

Resíduos de agrotóxicos encontrados em erva-mate orgânica em análises de amostragens de 2021 a 2023 realizadas pela certificadora Ecocert Brasil.

Flávia Kauduinski Cardoso^{(1)*}, Rubens Onofre Nodari⁽²⁾

⁽¹⁾ Acadêmica do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Ademar Gonzaga,1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

⁽²⁾ Professor, Depto. de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Ademar Gonzaga,1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

*Autor Correspondente - E-mail: flaviakauduinskic@gmail.com

Resumo:

A erva-mate é importante no contexto econômico e cultural da América do Sul, por ser uma espécie endêmica da região e, por sua produção e comercialização possuir um papel relevante, gerando empregos e impulsionando a economia. A erva-mate orgânica é cultivada sem o uso de pesticidas, herbicidas ou fertilizantes químicos sintéticos. A escolha pela erva-mate orgânica tem sido cada vez mais valorizada pelos consumidores preocupados com a sua saúde e o meio ambiente. O presente trabalho teve como objetivo identificar resíduos de agrotóxicos em erva-mate orgânica em estabelecimentos produtores certificados pela a empresa Ecocert Brasil. Foram analisados laudos laboratoriais de 38 amostras coletadas pela certificadora durante suas auditorias, entre os anos de 2021 e 2023. Das amostras *in natura*, 88,23% estavam de acordo com as regras de produtos orgânicos. No entanto, 95,23% dos itens processados não se qualificaram como orgânicos, pois tinham níveis detectáveis de ingredientes ativos (IAs) não permitidos na produção orgânica.

Palavras-chave: erva-mate, orgânicos, certificação, ingrediente ativo, auditoria.

Abstract:

Yerba mate is important in the economic and cultural context of South America, as it is an endemic species of the region and its production and commercialization play a significant economic role, generating jobs and boosting the local economy. Organic yerba mate is cultivated without the use of pesticides, herbicides, or synthetic chemical fertilizers. The choice for organic yerba mate has been increasingly valued by consumers concerned about their health and the environment. This study aimed to identify pesticide residues in organic yerba mate at establishments certified by the Ecocert Brasil company. Laboratory reports of 38 samples collected by Ecocert Brasil during their audits, between the years 2021 and 2023, were analyzed. From the fresh samples, 88.23% complied with organic product regulations. However, 95.23% of processed items did not qualify as organic because they had detectable levels of active ingredients not allowed in organic production.

Keywords: yerba mate, organic, certification, active ingredient, audit.

Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma espécie arbórea consumida a partir da infusão das suas folhas e talos, mais conhecida como chimarrão, mate ou tererê. A árvore é encontrada de forma endêmica em regiões subtropicais e temperadas nos países da América do Sul, entre eles Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai, ou seja, sua existência silvestre se manifesta exclusivamente em regiões florestais situadas no sul da América (GERHARDT, 2013).

Os maiores produtores mundiais de erva-mate são a Argentina, o Brasil e o Paraguai, respectivamente (FAOSTAT, 2022). No Brasil, é amplamente produzida nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, estados em que também ocorre sua presença de forma endêmica (LISBOA, 2023).

Além do uso tradicional em bebidas, é notável a complexa composição química das folhas, ricas em diversos compostos secundários. Estudos verificaram a presença nas folhas, de propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-mutagênicas, redutoras de peso, vasodilatadora e lipídicas (COELHO, 2002). Tais características conferem-lhe significativa relevância medicinal (BRACESCO *et al*, 2010; HECK; DE MEIJA, 2007). Não apenas

limitada ao consumo em bebidas, essa folha encontra aplicação também na indústria de cosméticos e fármacos.

