

Análises das condições sanitárias da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) comercializada na cidade de Aquidauana – MS

Nathália Soares Lima¹
Ricardo Henrique Gentil Pereira²
Adriana de Barros³

RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é nativa da América do Sul e está relacionada à tradição, cultura e história de uma parcela da população brasileira, principalmente no Sul e Centro-Oeste. No Brasil, é consumida em forma de bebidas, como o chimarrão, chá mate e o tereré. O objetivo desse trabalho foi verificar as condições sanitárias através da presença de materiais estranhos, coliformes totais e termotolerantes em ervas de tereré brasileiras e paraguaias comercializadas na cidade de Aquidauana. Foram analisadas seis amostras de erva-mate de diferentes marcas e procedências e a metodologia utilizada para a análise microbiológica foi a dos tubos múltiplos, expressa em Número Mais Provável. Apesar da maioria das amostras atender aos padrões sanitários, a presença de bactérias do grupo coliforme nas amostras revela uma possível contaminação de origem fecal, indicando condições higiênicas inadequadas durante processamento, produção e/ou armazenamento da erva-mate.

Palavras-chave: Erva-mate; coliformes; *Escherichia coli*.

ANALYSIS OF THE SANITARY CONDITIONS OF YERBA MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) MARKETED IN THE CITY OF AQUIDAUANA, MS

ABSTRACT

Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) is native to South America and related to tradition, culture and history of a part of the Brazilian population, especially in the Central-West and South. In Brazil, it is consumed like drinks such as chimarrão, mate tea and tereré. The purpose of this study is to verify the sanitary conditions through the presence of foreign materials and total and thermotolerant coliforms in tereré yerba produced in Brazil and Paraguay and sold in Aquidauana's city. Six samples of yerba mate from different locations and brands were analyzed using the multiple-tube technique, expressed in Most Probable Number (MPN). Even if most samples meet sanitary standards, the coliform bacteria presence indicates potential fecal contamination, which denote lack of hygiene during the processing, production or storage of yerba-mate.

Key-Words: Yerba-mate; coliforms; *Escherichia coli*.

¹ nathalia_soares@ufms.br, Curso de Biologia – CPAQ;

² ricardo_pereira@ufms.br, Prof. Curso de Biologia – CPAQ;

³ adriana.barros@ufms.br, Técnica de Laboratório, CPAQ;

Introdução

A erva-mate faz parte da tradição cultural e econômica do Estado de Mato Grosso do Sul. Muito antes da chegada dos colonizadores, nos séculos XV e XVI, os povos andinos e incas utilizavam o mate na forma de bebida e suas folhas eram usadas nos ritos de sepultamento de seus mortos. Os índios Guaranis, habitantes das bacias dos rios Paraná, Uruguai e Paraguai, e os índios Tupis (no atual Estado de Mato Grosso do Sul), também utilizavam o mate na produção de infusões (EMBRAPA, 2015). O costume de se ingerir a bebida foi repassado por meio do contato com os povos indígenas que a tinham como tradição. No Brasil a planta é consumida em forma de bebidas como o chimarrão, o chá mate e o tereré. Segundo Oliveira e Rotta (1985), o termo “tereré” advém da palavra “tererê” do guarani, que significa “mate de água fria”.

Dessa forma, o chimarrão e o tereré são tradições sul-americanas carregadas de história e significado cultural, cada uma com seus próprios rituais. Embora ambas as bebidas sejam feitas a partir da erva-mate, diferenciam-se na forma de preparo e nos locais de ocorrência. O chimarrão é preparado com água quente, servido em uma cuia (um recipiente típico) compartilhada entre amigos e familiares e é amplamente consumido no Sul do Brasil e no Uruguai. Já o tereré, muito popular no Paraguai e no Mato Grosso do Sul, é preparado com água fria e gelo, sendo uma escolha refrescante, especialmente em regiões de clima quente. Embora também possa ser consumido em grupos, o tereré tende a ser mais prático e rápido de preparar, tornando-o uma bebida comum tanto em momentos de socialização quanto no cotidiano dos moradores locais.

A cultura do tereré e do chimarrão, seu valor histórico e seus aspectos econômicos e sociais no Brasil especificamente nos estados do Mato Grosso do Sul (MS), Paraná (PR), Santa Catarina (SC), São Paulo (SP) e Rio Grande do Sul (RS), como demonstrado na Figura 1, foi decisiva na formação da sociedade nessas regiões, ressaltando que estes estados sofreram influência dos países fronteiriços Argentina e Paraguai na prática do consumo da bebida. Na região sul-mato-grossense deu-se devido a divisa do estado, através, principalmente, da cidade brasileira de Ponta Porã com a cidade paraguaia de Pedro Juan Caballero (OLIVEIRA e ROTA, 1985).



Figura 1: Área de ocorrência da erva-mate (Fonte: Oliveira e Rotta, 1985)

No Mato Grosso do Sul o consumo da erva-mate como alimento apresenta uma influência dos povos originários, principalmente da tribo paraguaia dos Guarani-Kaiowá, e logo após a guerra do Paraguai a exploração da erva-mate ganha destaque (MARTINS, 2021), principalmente na região sul do antigo Mato Grosso, mais precisamente em Ponta Porã, Amambaí e Pedro Juan Caballero, sendo esta última do lado paraguaio (GONÇALVES, 2023).

