

HIGIENE E SEGURANÇA DA ERVA-MATE: ESTUDO MICROBIOLÓGICO

Hygiene and Safety of Yerba Mate: A Microbiological Study

André Luiz Tomaz de Oliveira¹

<https://orcid.org/0000-0002-5456-4640>

Fábio Cristiano Angonesi Brod²

<https://orcid.org/0009-0005-1422-5926>

Lara Covre³

<https://orcid.org/0000-0002-3840-7186>

Submetido: 13/07/2024 / Aprovado: 17/06/2025 / Publicado: 08/09/2025.

Resumo

O presente trabalho realizou análises microbiológicas e físico-químicas em dez amostras de erva-mate (tererê) comercializadas em Barra do Bugres-MT. As análises microbiológicas revelaram contagens de bactérias mesófilas entre $3,07 \times 10^1$ e $4,3 \times 10^4$ UFC/g, todas dentro dos limites da OMS ($\leq 10^5$ UFC/g). Nenhuma amostra apresentou coliformes termotolerantes (limite: $< 10^3$ NMP/g), e os coliformes totais variaram de < 3 a 22,1 NMP/g, indicando condições higiênicas adequadas. Bolores e leveduras mantiveram-se abaixo de 10^3 UFC/g, conforme padrões internacionais. Nas análises físico-químicas, o teor de umidade variou de 6,17% a 9,38%, abaixo do limite de 10% estabelecido pela ANVISA. Os resultados demonstram conformidade com a legislação vigente, reforçando a segurança microbiológica e a eficácia do controle de umidade no produto.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, legislação, segurança alimentar

Abstract

This study conducted microbiological and physicochemical analyses on ten yerba mate (tererê) samples sold in Barra do Bugres-MT, Brazil. Microbiological results (showed mesophilic bacteria counts ranging from 3.07×10^1 to 4.3×10^4 CFU/g, all within WHO limits ($\leq 10^5$ CFU/g). No thermotolerant coliforms were detected (limit: $< 10^3$ MPN/g), and total coliforms varied from < 3 to 22.1 MPN/g, indicating proper hygienic conditions. Molds and yeasts remained below 10^3 CFU/g, aligning with international standards. Physicochemical analyses revealed moisture content between 6.17% and 9.38%, below the 10% threshold set by Brazilian regulations. These findings confirm compliance with food safety standards, highlighting effective microbiological control and moisture management in yerba mate processing.

Keywords: *Ilex paraguariensis*, legislation, food safety.

¹Mestre em Engenharia de Alimentos. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) campus de Barra do Bugres. andre-lui@live.com.

²Doutor em Ciências dos Alimentos. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) campus de Barra do Bugres. fabiocabrod@gmail.com.

³ Mestre em Engenharia de Alimentos. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) campus de Barra do Bugres. laracovre@unemat.br.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24021/raac.v22i1.8146>

V. 22, N. 1 (2025)

 Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma planta nativa da América do Sul, amplamente utilizada na preparação de diversas bebidas tradicionais, sendo o tererê uma das mais populares. O tererê, consumido principalmente no Brasil, Paraguai e Argentina, é uma bebida refrescante feita a partir da infusão da erva-mate em água fria. Diferente do chimarrão, que é consumido com água quente, o tererê se destaca por ser uma opção mais adequada para climas quentes, proporcionando hidratação e energia aos seus consumidores (Zabandjala; Krupek, 2023).

No entanto, apesar dos benefícios e da popularidade da erva-mate, as condições de manuseio e armazenamento podem tornar a planta suscetível a contaminações microbiológicas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2011), alimentos e bebidas estão sujeitos a riscos microbiológicos se não forem adequadamente manuseados e armazenados. A contaminação pode ocorrer em diversos estágios, desde a colheita até o armazenamento final, e pode resultar na presença de micro-organismos patogênicos que representam sérios riscos à saúde humana.

Diante desses riscos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) no Brasil implementou regulamentações rigorosas para garantir a segurança da erva-mate. A Resolução nº 277, de 2005, estabelece padrões de identidade e qualidade para o produto, incluindo critérios microbiológicos que especificam os limites máximos permitidos de bactérias, fungos e outros micro-organismos, assegurando que a erva-mate comercializada seja segura para o consumo (Brasil, 2005).