Apesar da relevância econômica da erva-mate para as regiões de cultivo e processamento, no sul do Brasil, o mercado nacional tem historicamente enfrentado estagnação, pois sua venda limita-se às regiões onde o consumo deste produto é relacionado a motivos culturais. O consumo per capita de erva-mate no Brasil é estimado em 1,2 kg por ano, valor substancialmente menor quando comparado aos índices registrados na Argentina e no Uruguai, os quais variam entre 5 e 7 kg por ano (ABITANTE, 2007). A partir da necessidade de expansão desse setor, o desenvolvimento de novos produtos e a exploração de novos mercados são opções, com foco especial nos consumidores estrangeiros, especialmente Europa e a Ásia, regiões onde o hábito de consumo de chás é mais difundido.

Como estratégia para ampliar sua participação no mercado, a produção e a adoção de produtos orgânicos têm apresentado um notável crescimento, impulsionado pelo aumento do consumo de alimentos e bebidas orgânicas, especialmente nos países europeus, norte-americanos e na China. No contexto brasileiro, embora o crescimento do sistema de produção e do consumo da população também seja registrado, ele ocorre em um ritmo mais moderado. A demanda foi estimulada não apenas pelo cenário internacional, mas também pelo mercado interno. A América Latina detém atualmente 11% das áreas agrícolas destinadas à produção orgânica, ocupando o terceiro lugar na escala mundial, ficando atrás apenas da Oceania, com 51% das áreas de produção orgânicas, e da Europa, com 21% das áreas de produção orgânica (IPEA, 2019).

Conforme estabelecido pela Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, o sistema orgânico de produção visa a otimização dos recursos naturais, o respeito às culturas locais, a promoção da sustentabilidade econômica e ecológica e a maximização dos benefícios sociais. Este sistema prioriza a utilização de métodos culturais, biológicos e mecânicos, abstenção do uso de agrotóxicos, organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em todas as fases de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, com ênfase na proteção ambiental e do consumidor (BRASIL, 2003).

Embora o conceito de produtos orgânicos seja aceito mundialmente, cada país possui seu regulamento referente à produção orgânica. Isso acarreta um desafio significativo em relação à gestão dos diferentes critérios de certificação dos produtos orgânicos quanto à exportação e importação. Em resposta a essa questão, em 2018, a União Europeia (UE) promulgou novas regulamentações sobre a produção e rotulagem de orgânicos, conforme estabelecido no Regulamento UE 2018/848 (EUR, 2018). O objetivo principal dessa norma é

estabelecer diretrizes rigorosas para garantir a qualidade dos produtos, implementar medidas preventivas contra contaminações e, principalmente, melhorar a comunicação entre os membros do bloco (IPEA, 2019). Para a exportação, os produtos orgânicos devem ser certificados por empresas de certificação independentes, as quais devem estar de acordo com os processos de avaliação de conformidade e cumprir os regulamentos dos países importadores.

O Decreto nº 6323, de 27 de dezembro de 2007, que regulamenta a Lei nº 10.831, estabelece que a certificação orgânica é um procedimento mediante o qual um órgão de verificação de conformidade credenciado assegura, por meio de documento escrito e oficial, que uma produção ou um processo claramente identificado foram sistematicamente avaliados e estão em conformidade com as normas atuais de produção orgânica (BRASIL, 2007). Nesse contexto, a Empresa Ecocert Brasil é reconhecida como um órgão de verificação de conformidade e é responsável por conduzir auditorias com realização de coleta de amostras em seus produtores de orgânicos, atendendo produtos direcionados ao mercado nacional ou internacional, seguindo os regulamentos dos países importadores.

Considerando que o Brasil, especialmente a região sul do país, é um importante produtor de erva-mate e que a demanda por produtos orgânicos está em constante crescimento, tanto nacional quanto internacionalmente, uma estratégia para aumentar a renda dos produtores é a integração do sistema de produção orgânico e a erva-mate, agregando valor e qualidade ao produto final. Neste contexto, a Ecocert Brasil certifica atualmente 32 empresas produtoras e/ou processadoras de erva-mate orgânica. Para assegurar a qualidade e a ausência de contaminação por agrotóxicos, a matéria-prima foi considerada como um produto de vigilância, visto a grande quantidade de contaminações encontradas no passado. Atualmente, está em andamento a implementação de um sistema de coleta de amostras obrigatórias em todos os produtores de erva-mate, visando garantir a integridade do produto ao consumidor final. Este estudo tem como objetivo avaliar o histórico quanto a ocorrência de resíduos de agrotóxicos encontrados em amostras de erva-mate orgânica no período entre 2021 e 2023, investigando se as contaminações podem ter ocorrido de maneira não intencional.