De acordo com Sant’Ana et al. (2016), após o período da Guerra do Paraguai e devido aos serviços prestados por Thomas Laranjeiras, o Brasil ofertou cerca de 5.000.000 (cinco milhões) de hectares para a companhia Matte-Laranjeira, para exploração da erva-mate nativa em uma área de influência entre o Brasil e o Paraguai. A partir do final do século XIX, o crescimento da produção da erva-mate, que passou de extrativismo artesanal para uma escala industrial, resultou no crescimento das cidades do Sul do estado, como Porto Murtinho, Ponta Porã, Dourados e Bela Vista (WOLF e PEREIRA, 2015). Contudo, conforme Sant’Ana et al. (2016) no Brasil, anteriormente à Guerra do Paraguai, nestas regiões já era comum o transporte de erva-mate entre as tribos indígenas (Nhandevas e os Kaiwás, descendentes do povo Guarani) que viviam no local.

A erva-mate está tão enraizada na cultura do estado que um ramo da planta ilustra o lado esquerdo do Brasão de Mato Grosso do Sul, instituído em 1979. Em séculos passados, o cultivo da planta foi a principal atividade econômica na região da fronteira de Mato Grosso do Sul e Paraguai (MAKARIO, 2023). A importância foi reconhecida pela Assembleia Legislativa de Mato Grosso do Sul (ALEMS) em 2023, por meio do Decreto Legislativo 769/2023 que determinou o registro do Tereré como patrimônio imaterial histórico e cultural do Estado de Mato Grosso do Sul. De acordo com Sant’Ana et.al. (2016), há na região o sentimento de pertencimento da população quanto à sua cultura local, sentimento este que atravessou as fronteiras do Paraguai para o Brasil, pois segundo os autores lembram, quase a metade do estado era um antigo território paraguaio antes da guerra do Paraguai.

No Estado de Mato Grosso do Sul, as áreas nativas da erva-mate estão associadas ao Cerrado e à Floresta Estacional Semidecidual, enquanto na região Sul do país sua distribuição natural está associada às matas com ocorrência da araucária (*Araucaria angustifolia*). Assim, há também relatos de sua ocorrência associada a reduzidos nichos de araucárias em Minas Gerais e São Paulo e, ainda, em Goiás, no Rio de Janeiro e no Espírito Santo (CARVALHO, 2003; OLIVEIRA e ROTTA, 1985). A erva-mate forma um dos sistemas agroflorestais mais característicos da região de ocorrência natural da espécie e trata-se de uma atividade que apresenta aspectos ambientais, econômicos e sociais altamente positivos.

A *Ilex Paraguariensis*, pertence à família Aquifoliaceae, e é conhecida também como erva-mate, erva, mate-verdadeiro, chimarrão, tereré, tererê, chá verde nacional e mate, entre outros. No país, a espécie ocupa os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Bahia, conforme ilustrado na Figura 2 (BRASIL, 2017).

De acordo com Carvalho (2003), a erva-mate varia de arvoreta a árvore perenifólia e a altura dessa espécie é variável: quando cultivada, oscila de 3 a 5 m, mas na floresta pode atingir até 30 m de altura na idade adulta. A erva-mate sofre um sistema de poda especial, já que sua cultura se destina à produção de folhas, desse modo, a formação das erva-mates é contínua. A madeira da erva-mate tem uso secundário, já que as folhas são o principal produto, contudo, ela produz lâminas de excelente qualidade. A associação com culturas agrícolas e criação de gado é comum no Estado, como na região de Ponta Porã, onde é realizado o consórcio entre a erva-mate e o plantio de capim entre as ruas (CARMO, 1996).



Figura 2 – Locais identificados de ocorrência natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), no Brasil (Fonte: Carvalho, 2003)



Figura 3 - Municípios produtores de erva-mate nativa (Fonte: Portal do Mate, 2021)

De acordo com dados da AGRAER, até 2017 Mato Grosso do Sul contava apenas com 350 hectares dedicados à produção de erva-mate (Figura 3). Assim, para suprir o consumo interno, cerca de 90% da erva de tereré comercializada vinham do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Argentina e Paraguai.

“A erva-mate produzida atualmente, 80% da produção destina-se ao mercado interno principalmente como matéria-prima seca para a área de bebidas por infusão, 96% consumidos na forma de chimarrão e tereré, elaboradas com água quente e fria e 4% como os chá-mate verde e o chá-mate tostado, refrigerante e sucos.” (HENRIQUE et al., 2014, p. 06).

A produção da erva-mate envolve os processos de colheita de cerca de 70% dos ramos e folhas das árvores, transporte, sapeco (ou branqueamento) no qual os ramos e folhas colhidos são expostos ao fogo promovendo a perda da umidade e evitando o escurecimento da erva-mate, a secagem, onde a *Ilex paraguariensis* é exposta ao calor proveniente de desidratador, chamas ou secadores mecânicos, e cancheamento que se trata da fragmentação da erva (BRASIL, 2017).

O sapeco é realizado junto ao fogo direto e consiste na passagem rápida dos ramos com folhas sobre as chamas do sapecador. O equipamento consiste de um cilindro metálico, perfurado e inclinado através do qual a erva colhida passa recebendo as chamas. Esta etapa tem por função a retirada da umidade superficial e inativação de enzimas (peroxidase e polifenoloxidase) que causam a oxidação do produto (ESMELINDRO et al., 2002).

A etapa de secagem pode ser realizada em dois tipos de secadores, o mecânico-rotativo e de esteira. A principal diferença entre os dois tipos de secadores está relacionada com o contato da matéria-prima com a fumaça durante o processo de secagem. O cancheamento consiste na trituração da erva após o processo de secagem. Em seguida, a erva é peneirada e o material coletado passa a denominar-se erva cancheada (ESMELINDRO et al., 2002).