A conscientização dos produtores e comerciantes sobre a importância da higiene e das boas práticas de manuseio é fundamental. Programas de treinamento e capacitação podem ajudar a melhorar a qualidade do produto, reduzindo os riscos de contaminação microbiológica. A colaboração entre os diferentes atores da cadeia produtiva é essencial para garantir que a erva-mate comercializada seja segura e de alta qualidade (Brasil, 2009).

A partir dos resultados obtidos, é possível desenvolver estratégias eficazes para minimizar os riscos de contaminação e melhorar a segurança dos alimentos. A contínua vigilância e controle da qualidade microbiológica são essenciais para manter a confiança dos consumidores e garantir a longevidade da popularidade da erva-mate como uma bebida tradicional e saudável na América do Sul.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local e período do experimento

As amostras de erva mate de diferentes marcas foram obtidas no comércio da cidade de Barra do Bugres-MT, Brasil, sendo nove marcas industrializadas (A, B, C, D, E, F, G, H e I) e uma a granel (J). Os produtos foram selecionados conforme a data de validade, sendo escolhidos os que estavam com vencimento dentro do período das análises, entre março e abril de 2024.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia e a de umidade no Laboratório de Química da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT).

2.2 Análises microbiológicas

2.2.1 Preparo das diluições seriadas

Uma porção de 25,0 g das amostras de erva-mate foi pesada para a preparação da primeira diluição (10^{-1}) em 225,0 mL de água salina estéril a 0,9% (NaCl 0,9%), conforme preconizado pela Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003). As diluições subsequentes (10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4}) foram preparadas em tubos contendo 9,0 mL do mesmo diluente, seguindo o método de diluição decimal seriada descrito no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Ryser & Schuman, 2015).

DOI: <http://dx.doi.org/10.24021/raac.v22i1.8146>

V. 22, N. 1 (2025)

 Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

2.2.2 Contagem de Bolores e Leveduras

Para a contagem padrão de bolores e leveduras, 0,1 mL de cada diluição foi plaqueado em superfície, utilizando-se o meio Ágar Batata Dextrose (PDA) acidificado com ácido tartárico 10% até pH 3,5, conforme as diretrizes da Instrução Normativa nº 60 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2019). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 25 °C durante 5 dias. Após este período, foi feita uma contagem para determinar o número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC/g) (Silveira Júnior, 2023).

2.2.3 Análise de Coliformes termotolerantes

Para a determinação de coliformes termotolerantes, 25 g da amostra foram homogeneizadas em 225 mL de água salina 0,9%, seguindo a metodologia da Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Brasil, 2019). Após a preparação das diluições seriadas (10^{-1} a 10^{-4}), 1 mL de cada diluição foi inoculado em tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados a 35°C por 48 h. Tubos positivos (turvação e produção de gás) foram submetidos ao teste confirmativo em caldo EC (Escherichia coli), incubados a 45,5°C por 24 h, conforme estabelecido pela Norma ISO 4831:2006 (ISO, 2006).

2.2.4 Contagem de mesófilos totais

Para a contagem dos mesófilos totais, 1,0 mL de cada diluição foi plaqueado em profundidade, utilizando-se o meio Ágar Padrão para Contagem (PCA). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35 °C por 48 horas, conforme a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Brasil, 2001). Após este período, as placas foram contadas para determinar o número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC/g) (António *et al.*, 2023).

2.3 Análises físico-químicas

2.3.1 Umidade

Para a análise de umidade, foram pesados aproximadamente 5 g de amostra em cadinhos previamente aquecidos em estufa a 105°C, resfriados à temperatura ambiente e tarados. Em seguida, foram conduzidos à estufa, regularmente resfriados à temperatura ambiente, por 30 min e pesados em balança analítica, até atingirem peso constante (IAL, 2008).

O teor de umidade foi determinado por meio da seguinte equação:

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{umidade (m/m)}$$

Em que:

N= Número de gramas da perda de massa;

P= Número de gramas da amostra.

2.4 Análise Estatística

Os dados coletados foram tratados por meio de estatística descritiva utilizando-se o programa Microsoft Excel® 2023, indicando-se as médias e desvio padrão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

DOI: <http://dx.doi.org/10.24021/raac.v22i1.8146>

V. 22, N. 1 (2025)

 Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de erva-mate destinadas ao consumo de Tererê, foram apresentados na Tabela 1. Essas análises incluíram a contagem de bactérias mesófilas, bolores e leveduras, bem como a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes.

