) classification assessing first- and second-order data structure properties. **Microchemical Journal**, v. 155, p. 104783, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2020.104783>

SILVA, C. G. F. *et al.* Selective extraction of saponins from *Ilex paraguariensis* St.-Hil. unripe fruits. **Food and Bioproducts Processing**, v. 111, p. 72-82, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.07.001>

SILVA, R. C *et al.* Commercial yerba mate (*Ilex paraguariensis*) produced in South America: determination of dithiocarbamate residues by gas chromatography-mass spectrometry. **Food Chemistry**, v. 394, p. 133513, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133513>

SCHMITE, B. F. P *et al.* In vitro bioaccessibility of Al, Cu, Cd, and Pb following simulated gastro-intestinal digestion and total content of these metals in different Brazilian brands of yerba mate tea. **Food Chemistry**, v. 281, p. 285-293, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.102>

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VILLALBA, L.; DONALISIO, R.S.; BASUALDO, N.E.C.; NORIEGA, R.B. Household solid waste characterization in Tandil (Argentina): socioeconomic, institutional, temporal and



cultural aspects influencing waste quantity and composition. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 152, p. 104530, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104530>

ZAPATA, F. J *et al.* Caffeine, but not other phytochemicals, in mate tea (*Ilex paraguariensis* St. Hilaire) attenuates high-fat-high-sucrose-diet-driven lipogenesis and body fat accumulation. **Journal of Functional Foods**, v. 64, p. 103646, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103646>

**Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:**

A. L. E. SILVA, R. G. AZEVEDO, J. A. R. MORAES, A. J. BOMBARDIERI, A. P. MÜLLER  
Erva-Mate: Características e Aplicações. **Rev. FSA**, Teresina, v. 22, n. 2, art. 9, p. 166-179, fev. 2025.

Contribuição dos Autores	A. L. E. Silva	R. G. Azevedo	J. A. R. Moraes	A. J. Bombardieri	A. P. Müller
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X			X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X	X