Material e métodos

Foram analisadas, de maneira descritiva e expositiva, 38 amostras de resíduos provenientes da cultura da erva mate, cultivadas sob o sistema orgânico e coletadas em diferentes regiões do Brasil, especificamente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do

Sul e Paraná, durante o período compreendido entre os anos de 2021 a 2023. A coleta das amostras ocorreu durante inspeções realizadas nas unidades produtoras certificadas pela empresa Ecocert Brasil, certificadora de produtos orgânicos.

Nos anos de 2021 e 2022 a coleta de amostra não era compulsória, sendo exigida somente quando a empresa ou o produtor estava envolvido em dupla atividade, ou seja, quando cultivava, processava ou armazenava erva-mate produzida de forma convencional e orgânica. No ano de 2023, devido à significativa quantidade de contaminação encontrada em amostras de erva-mate em anos anteriores, a cultura foi adicionada ao quadro de Culturas Sob Vigilância, tornando mandatório a coleta de amostra de todas as empresas produtoras, processadoras e armazenadoras de erva-mate orgânica. Os tipos de ervas colhidas para amostragem foram categorizadas em dois tipos distintos: *in natura* e processada. Ervas *in natura* são aquelas colhidas diretamente da fonte, sem nenhum tipo de manipulação adicional. Por outro lado, as ervas processadas passam por tratamento de exposição ao calor, resultando em diferentes formas, como pó, sapecadas ou partículas médias.

No ano de 2021, um total de seis amostras foram coletadas de ervateiras, consistindo em três amostras de erva-mate folha *in natura* e três amostras de erva-mate processada. Em 2022, o número de amostras coletadas aumentou para 15 no total, com seis delas sendo de erva-mate folha *in natura* e as restantes, nove, de erva-mate processada. Finalmente, em 2023, houve a coleta de 17 amostras, das quais oito eram de erva-mate folha *in natura* e nove de erva-mate processada.

A coleta das amostras foi realizada em campo e em unidades de produção e armazenamento, conduzida por auditores da certificadora Ecocert Brasil, em triplicata, seguindo a Metodologia de Auditoria e Coleta de Amostras da Ecocert. Duas são usadas como contraprova, sendo uma amostra permanecendo sob posse do produtor e a outra encaminhada ao escritório da Ecocert Brasil e, a terceira encaminhada diretamente para análise em laboratórios credenciados pelo INMETRO para análise de resíduos de agrotóxicos.

Todas as amostras coletadas passaram por análise laboratorial para a detecção de possíveis 792 ingredientes ativos. O resultado das análises consiste de um laudo individual para cada amostra, que apresenta os ingredientes ativos detectados e sua quantificação. Para a identificação de conformidade ou não conformidade da amostra, é necessário realizar a avaliação baseada no padrão dos escopos em que o produtor contratou e, também, comprovar a não intencionalidade da contaminação.

Resultado e Discussão

Origem e distribuição espacial das amostras coletadas

As 38 amostras coletadas e analisadas, tiveram origem em dois países, 37 no Brasil e 01 no Paraguai. No Brasil, 18 foram coletadas no Paraná; 12 em Santa Catarina e 07 no Rio Grande do Sul. De acordo com o Prognóstico Agropecuário Erva-Mate 2021/2022, feito pela Secretaria da Agricultura e de Abastecimento do Paraná, o IBGE realiza a avaliação da produção de mate no país de duas formas: relatório da Produção Agrícola Municipal (PAM) e relatório da Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS), que se referem, respectivamente, ao cultivo em exposição solar e à sombra. Em ambas as formas de avaliação citadas anteriormente, o estado do Paraná é o líder em quantidade produzida, rendimento médio, unidades produtoras e valor da produção (IBGE, 2022), o que justifica a representatividade das amostras no Estado Paranaense, com aproximadamente 47,4% do total de amostras coletadas e analisadas.