Tabela 1 : Contagem de microrganismos em amostras de erva mate destinadas ao consumo de Tererê obtidas comercialmente na cidade de Barra do Bugres-MT, no período de março a abril de 2024.

Amostra	Bactérias mesófilas (UFC/g)	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
A	$7,33 \times 10^1$	6,4	Ausência	$<10^3$
B	$6,2 \times 10^1$	9,0	Ausência	$<10^3$
C	$6,48 \times 10^1$	3,6	Ausência	$<10^3$
D	Nd	<3	Ausência	$<10^3$
E	$8,85 \times 10^1$	12,3	Ausência	$<10^3$
F	$5,40 \times 10^1$	11,0	Ausência	$<10^3$
G	$7,46 \times 10^1$	8,3	Ausência	$<10^3$
H	$4,57 \times 10^1$	8,6	Ausência	$<10^3$
I	$3,07 \times 10^1$	3,6	Ausência	$<10^3$
J	$4,3 \times 10^4$	22,1	Ausência	$<10^3$

(Fonte: Autores, 2024).

UFC –Unidade Formadora de Colônia; NMP- Número Mais Provável; Nd – Não Detectado.

Nas análises de bactérias mesófilas, foram encontrados valores entre $3,070 \times 10^1$ e $4,3 \times 10^4$ UFC/g, correspondendo, respectivamente, às amostras I e J. Apenas a amostra D não apresentou contagem. Os resultados obtidos encontram-se dentro dos padrões estipulados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para microrganismos mesófilos aeróbios que correspondem a 10^5 UFC/g (WHO, 2011). A legislação brasileira que dispõe sobre o regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos, RDC nº 12, de 02 janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Brasil, 2001), não determina valores máximos para esse tipo de microrganismo.

Os resultados obtidos através da análise de bactérias mesófilas são de extrema importância, visto que a presença destes microrganismos está associada às condições higiênico-sanitárias inadequadas na fabricação, beneficiamento ou no armazenamento, ou seja, o não cumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF). Deve-se ponderar que a maioria das bactérias patogênicas de procedência alimentar são mesófilas e, consequentemente, a presença destas propiciaria um risco à saúde do consumidor (Lozano *et al.*, 2021).

Renovatto e Agostini (2008) ao analisarem a qualidade microbiológica e físico-química de amostras de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) comercializadas em Dourados-MS, também observaram valores dentro do permitido para bactérias mesófilas, exceto por duas marcas que apresentaram $2,5 \times 10^5$ e $3,0 \times 10^5$ UFC/g. Sendo assim, estão próximas do limiar admitido que é de 10^5 UFC/g.

Quanto aos coliformes totais, foram encontrados valores entre <3 e 22,1 NMP/g, correspondendo às Marca D e J, respectivamente. A RDC nº 12 da ANVISA (Brasil, 2001) não estipula valores mínimos e máximos para esse tipo de microrganismo, sendo que o mesmo proporciona indícios se o produto foi elaborado sob condições higiênicas adequadas.

Moura *et al.* (2013) também avaliaram a qualidade microbiológica de erva-mate, produzida e comercializada na cidade de Canoinhas-SC, e verificaram que todas as amostras apresentaram valores inferiores a 10^4 NMP/g indicando que padrões higiênicos foram atendidos.

A amostra a granel que é representada pela marca J, apresentou as maiores contagens para bactérias mesófilas e coliformes totais em relação às outras marcas. Esses resultados demonstram que a erva mate adquirida pode não ter seguido corretamente as BPF, como a utilização de luvas ou toucas no momento da venda ou até mesmo uma exposição do produto armazenado em tambores plásticos.

Não foi observado crescimento de coliformes termotolerantes em nenhuma das amostras analisadas, estando dentro do padrão microbiológico preconizado pela legislação vigente, a qual determina tolerável, para esse tipo de alimento, contagem máxima de 10^3 NMP/g. Isso pode ser um indicativo de uma correta utilização das boas práticas de fabricação, havendo condições higiênico-sanitárias adequadas durante a fabricação, beneficiamento e armazenagem das ervas mate, acarretando deste modo num produto de qualidade.

Conforme Carrijo; Santos e de Freitas Silva (2024), a presença de coliformes termotolerantes é um indício de manipulação inadequada e falta da aplicação de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação, podendo ser considerado um indicativo de contaminação de origem fecal.