No Brasil, a produção da erva-mate é regulamentada pelo Ministério da Saúde, através da Portaria n°. 464/97 e a Resolução n° 302/2002, que definem os padrões de qualidade do produto (BARBOZA et al., 2006). Segundo essa Resolução, erva-mate é o produto constituído exclusivamente pelas folhas e ramos das variedades de *Ilex paraguariensis*, na forma inteira ou moída, obtidos através de tecnologia apropriada.

De acordo com Mendes et al. (2007), durante o processamento da erva-mate podem ocorrer contaminações que, em sua maioria, são de origem microbiológica, e que segundo os autores, resultam em alterações de cor, sabor, textura e aparência, comprometendo não somente o prazo de validade do produto, mas também a saúde do consumidor.

A fim de se entender os padrões de qualidade utilizados na comercialização da erva-mate, serão analisados e discutidos os índices microbiológicos de presença das bactérias do grupo coliforme, as quais pertencem à família Enterobacteriaceae. O grupo dos coliformes totais (CT) referem-se às enterobactérias, portanto são bactérias que habitam o trato gastrointestinal de seres humanos ou de outros animais endotérmicos. Esse grupo é um excelente indicador de higiene na cadeia produtiva. Já a presença de *E. coli* indica geralmente “condições de higiene insatisfatórias, visto que sua detecção no alimento não necessariamente significa origem fecal, pois ela pode crescer fora do intestino do hospedeiro e permanecer no ambiente sujo por anos” (NASCIMENTO, 2000. p. 4).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo geral observar os aspectos sanitários das ervas-mate comercializadas na forma de tereré em Aquidauana - MS, bem como investigar o consumo da erva-mate entre os jovens universitários de Aquidauana. Norteado por resultados obtidos através da aplicação inicial de um questionário, foram selecionadas as marcas de erva-mate dentre as comercializadas no município, de origens brasileira e paraguaia e investigadas as condições sanitárias do produto, através de análises de coliformes e de corpos estranhos presentes.

Materiais e métodos

De acordo com os objetivos propostos, este estudo foi conduzido de forma experimental com abordagem qualiquantitativa e realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema. A combinação das informações coletadas fundamentou as análises e permitiu o alcance dos objetivos definidos.

Para coletar informações sobre o consumo de erva-mate no município, foi elaborado e aplicado um questionário on-line contendo questões que abordavam as preferências das bebidas pela população, as marcas de erva-mate mais consumidas, os principais locais de compra e a preferência entre erva-mate embalada ou a granel. O questionário foi direcionado à comunidade interna do Campus de Aquidauana (CPAQ) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Com base no questionário aplicado, foram analisadas seis marcas diferentes de erva-mate, sendo três amostras comercializadas a granel, denominadas neste trabalho como G1, G2 e G3, e três amostras comercializadas em pacotes, identificadas como P1, P2 e P3. As amostras foram adquiridas em supermercados, mercados municipais e petshops no município de Aquidauana.

Para a avaliação microbiológica de coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT) presentes nas amostras foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, que é composta de duas etapas (presuntiva e confirmativa) e que permite a quantificação por Número Mais Provável (NMP), conforme descrita por Santos e Pavanelli (2020). Foram pesados assepticamente 25g de cada amostra de erva-mate, homogeneizadas em 225mL de água peptonada 0,1% e filtrados com filtro de papel autoclavado, a fim de se obter a diluição inicial (10^{-1}). Partindo-se dessa diluição, foi retirado 1mL e adicionado em outro tubo contendo 9mL de água peptonada 0,1% obtendo a segunda diluição (10^{-2}) e o mesmo para a diluição seguinte (10^{-3}). A partir dessas diluições, foi inoculado 1mL de cada uma em séries de três tubos contendo 8mL caldo de Lauril Sulfato Triptose (LST). Em seguida, os tubos foram incubados a 37 °C por 48 horas (etapa presuntiva).

Após o período de incubação, as amostras que apresentaram turvação e formação de gás foram repicadas com alça de platina para outro conjunto de tubos, contendo caldo Verde Brilhante (VB) e caldo *Escherichia coli* (EC) com tubo de Durham invertido, para a fase confirmativa. Os tubos foram novamente incubados a 37 °C e 45 °C, respectivamente, por 48 horas. A turvação e formação de gás nos tubos VB e EC confirma a presença de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

Os coliformes totais (CT) conseguem fermentar a lactose com produção de gás a 35° graus celsius, diferenciando-as do grupo de bactérias dos coliformes termotolerantes (CTT), ou coliformes fecais que, fermentam a lactose a 44,5-45,5°C com produção de gás. Os coliformes fecais, portanto, podem indicar uma contaminação em alimentos não processados, ou “in natura”, de origem fecal. (KUHN, 2021).

O cálculo do percentual de material estranho seguiu a metodologia descrita por Lopes et al. (2022). Para isso, foram pesados aproximadamente 2g de cada amostra e todo o material estranho foi separado manualmente com o auxílio de uma lupa e pinça. O material separado foi então pesado para determinar sua porcentagem com base no peso da amostra inicial.

$$\text{Cálculo em \%} = \frac{P_1 \times 100}{P_2}$$

Onde:

P₁ = peso inicial da amostra;

P₂ = peso do material estranho encontrado.

Resultados e Discussões

O questionário aplicado resultou em um total de 62 respostas, conforme os gráficos a seguir (Figuras 4, 5 e 6).