Ingredientes ativos encontrados

Dentre as 38 amostras coletadas, 16 amostras resultaram negativas e 22 amostras apresentaram resultado positivo (Tabela 1). Das amostras com resultado positivo, foram identificados 17 ingredientes ativos (IA), totalizando 63 detecções em todas as 22 amostras com resultado positivo. Dos 17 IAs identificados, 6 são fungicidas, 4 são inseticidas, 2 são herbicidas, 2 são repelentes humanos, 1 é repelente para pássaros, 1 é formicida e 1 é regulador de crescimento.

Tabela 1. Resultados positivos e negativos por ano e por tipo de amostra de erva-mate.

Ano	<i>In Natura</i>		Processadas		Total
	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	
2021	3	0	0	3	6
2022	5	1	1	8	15
2023	7	1	0	9	17
Total	15	2	1	20	38

No Brasil, não há legislação específica para agrotóxicos no cultivo desta espécie; assim, nenhum produto está legalmente registrado para a erva-mate, exceto produtos biológicos, o que torna todos os produtos encontrados não autorizados (AGROFIT, 2024). Dos 22 laudos com resultados positivos, 90,90% das amostras eram do tipo processada,

enquanto o restante era composto por amostras *in natura*. Os principais IAs identificados foram, respectivamente: ftalimida (PI), antraquinona, DEET, Folpet (soma) e 2-fenilfenol, os quais representam 66,66% de todas as detecções (Figura 1).

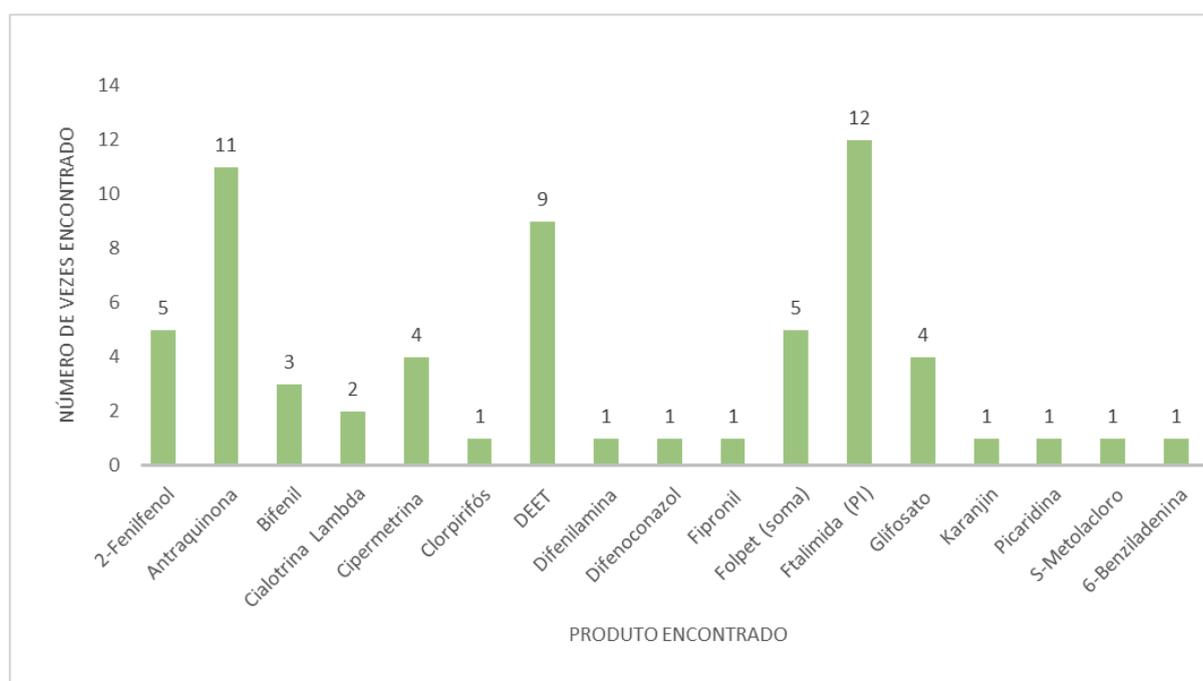


Figura1. Produtos químicos encontrados em análise de erva-mate orgânica, soma das amostras *in natura* e processadas.