Ao avaliar a estabilidade de erva mate acondicionada em diferentes embalagens, Santos (2004) verificou que as contagens microbiológicas para coliformes termotolerantes permaneceram abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira e a OMS. As contagens foram negativas (<3) para as três embalagens. Valores similares também foram encontrados por Fracaro (2013) que analisou a qualidade da erva mate na cidade de Cascavel-PR.

Os valores verificados para a contagem de bolores e leveduras das amostras destinadas à ingestão de tererê foram todos inferiores à 10^3 UFC/g. Estando em conformidade o preconizado pela OMS que é de 10^3 UFC/g. A legislação brasileira não estipula um valor máximo para esses microrganismos neste tipo de produto alimentício.

A contagem de bolores e leveduras é essencial para apontar a decomposição do alimento e averiguar se os regulamentos de higiene no decorrer do manuseio e estoque do produto estão sendo seguidos. Os números obtidos nas amostras de tererê podem estar justamente relacionados ao armazenamento apropriado do produto, não possibilitando umidade e temperaturas propícias ao desenvolvimento desta classe de microrganismo.

Altas contagens de bolores podem causar deterioração do produto durante a estocagem, podendo acarretar perdas sensoriais e nutricionais, além do risco à saúde pública em consequência da possibilidade de haver formação de micotoxinas por certos tipos de fungos, como do gênero *Aspergillus* spp. que produzem as aflatoxinas. Outra espécie de importância em relação aos alimentos é o *Fusarium* sp. que pode levar a doenças como a fusárias que em casos extremos leva a morte (Sandrin, 2023).

Valduga *et al.* (2005) avaliaram as características de qualidade da erva-mate acondicionada em diferentes embalagens, encontrando valor máximo de $8,5 \times 10^1$ UFC/g para a contagem de bolores e leveduras após um armazenamento de 120 dias em uma embalagem de papel de camada simples envolto por uma caixa de papel cartão - PCS/PC. Já Borges *et al.* (2002), que fizeram contagem de fungos no controle de qualidade da erva mate e isolamento de gêneros potencialmente micotoxigênicos, observaram um valor de $8,4 \times 10^3$ UFC/g, não se enquadrando nos padrões estabelecidos pela OMS.

Produtos naturais são capazes de possuir um elevado número de microrganismos advindos do solo, provenientes da microbiota natural ou como contaminantes durante a manipulação, secagem e estoque do produto. Por isso, os resultados das análises microbiológicas proporcionam dados a

respeito da qualidade da matéria-prima utilizada, as circunstâncias de elaboração do produto e a insuficiência do método de conservação (Pelczar *et al.*, 1997).

Na Tabela 2 estão expressos os resultados obtidos na determinação de umidade para as diferentes marcas de erva mate.

Tabela 2: Teor de umidade das amostras de erva mate destinadas ao consumo de Tererê obtidas comercialmente na cidade de Barra do Bugres-MT, no período de março a abril de 2024.

Amostra	Umidade %
A	6,22 ± 0,13
B	6,17 ± 0,35
C	9,38 ± 0,30
D	9,13 ± 0,36
E	7,82 ± 0,22
F	7,38 ± 0,17
G	7,66 ± 0,24
H	7,75 ± 0,27
I	7,29 ± 0,04
J	9,16 ± 0,05

(Fonte: Autores, 2024)

Nas análises de umidade, foram encontrados valores entre 6,17 e 9,38%, correspondendo, respectivamente, às Marca B e C. Todas as marcas apresentaram-se dentro do padrão de umidade estabelecido pela RDC nº 302, de 07 de novembro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Brasil, 2002), que corresponde a 10%, indicando um bom controle da umidade durante os processos de secagem e/ou armazenagem, deste modo, não fornecendo condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos que crescem nesse meio.

Essa análise é de extrema importância porque um alto teor de umidade também acarretará numa alta atividade água no produto o que pode causar degradação de constituintes químicos, além de viabilizar o desenvolvimento de microrganismos, como fungos e bactérias (Garcia, 2024).

Ao analisar a caracterização físico-química de erva mate e infusão comercializada no Sul do Brasil, Henrique (2018) também verificou resultados de umidade em conformidade com a legislação vigente (entre 3,0 a 9,2%). Valores mais próximos aos encontrados nessa pesquisa foram obtidos por Almeida (2022) ao investigar o desenvolvimento de uma bebida à base de erva mate, encontrando valores entre 5,52 a 8,30% de umidade.