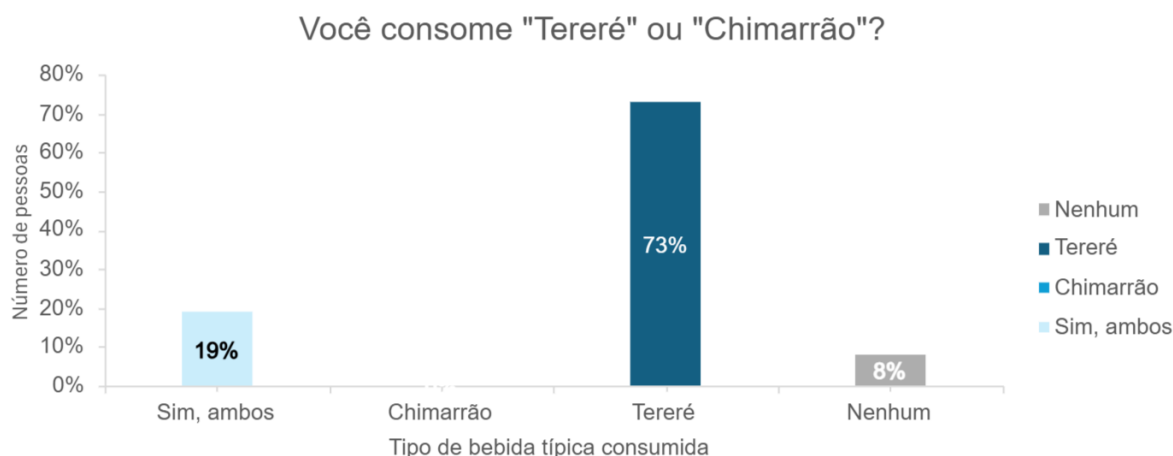


Figura 4 – Preferência de consumo.

Fonte: Elaborado pelo autor

A principal distinção entre as duas formas de consumo está na fragmentação da erva e na temperatura da água. O tereré tem a erva menos moída, com fragmentos maiores e é consumido com água gelada. Já o chimarrão é consumido com a erva mais fina e servido com a água quente.

A ampla preferência pelo tereré (Figura 4) provavelmente está relacionada como uma forma de diminuir a sensação de calor, hidratar e saciar a sede. Resultados similares foram apontados por Salvatierra (2009), onde foi observado que o clima nas diferentes regiões do Estado interfere diretamente no consumo. Em Ponta Porã, localizada na região sul do Estado e

onde o frio é mais predominante, o consumo da erva-mate como chimarrão é mais intensivo. Já em Corumbá, por estar ao noroeste do Estado e onde o clima em época de verão atinge em média 38° graus, a maioria dos consumidores fazem uso da erva-mate como tereré.

Além disso, no contexto cultural, o hábito integra-se à rotina e ao cotidiano dos moradores de Mato Grosso do Sul. Segundo Euflausino et al. (2022), o consumo do chimarrão e tereré pode ser uma forma de identificação e territorialização cultural. Segundo as autoras, “ao avistar uma pessoa com uma cuia de chimarrão ou copo de tereré na mão, é comum a associação desse agente a uma possível ligação com as teias culturais da região Sul e Centro-Oeste” (EUFLAUSINO et al., 2022, p.239). Portanto, para as autoras, o ato de “beber chimarrão/tereré” reflete valores simbólicos profundamente enraizados na cultura brasileira, já que o hábito está carregado de tradições históricas, identidade, afeto, hospitalidade e sentimento de pertencimento.

Tradicionalmente, assim como o chimarrão, o tereré é uma forma de interação de jovens e adultos através das “rodas de tereré”. Porém, após o surgimento da Covid-19, a recomendação que se evitasse o compartilhamento da bebida e das “bombas” gerou algumas mudanças nos hábitos dos consumidores, já que diversas pessoas ainda conservam essas restrições como forma de manter a tradição do chimarrão e do tereré, mas com as devidas reservas e precauções.

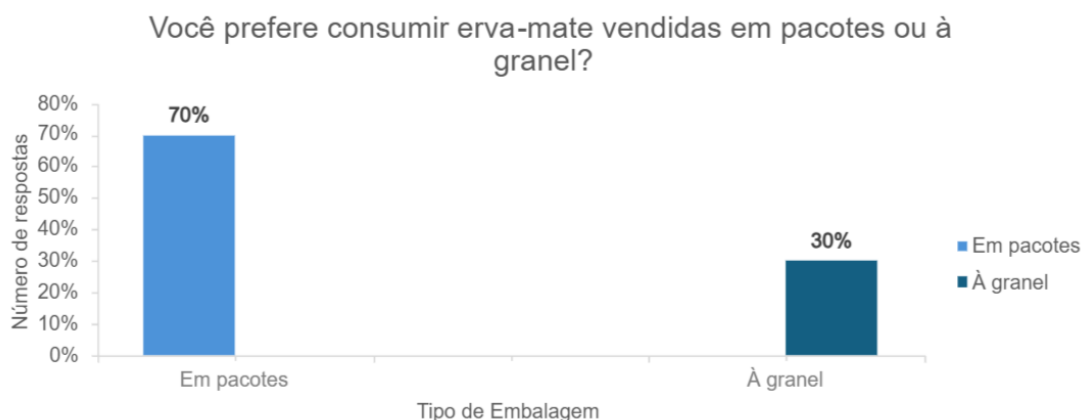


Figura 5 – Preferência sobre o tipo de embalagem.
Fonte: Elaborado pelo autor.