A ftalimida (PI), cuja fórmula química é $C_8H_5NO_2$, pertence ao grupo funcional conhecido como imida e é um derivado do ácido ftálico (IFA, 2024). É considerada uma classe de composto importante devido à sua ampla variedade de derivados com diversas aplicações, como agentes antibacterianos, antifúngicos, pesticidas, analgésicos, agentes antitumorais e atividade anti-HIV-1 (KAUSHWAHA e KAUSHIK, 2016). Alguns dos fungicidas, como Folpete e Captana, assim como o inseticida Fosmete, são conhecidos na agricultura e derivados da ftalimida, mas não possuem registro para uso na cultura da erva-mate.

Nos resultados analisados, foram encontradas 12 amostras positivas para ftalimida (PI), todas em amostras de erva-mate processada. No documento da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) secção “Opinião fundamentada sobre a modificação dos limites máximos de resíduos existentes para Fosmete em frutas cítricas, frutas de caroço e canola”, é mencionado que ao investigarem a fonte de contaminação por Fosmete e Folpet

em alimentos processados, que foram submetidos por fervura e esterilização, o contaminante pode degradar-se em grandes concentrações de ftalimida. No entanto, o laboratório RELANA® (2017), em seu Posicionamento N° 17-01, demonstrou por meio de um conjunto de dados que ftalimida pode ser produzida mesmo na ausência dos produtos comerciais citados anteriormente, pois ela pode ser formada por ácido ftálico e anidro ftálico quando em reação com grupos de amins primárias, as quais estão comumente presentes em diversos alimentos.

O segundo produto mais encontrado nos resultados positivos foi a antraquinona, um IA com a fórmula $C_{14}H_8O_2$, pertencente ao grupo das quinonas, que por sua vez faz parte da classe de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) (IFA, 2024). A presença deste composto é considerada uma preocupação quando encontrado no ambiente devido à sua ação como contaminante na água, no ar, solo e alimentos. Os HPAs têm uma taxa de degradação lenta e estão associados a malefícios à saúde humana, incluindo diversos tipos de câncer, como de pulmão e esôfago (INCA, 2021).

Além disso, a antraquinona é utilizada na composição de pesticidas para repelir aves, em laxantes e como matéria-prima na produção de papel, papelão e corantes têxteis. Segundo o INCA (2022), uma das formas de exposição a esse contaminante ambiental ocorre por meio da queima de madeira e carvão, bem como o consumo de alimentos contaminados, como grelhados, churrasco, defumados, assados, cozidos ou fritos a altas temperaturas.

No caso da erva-mate, durante o processamento de secagem, a fonte de calor mais comumente usada é a madeira e mais especificamente, no caso dos produtores certificados pela Ecocert Brasil, a única fonte de calor utilizada é a madeira. Esta pode ser empregada em um secador rotativo, no qual a fumaça entra em contato direto com o produto, ou em um secador de esteira, onde há contato indireto, resultando em menores danos à matéria-prima (OMAR, 2009).

Considerando os resultados analisados, dos 11 casos positivos para antraquinona, 10 foram encontrados em amostras de erva-mate processada, as quais foram expostas a fonte de calor, quanto apenas 01 caso foi identificado em amostra de erva-mate *in natura* (Figura 2). De acordo com o Relatório da União Europeia de 2018, sobre resíduos de pesticidas em alimentos, desenvolvido pela EFSA, em 88 dos resultados positivos para antraquinona analisados por eles, 66 laudos positivos foram encontrados em chás provenientes da China, os quais passam por etapas de processamento semelhantes aos da erva-mate, incluindo secagem, moagem e oxidação para manter o sabor e a cor. Além dessa provável fonte de contaminação,

a poluição ambiental proveniente de estradas e áreas urbanas também é considerada como uma fonte potencial, podendo afetar as plantações próximas (LI *et al*, 2023).