Os resultados deste estudo oferecem contribuições significativas para a cadeia produtiva da erva-mate e para a vigilância sanitária. A confirmação de que todas as amostras analisadas atendem aos padrões microbiológicos e de umidade estabelecidos pela legislação reforça a segurança do produto comercializado em Barra do Bugres-MT, assegurando aos consumidores que o tererê consumido está livre de riscos imediatos à saúde. Esses achados destacam a eficácia das Boas Práticas de Fabricação (BPF) adotadas pelos produtores locais, servindo como modelo para outras regiões. Além disso, o estudo pode embasar programas de educação sanitária, orientando comerciantes e produtores sobre a importância do controle de umidade, armazenamento adequado e higiene no manuseio, reduzindo potenciais contaminações.

No entanto, algumas limitações devem ser consideradas. Primeiramente, a análise restringiu-se a amostras de uma única região geográfica, o que limita a extração dos resultados para contextos com diferentes condições climáticas, práticas agrícolas ou infraestrutura de processamento. O tamanho amostral (dez marcas) também pode não capturar toda a variabilidade do mercado, especialmente em locais com maior diversidade de produtores. Adicionalmente, o

DOI: <http://dx.doi.org/10.24021/raac.v22i1.8146>

V. 22, N. 1 (2025)

 Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

estudo focou em parâmetros microbiológicos e físico-químicos específicos, não abordando outros fatores críticos, como a presença de micotoxinas (e.g., aflatoxinas) ou resíduos de agrotóxicos, que demandariam métodos analíticos complementares. Por fim, a ausência de dados sobre as condições específicas de armazenamento no comércio local (como temperatura e exposição à umidade) limita a compreensão detalhada dos fatores que influenciaram os resultados.

Essas lacunas sugerem caminhos para pesquisas futuras, como a ampliação geográfica do estudo, a inclusão de análises toxicológicas e a avaliação de práticas pós-colheita. Apesar das limitações, os resultados fornecem um ponto de partida valioso para ações de monitoramento contínuo e aprimoramento da qualidade da erva-mate.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no trabalho apresentado, pode-se concluir que as marcas de erva mate (tererê) analisadas na cidade de Barra do Bugres-MT, atendem aos padrões estabelecidos pela legislação vigente em relação à contagem de bactérias mesófilas, coliformes totais e termotolerantes, bolores, leveduras e umidade. As análises indicaram que não há risco à saúde dos consumidores no que se refere a esses parâmetros, demonstrando que o controle de qualidade e os processos de secagem e armazenamento utilizados são eficazes. Estes resultados asseguram a segurança microbiológica e físico-química do produto, confirmando a conformidade com as normas de segurança alimentar aplicáveis.

No entanto, para aprimorar a qualidade e a confiabilidade do produto, recomenda-se: expansão de análises toxicológicas, monitoramento regional ampliado, melhorias no armazenamento a granel, tecnologias de preservação, colaboração multissetorial

Essas ações não apenas garantiriam a manutenção dos padrões já alcançados, mas elevariam a qualidade da erva-mate brasileira em um mercado global cada vez mais exigente. Estudos futuros também poderiam explorar o impacto de práticas pós-colheita (e.g., tempo de estocagem) na microbiota do produto, complementando os achados aqui relatados.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rejane de. **Avaliação Físico-Química e Sensorial do Extrato Aquoso da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*)** repousada. 2022. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Encantado, 2022.

ANTÓNIO, Armindo Paixão; GERALDO, Jeremias João Paulo; EYUBA, Amélia Benedita Ngolo; SILVA ALEXANDRE, António da; FRANCISCO NETO, Júlio; CARLOS, Aires Walter Mavunge. Utilização de beterraba (*Beta vulgaris* L.) em pó como corante natural em iogurte caseiro. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 9, p. e493886-e493886, 2023.

BORGES, Larissa Rolim; PIMENTEL, Ida Chapaval; BEUX, Marcia Regina; TALAMINI, Anelise. Contagem de fungos no controle de qualidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) e isolamento de gêneros potencialmente micotoxigênicos. **B. Ceppa**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 103-110, 2002. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v20i1.1139>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis. Resolução RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC, n. 331 de 23 de dezembro de 2019. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, 2019.