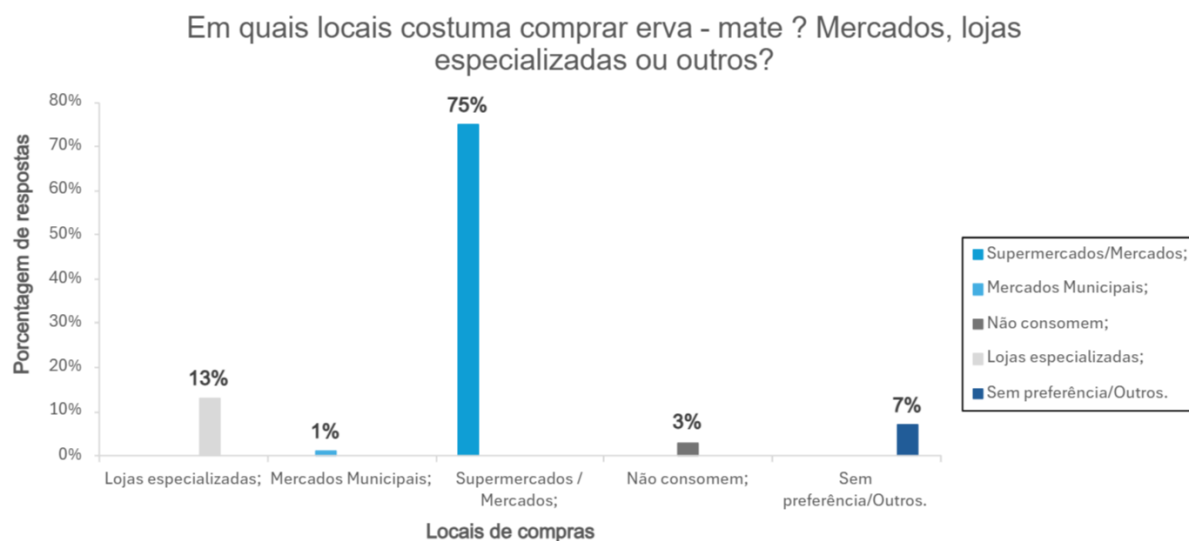


Figura 6 – Preferência sobre locais de compra.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A erva-mate para tereré já fazia parte da cesta básica do aquidauanense de maneira informal, mas de acordo com a Portaria MDS Nº 966 de 6 de março de 2024 passou oficialmente a fazer parte dos itens essenciais pelo Governo Federal. Como o produto já era incluído para atender a demanda local, o barateamento e a comodidade de encontrar o item em todos os mercados se reflete nos resultados da preferência pelos locais de aquisição da erva-mate por parte da comunidade acadêmica. Dessa forma, o consumo de erva-mate adquiridas a granel, apesar de serem encontradas com facilidade, é mais reduzido visto que poucos supermercados oferecem o produto fracionado (Figuras 5 e 6).

Gonçalves (2023) ressalta que o mercado consumidor vem se diversificando significativamente e atualmente, há opções para todos os gostos, com variados sabores e embalagens esteticamente atrativas. O surgimento dessas ervas nas prateleiras dos supermercados revela que a venda e o consumo da erva-mate para tereré aumentaram consideravelmente nos últimos anos.

Para as análises foram utilizadas seis amostras de erva-mate para tereré, três delas de diferentes marcas comerciais e três adquiridas a granel, de acordo com a preferência da maioria dos entrevistados. Foram avaliados coliformes totais e termotolerantes e detecção de materiais estranhos. O resultado das análises em laboratório, que tinha como objetivo a detecção de presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes em amostras de erva-mate adquiridas no comércio local, estão demonstradas a seguir.

Após o período de incubação, as amostras que formaram gás, foram repicadas com alça de platina para os tubos contendo caldo Verde Brilhante (VB) e *Escherichia coli* (EC) com tubo de Durham invertido para os testes confirmatório, em seguida, somente com as amostras de resultado positivo foram incubadas, à 37 °C e 45 °C, respectivamente, por 48 horas. A formação de gás nos tubos VB e EC confirma a presença de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

Na Figura 7, à esquerda estão os tubos para avaliação de coliformes totais, cuja turvação e produção de gás apresentam resultado positivo para CT. À direita estão os tubos para avaliação de coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*). Da mesma forma, o resultado é considerado positivo quando ocorre produção de gás e turvação no meio. A determinação de Número Mais Provável (NMP) é estimada de acordo com uma tabela desenvolvida para o método (SOARES e MAIA, 1999).



Figura 7: Tubos de avaliação, à esquerda coliformes totais caldo Lactosado Bile Verde Brilhante (VB), e termotolerantes (*Escherichia coli*) à direita.

Obteve-se nas ervas comercializadas os resultados por número mais provável para coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CTT), como exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados por Número Mais Provável (NMP) por g de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CTT)

	Coliformes Totais (CT) NMP por g	Coliformes Termotolerantes (CTT) NMP por g
Amostra G1	2,3	0,9
Amostra G2	≥ 240	≥ 240
Amostra G3	9,3	0,9
Amostra P1	≥ 240	≥ 240
Amostra P2	< 0,3	< 0,3
Amostra P3	7,5	1,5

Fonte: Elaborado pelo autor

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece os padrões microbiológicos e sanitários para produtos consumidos após a adição de líquido sem emprego de calor, que é o caso da erva de tereré, na qual o limite máximo de coliformes termotolerantes não deve ultrapassar 102 NMP/g. A partir das análises realizadas neste trabalho, obteve-se de resultados bastante distintos, que variaram entre < 0,3 NMP/g, sendo este o menor valor descrito na tabela do trabalho utilizada como fonte, e ≥ 240 NMP/g o qual era o maior valor expresso.