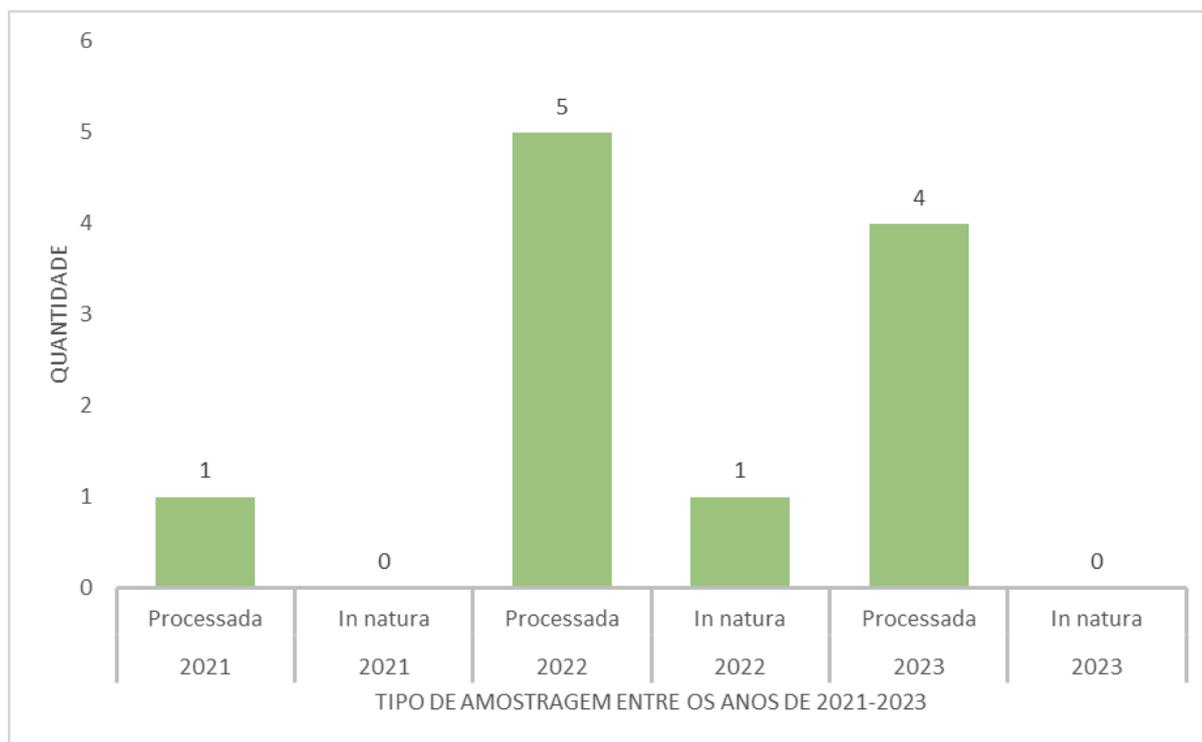


Figura2. Número de amostras de erva mate *in natura* e processada com resíduos de antraquinona em três safras.

Como terceiro IA mais encontrado nas amostras analisadas, o DEET (N,N-dietil-m-toluamida), não possui aplicação para alimentos e é utilizado, exclusivamente, como repelente para o corpo humano, gatos, cachorros, cavalos e alojamento de animais contra insetos, como mosquitos, moscas e carrapatos. Em 1998, a EPA classificou o DEET como um pesticida de uso “residencial interno” e identificou que o ingrediente possui degradação relativamente lenta no solo e tem potencial moderado de se deslocar através do solo e atingir lençol freático. Dos nove resultados positivos para o componente, oito foram identificadas em amostra de erva-mate processada e um em amostra de erva-mate *in natura* (Figura 3).