BRASIL, Leis, decretos etc. Instrução Normativa MAPA nº 381. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, 28 maio de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001-Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, BR, 10 de janeiro de 2001. Seção 1.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de agosto de 2003. Seção 1

CARRIJO, Mirian Ribeiro Moreira; SANTOS, Hugo Silva; DE FREITAS SILVA, Samuel Phelipe. Análise microbiológica de plantas medicinais comercializadas em lojas de produtos naturais e feiras livres em uma cidade do Triângulo Mineiro. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 3, p. e70842-e70842, 2024. <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n3-443>.

FRACARO, Luciane. Qualidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. ST.-HIL.) comercializada na cidade de Cascavel, PR. **Varia Scientia Agrárias**, v. 4, n. 1, p. 39-47, 2013.

GARCIA, Jonata Carlos da Silva. **Caracterização físico-química e determinação de minerais e metais pesados presentes em amostras de erva-mate produzidas no Rio Grande do Sul**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Cruz Alta, 2024.

HENRIQUE, Flavia Aparecida. **Caracterização físico-química da erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil) e infusão, comercializada no sul do Brasil propondo critérios de confiabilidade do produto**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ISO, International Organization for Standardization. **Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms — Most probable number technique**. ISO 4831:2006. Geneva: ISO, 2006.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4^a ed. São Paulo, 1^o Ed. digital, p. 1020, 2008.

SILVEIRA JÚNIOR, Renato da Costa; ANDRZEJEWSKI, Eduarda Luisa Schneider; VALDEZ, Rodrigo Hinojosa; FALCONI, Fabiana André; MIZUTA, Helena Teru Takahashi. Análise

microbiológica de chás comerciais da região Oeste do Paraná. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 10176-10184, 2023.

LOZANO, Clara; de PAULA CASTANIA, Vinícius; de REZENDE-LAGO, Naiá Carla Marchi; de MARCHI, Patrícia Gelli Feres; SILVA, Lidianne Assis; de AMORIM, Giovanna Carvalho; MESSIAS, Cássio Toledo. Qualidade microbiológica de alimentos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e572101422344-e572101422344, 2021.
<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22344>.

MOURA, Taís Camargo de; MACHADO, Maria Alice.; GUESSER, Duane de Fátima; ISAKA, Graciele Viccini. Avaliação da qualidade microbiológica da erva-mate chimarrão produzida e comercializada na cidade de Canoinhas-SC. **Seminário de Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC – SEPEI**, 2013.

PELCZAR, Michael Joseph; CHAN, Earleen Christine Saunders; KRIEG, Noel Raymond. **Microbiologia- Conceitos e Aplicações**. 2ed. v.2. São Paulo: **Makron Books**, 1997. 517p.

RENOVATTO, Yndilla Pedroso; AGOSTINI, Juliana da. Qualidade microbiológica e físico-química de amostras de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) comercializadas em Dourados, MS. **Interbio**, v. 2, n. 2, p. 12-20, 2008.

RYSER, Elliott Theodore; SCHUMAN, James Daniel. Mesophilic aerobic plate count. In: Salfinger, Y.; Tortorello, M. L. (eds.) **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 5ed. American Public Health Association: Washington, D. C., 2015. (8),95-101p.

SANDRIN, Raceli. **Microbiologia de Alimentos na Indústria de Alimentos**. Londrina: Editora Científica, 2023. Disponível em: <https://repositorio.pgscogna.com.br/bitstream/123456789/60062/1/Microbiologia%20de%20Alimentos%20na%20Ind%C3%BAstria%20de%20Alimentos.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

SANTOS, Karina Alves. Estabilidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* st. hill.) em embalagens plásticas. **Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)**. Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2004.

VALDUGA, Eloi; REMPEL, Claudete; ZANELLA, Mauro; MOURA, Silvia Beatriz; ALBERTON, Odair. Nota prévia – Avaliação das características de qualidade da erva-mate (chimarrão) acondicionada em diferentes embalagens. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 2, p. 99-105, 2005.

WHO. World Health Organization. **Quality control methods for herbal materials**. Geneva: **World Health Organization**, 2011. 187 p. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/44479>. Acesso em: 02 set. 2025.

ZABANDJALA, Danilo; KRUPEK, Rogério Antonio. Avaliação do Efeito Predatório ad Avifauna sobre a Germinação da Semente de *Ilex paraguariensis* St. Hill. **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v. 20, n. 1, p. 01-13, 2023.
<https://doi.org/10.24021/raac.v20i1.6617>.