Em revisão de trabalhos relacionados à avaliação microbiana em erva-mate, observou-se que a maioria das amostras utilizadas nas análises encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. No estudo de Kuhn et al. (2021, p. 5) foram utilizadas oito amostras de ervas-mate comercializadas no município de Pelotas – RS, e conclui-se que “em relação ao grupo coliforme, todas as amostras estiveram em conformidade com a legislação vigente”. Na discussão elaborada por Munhós et al. (2020) visando entender as questões sanitárias das ervas-mate comercializadas no município de Campo Grande – MS, das 14 amostras comercializadas em pacote e a granel “50% das amostras apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, sendo que cerca de 43% destas apresentaram contagem superior a 10³NMP/g e 14,3% apresentaram contaminação por *Escherichia coli*”. No estudo proposto por Oliveira et al. (2021) verificou-se que dentre as amostras de ervas de tereré comercializadas no município de Cuiabá-MT, 90% das 10 amostras analisadas atenderam à Resolução de Diretoria Colegiada nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sendo que o único exemplar excedente foi uma amostra comercializada à granel.

Dessa forma, é possível observar que em estudos semelhantes, as amostras que ultrapassaram os limites microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária foram de ervas-mate comercializadas à granel, corroborando desta forma com os resultados obtidos pelo presente trabalho. Assim, o fato da maioria das amostras apresentar contaminação por coliformes termotolerantes sugere falhas na estocagem, havendo, portanto, a necessidade da implantação das boas práticas de armazenamento, que são os procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária de alimentos. Por fim, como as amostras comercializadas à granel apresentaram valores superiores em NMP em comparação aos valores expressos das amostras comercializadas em pacotes (conforme exposto na Tabela 1), suscita uma preocupação quanto à fiscalização e comercialização à granel do referido produto.

Quadro 1 – A. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos do ano de 2001 e B. Instrução Normativa de padrões microbiológicos para alimentos do ano de 2019.

Grupo de alimentos	Microrganismo	Tolerância para Amostra indicativa	Tolerância para Amostra Representativa			
			n	c	m	M
A. Produtos a serem consumidos após adição de líquido, sem emprego de calor (ANVISA, 2001)	Coliformes a 45°C/g	5x10	5	2	5	5x10
B. Cafés, chás e produtos para infusão consumidos sem emprego de calor (ANVISA, 2019)	<i>Escherichia coli</i> /g		5	2	10	102

Fonte: ANVISA (adaptado)

A instrução normativa N° 60, de 23 de dezembro de 2019 do Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), expressa a o limite microbiológico utilizando-se do grama (g) como unidade de medida, que é equivalente ao valor da unidade de mililitros (mL). Desta forma, os resultados foram convertidos em gramas e divididos por 100, dado à quantidade de mL utilizado nas análises, já que a instrução normativa apresenta o limite biológico (M) para cada grama, ou seja, 102 unidades de *Escherichia coli* por grama.

Dado o quadro 1, sendo o valor de M (limite por amostra) de 102 NMP/g, apenas em duas amostras, sendo elas uma amostra à granel (G2) e uma amostra em pacote (P1), foram obtidos resultados superiores ao limite estabelecido, apresentando o valor ≥ 240 NMP/g, sendo assim, consideradas insatisfatórias para o consumo humano pela presença de coliformes termotolerantes acima do limite de acordo com a instrução normativa N° 60 de 23 de dezembro de 2019. Uma vez que apenas duas das seis amostras analisadas expressaram valores superiores ao limite biológico estabelecido pela legislação, é possível considerar que aproximadamente 66% das amostras se enquadram nos padrões sanitários da legislação. No entanto, a presença de coliformes termotolerantes (CTT) na maioria das amostras expõe uma contaminação de origem fecal e, possivelmente, associada à patógenos.

Ainda que o a tolerância para *Escherichia coli* tenha sido expressivamente aumentada (conforme o quadro 1) em 52 unidades por grama do período do ano de 2001 ao ano de 2019, a presença de coliformes termotolerantes (CTT) nas amostras e o afrouxamento dos limites dispostos nos regulamentos revelam-se preocupantes, devido à possível associação destas bactérias a patógenos, ou seja, a organismos causadores de doenças, dado o envolvimento do grupo bacteriano *Escherichia coli* às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), ou Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), segundo Moura (2020) e Doenças Diarreicas Agudas (DDA) e Síndrome hemolítico-urêmica, de acordo com o Ministério da Saúde (2021).

De acordo com Renovatto e Agostini (2008), as condições de manejo, secagem e armazenamento podem influenciar no desenvolvimento de microrganismos, aumentando a chance de contaminação. Como a *Ilex paraguariensis* é armazenada em grande quantidade após a colheita, esses depósitos acabam gerando um ambiente propício para proliferação de microrganismos.

Munhós et al. (2020) também apontam fatores que podem influenciar a taxa microbiana e, portanto, a qualidade do produto, como as condições de higiene prévias ao processo de embalagem e as condições de armazenamento. A exposição direta ao ambiente sem boas condições de higiene nas amostras vendidas embaladas ou a granel pode ter influência no

aumento da umidade e contaminação microbiológica das amostras e, neste aspecto, a barreira da embalagem não caracteriza uma vantagem.

De acordo com a ANVISA (2022), considera-se matéria estranha qualquer estrutura não pertencente a um produto, que ocorre devido a condições ou práticas inadequadas na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição dos alimentos. As matérias estranhas podem ser macroscópicas, que são aquelas detectadas a olho nu por exame direto (como as sujidades, materiais decompostos, areia, plástico, vidro, insetos, entre outras), ou microscópicas, detectadas somente com auxílio de instrumentos ópticos ou por meio de técnicas analíticas específicas. A ocorrência dessas matérias estranhas atua como um indicador da qualidade higiênico-sanitária do produto e embora seja impossível obter uma produção de erva-mate livre de sujidades, os níveis de contaminação podem ser reduzidos a partir de um rigoroso controle de qualidade e com a adoção das Boas Práticas de Fabricação e de Armazenamento em todas as etapas da cadeia produtiva (MENDES et al., 2007).