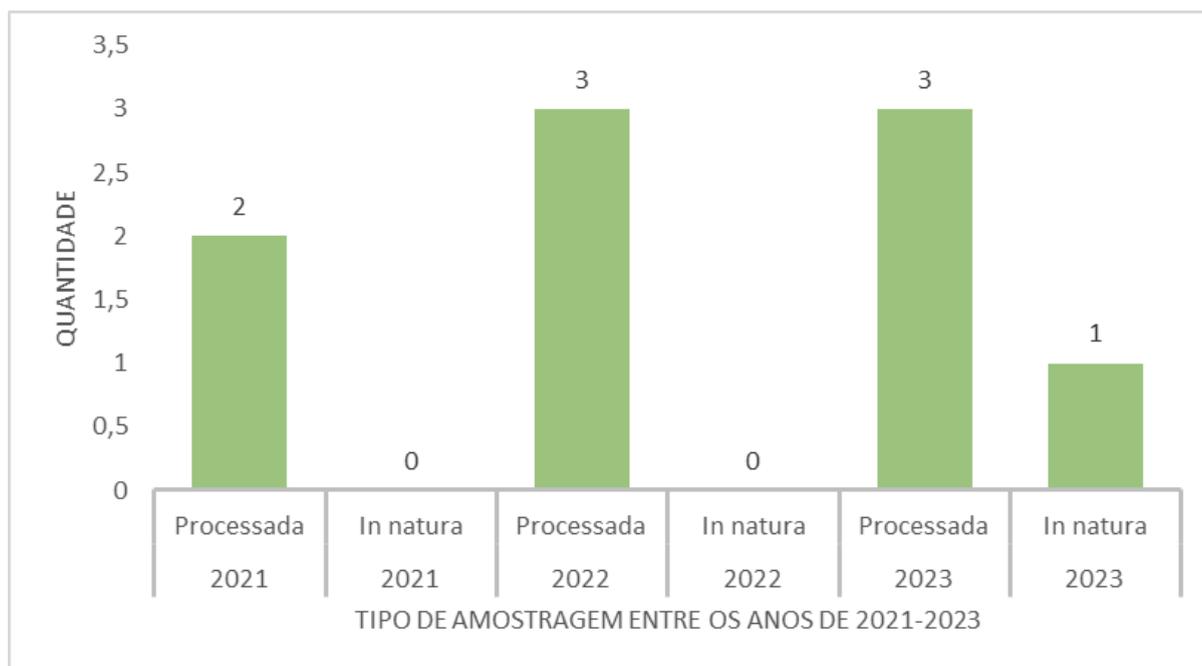


Figura3. Número de amostras de erva mate *in natura* e processada com resíduos de DEET em três safras.

Folpet (soma) é o nome comercial do fungicida derivado da ftalimida e do cloreto de trifluorometilsulfonil e possui a fórmula molecular $C_6H_4(CO)_2NSCCl_3$ (PUBCHEM, 2021). O produto é comercializado sob os nomes comerciais de Folpan Agricur 500 WP e Folpan Agricur 800 WG, sendo utilizado para o controle de diferentes fungos nas culturas da cebola, citros, maçã, melão, melancia e uva. Todos os cinco resultados positivos foram encontrados em amostras de erva-mate processada.

O 2-fenilfenol, também conhecido como bifenil-2-ol, de fórmula molecular $C_{12}H_{10}O$, é reconhecido principalmente como um fungicida agrícola para tratamento de superfície em frutas cítricas. Além disso, é utilizado como desinfetante para superfícies. Também serve como matéria-prima para produção de pigmentos, borrachas, desodorantes, entre outros produtos.

De acordo com um estudo conduzido pelo Instituto Tecnológico de Química em Praga em 2014, uma possível fonte de contaminação pelo 2-fenilfenol seria embalagens feitas de papel. Foi observado que baixos níveis de 2-fenilfenol foram encontrados em alimentos diferentes de citros, a partir de testes foi comprovado que as embalagens podem ser a fonte da contaminação. No entanto, não foi identificado um risco significativo para os consumidores dos produtos contaminados (referência).