As matérias estranhas encontradas nas amostras analisadas estão apresentadas na Tabela 2 e 3.

Tabela 2: Resultados de materiais estranhos em porcentagem (%) nas amostras de erva-mate à granel (G1, G2 e G3).

	Amostra G1	Amostra G2	Amostra G3
Peso do material estranho (P ₁)	0.0218 g	0.0057 g	0.0254 g
Peso inicial da amostra (P ₂)	2.0851 g	2.1149 g	2.1119 g
Materiais estranhos (%)	1,05%	0,28%	1,21%

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 3: Resultados de materiais estranhos em porcentagem (%) nas amostras de erva-mate em pacote (P1, P2 e P3)

	Amostra P1	Amostra P2	Amostra P3
Peso do material estranho (P ₁)	0.0104 g	0.0046 g	0.0111 g
Peso inicial da amostra (P ₂)	2.0838 g	2.1015 g	2.0893 g
Materiais estranhos (%)	0,50%	0,22%	0,53%

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com Mendes et al. (2007), em condições ideais de temperatura e umidade, a presença de matéria estranha pode provocar o desenvolvimento de micro-organismos que comprometem a qualidade do produto e em alguns casos, promover o desenvolvimento de fungos que produzem micotoxinas, que causam danos severos à saúde.

Nas amostras comercializadas em pacotes, o percentual de corpos estranhos foi mais reduzido do que nas amostras vendidas a granel. É importante salientar que a presença de pêlos de animais indicam um sério problema sanitário, conforme apontado por Mendes et al. (2007). Embora possam surgir em qualquer fase da produção, esses contaminantes indicam, na maioria dos casos, uma contaminação ocorrida após os processos de sapeco e secagem, ou seja, são provenientes de más condições de armazenamento.

Considerações Finais

O estudo das condições sanitárias da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) comercializada na cidade de Aquidauana/MS apresenta resultados bastante expressivos,

sobretudo com relação aos produtos vendidos a granel e que são armazenados em recipientes instalados nas calçadas dos estabelecimentos. A pesquisa, que demonstrou através do questionário aplicado que a erva-mate é amplamente consumida na região, também apresentou resultados que indicam contaminação do produto por coliformes, talvez associado às condições higiênicas e/ou de armazenamento decorrentes do manuseio, dos recipientes de armazenamento (os quais variaram entre baldes plásticos, dispensers de plástico e vitrines de madeira) e guardados em locais externos, como calçadas, próximos às entradas dos estabelecimentos e próximos à outros produtos como carnes e rações, além de utensílios compartilhados (como balanças, por exemplo) para venda de produtos distintos. Portanto, sugere-se a implementação de programas de fiscalização sanitária mais frequentes, bem como ações educativas direcionadas aos vendedores e consumidores, com o objetivo de minimizar os riscos de contaminação e promover a comercialização de um produto seguro e de qualidade. O cumprimento dessas medidas pode contribuir não apenas para a melhoria das condições sanitárias da erva-mate, mas também para a preservação da tradição cultural do consumo do tereré na região de Aquidauana/MS.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

Referências Bibliográficas

AGRAER - Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural. Município que já foi palco da grande produção de erva-mate no Estado, agora, quer retomar o cultivo. 23out2017. Disponível em: <https://shorturl.at/qKwiM> Acesso em 10out2024.

ALEMS – Assembleia Legislativa do Estado de MS. Decreto Legislativo Nº 769 de 29 de junho de 2023. Declara o Tereré como patrimônio imaterial e cultural do Estado de Mato Grosso do Sul. Diário Oficial, nº. 2467. Campo Grande – MS, 30 de junho de 2023. Pág. 03.

BARBOZA, L. M. V.; WASZCZYNSKYJ, N.; FREITAS, R. J. S. Avaliação microbiológica de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Revista do Instituto Adolfo Lutz, 65(2), 2006. p. 123-126.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Diretoria Colegiada. Instrução Normativa Nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Diário Oficial da União, Edição: 249, Seção: 1, p.133. Publicado em: 26/12/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC Nº 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 623, de 9 de março de 2022. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Publicada no DOU nº 51, de 16 de março de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 302, de 07 de novembro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade para erva-mate. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 de nov. 2002. p.50.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Vigilância Epidemiológica das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar: Manual de Treinamento. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 196p.

Lima, Nathália Soares; Pereira, Ricardo Henrique Gentil; Barros, Adriana de. **Análises das condições sanitárias da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) comercializada na cidade de Aquidauana – MS**. Revista Pantaneira, V. 23, UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, Gabinete do Ministro. Portaria MDS Nº 966, de 6 de março de 2024. Define a relação, não exaustiva, de alimentos que podem compor a Cesta Básica de Alimentos de acordo com os grupos alimentares. Diário Oficial da União, Edição: 46, Seção: 1, p.19. Publicado em: 07/03/2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Extrativismo. Caderno do agente de assistência técnica e extensão rural., 2017. 52p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Erva-mate: boas práticas para o extrativismo sustentável orgânico. Departamento de Extrativismo. – Brasília, DF: MMA, 2017. Acesso em: 23/02/2024.

CARMO, A. J. Moda do tereré anima produtor de erva-mate. O Estado de São Paulo, São Paulo, 21 fev. 1996. Suplemento Agrícola, p. 10-11.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras: erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, p. 455-466.

EMBRAPA. Erva-mate: parâmetros para seleção de planta matriz e área de coleta de sementes. 1ª Reunião Técnica sobre Produção de Mudas de Erva-Mate em Mato Grosso do Sul, Amambai, MS, 11 de março de 2014. Eny Duboc Editora Técnica. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. Documentos, 132. 48p.

ESMELINDRO, M. G.; TONIAZZO, G.; WACZUK, A.; DARIVA, C.; OLIVEIRA, D. Caracterização físico-química da erva-mate: Influência das etapas do processamento industrial. Ciência e Tecnologia de Alimentos 22(2). p.193-204. Campinas, maio-ago. 2002.

EUFLAUSINO, M. A.; SCHARDONG, B. F.; PEPECE, O. M. C. Erva-mate: valor simbólico da cultura do consumo ritualístico do tereré e chimarrão no contexto da cultura brasileira. Revista Hospitalidade. São Paulo, v. 19, p. 209–244, 2022.

GONÇALVES, C. B. Tereré: Patrimônio cultural de Mato Grosso do Sul. 1ª. ed. Editora Karywa. Cacoal – RO, 2023. 96p.

HENRIQUE, F. A.; CANTERI, M. H. G.; AYALA, L. A. C.; KOVALESKI, J. L. Análise de mercado e produção da erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no Brasil. Anais. IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, PR, Brasil, 03 a 05 de dezembro de 2014.

KUHN, C. R.; TORALLES, R. P.; VAZ, B. S.; MACHADO, R. M. Contaminação microbiana em erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Global Science and Technology 14(1): p.1-7, 2021.

LOPES, D. C.; MENDES, L. A. P. P. F.; PACHECO, N. I.; COUTINHO, I. V. L.; RODRIGUES, J. S.; MELO, S. M. Controle de qualidade físico-químico do chá mate *Ilex paraguariensis* comercializado em Teresina Piauí. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, 2022.

MAKARIO, B. Pesquisa analisa importância ecológica e nutricional da erva-mate em Mato Grosso do Sul. UFMS – Pesquisa e Extensão, 2023. Disponível em: <https://shorturl.at/PrZcW>

MARTINS, R. C.; SANTOS, M. A.; ARAÚJO, R. V.; NOGUEIRA, M. L.; YUI, R. M. S.; COSTA, R. B. Viabilidade econômica da erva-mate em propriedade da fronteira Brasil/Paraguai, estado de Mato Grosso do Sul. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.12, n.6, p.522-534, 2021.

MENDES, R. M. O. Caracterização e avaliação da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), beneficiada no Estado de Santa Catarina. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. 119p.

MENDES, R. M. O.; QUADRI, M. B.; QUADRI, M. G. N. Matérias estranhas em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil) beneficiada no estado de Santa Catarina, Brasil. Revista Instituto Adolfo Lutz, nº 66, v.02. p.103-107, 2007.

MOURA, D. A.; RAMOS, G. L. A.; LIMA, R. A.; SILVA, C. R. A.; BRAGA, L. M. P. S.; GOMES, A. S. G.; OLIVEIRA, B. C. E. P. D.; COSTA, L. E. O. Avaliação microbiológica do mate vendido em praias da cidade do Rio de Janeiro. Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, v. 1, n. 4, p. 119-138, 2020.

MUNHÓS, J. V. S.; OLIVEIRA, E. S.; CEREDA, M. P.; MASSULO, A. O. Qualidade físico-química e microbiana da *Ilex Paraguariensis* (Erva-Mate) comercializada em Campo Grande – MS. Interbio, v.14 nº.2, Jul-Dez, 2020. p.70-76.

Lima, Nathália Soares; Pereira, Ricardo Henrique Gentil; Barros, Adriana de. **Análises das condições sanitárias da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) comercializada na cidade de Aquidauana – MS.** Revista Pantaneira, V. 23, UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

NASCIMENTO, M. G. F.; NASCIMENTO, E. R. Importância da avaliação microbiológica na qualidade e segurança dos alimentos. Seropédica: Embrapa. Embrapa-CNPAB. Documentos, 120. Agrobiologia, dez. 2000. 11p.

OLIVEIRA, E. R. S. Avaliação da qualidade microbiológica da erva-mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hil) realizado pela contagem de bactérias através da análise de coliformes a 45°C. Congresso Brasileiro Online de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1ª edição, setembro/2021.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. A área de distribuição geográfica nativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais. Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.): Anais. Curitiba: Embrapa CNPF, Documentos 1, 1985. p. 17-36.

RENOVATTO, P. Y.; AGOSTINI, J. Qualidade microbiológica e físico-química de amostras de erva mate (*Ilex paraguariensis*) comercializadas em Dourados, MS. Interbio, v.2, n.2, p.9, 2008.

SALVATIERRA, A. Caracterização da cadeia produtiva da erva-mate e as perspectivas de desenvolvimento local nas fronteiras de Ponta Porã e Corumbá, Estado de Mato Grosso do Sul. Universidade Católica Dom Bosco, Centro de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local. Dissertação de Mestrado. Campo Grande - MS, 2009.

SANT'ANA, D. A.; OLIVEIRA, M. S.; DORSA, A. C. A cultura do tereré sul-mato-grossense e o desenvolvimento local. In: Interdisciplinarity in Social and Human Sciences. v. 5, University of Algarve – Portugal, 2016. p. 58-65.

SANTOS, I. C.; PAVANELLI, M. F. Coliformes totais e termotolerantes em ervas de tereré nacionais e importadas. SaBios: Revista Saúde e Biologia., v.15, n.2, p.6-10, mai./ago., 2020.

SOARES, J. B.; MAIA, A. C. F. Água: microbiologia e tratamento. Fortaleza: UFC, 1999. 206p.

WOLF, R.; PEREIRA, M. W. G. Análise econômica da evolução histórica da erva-mate em Mato Grosso do Sul. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v.8, n.1, p. 57-78, Maringá (PR), jan./abr. 2015.