2-fenilfenol é um IA não registrado no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitário (AGROFIT). Todos os cinco resultados positivos para este composto foram derivados de amostras processadas que já estavam embaladas para o destino final.

Conformidade das amostras

Todas as amostras com resultado positivo são consideradas amostras “não conforme” à legislação, pois, para serem classificadas como produtos orgânicos, o resultado das amostragens deve ser zero para todos os contaminantes. Dos 17 IAs encontrados, sete não possuem registro para utilização na agricultura no Brasil: 2-fenilfenol, antraquinona, bifenil, DEET, difenilamina, karanjin e ftalimida.

Entre as estratégias a serem adotadas para reduzir a não conformidade das amostras, está a implementação de formas de processamento mais atualizadas que empregam diferentes fontes de energia; conscientização e capacitação dos produtores e trabalhadores para evitar que a contaminações por produtos não utilizados e não autorizados na agricultura orgânica; desenvolvimento de um plano de ação para permitir a venda de produtos quando for confirmada a não intencionalidade de contaminação e aumento das auditorias para identificar não conformidades e aplicar as sanções necessárias aos produtores.

Conclusões

De acordo com os dados analisados pela empresa Ecocert Brasil nos anos de 2021 a 2023, das amostras *in natura*, 88,23% obtiveram resultado negativo, ou seja, estavam conformes à legislação de produtos orgânicos e puderam receber o status de orgânico. Em contrapartida, as amostras processadas apresentaram 95,23% de não conformidade, pois apresentaram IAs em quantidade acima de zero, não podendo, portanto, receber o status de orgânico. O presente estudo identificou os principais IAs encontrados na erva-mate orgânica, uma cultura de grande importância socioeconômica e cultural para o sul do Brasil. De posse dos resultados, novas investigações poderão ser realizadas visando caracterizar a possível não intencionalidade das contaminações, bem como procedimentos para diminuir o número de amostras com não conformidade em termos de resíduos de agrotóxicos.

Referências

ABITANTE, A.L. **Modelagem dinâmica e análise de um sistema de controle de umidade de folhas de erva-mate em secadores contínuos de esteira.** 2007. 78 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia (PIPE), Universidade Federal do Paraná, Paraná. Disponível em: <[Modelagem dinâmica e análise de um sistema de controle de umidade de folhas de erva-mate em secadores contínuos de esteira.](#)>. Acesso em: 07 dez. 2023.

BRADESCO, A.G.N. *et al.* **Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview.** Journal of Ethnopharmacology, Volume 136, Issue 3, 2011, Pages 378-384. Disponível em: <[Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview - ScienceDirect](#)> . Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Decreto nº 6323, de 27 de dezembro de 2007. **Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

COELHO, G. C. **Teores de metilxantinas e saponinas e morfologia foliar de erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) sob a influência de diferentes fatores ambientais e em diferentes variedades e populações.** 2002. 184 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <[Teores de metilxantinas e saponinas e morfologia foliar de erva mate \(*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.\) sob a influência de diferentes fatores ambientais e em diferentes variedades e populações.](#)>. Acesso em: 17 nov. 2023.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, Parlamento Europeu. **Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018. Relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CE) nº 834/2007 do Conselho.** Direção-Geral de Saúde e Segurança Alimentar e Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. 2018.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA. **The 2018 European Union report on pesticide residues in food**. EFSA Journal, Volume 18, Issue 4, 2020, 103 p. Disponível em: <[The 2018 European Union report on pesticide residues in food](#)>. Acesso em: 17 mar. 2024.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA. **Reasoned opinion on the modification of the existing MRLs for phosmet in citrus fruits, pome fruits and rape seed**. EFSA Journal, Volume 11, Issue 12, 2013, 33 p. Disponível em: <[Reasoned opinion on the modification of the existing MRLs for phosmet in citrus fruits, pome fruits and rape seed](#)>. Acesso em: 21 mar. 2024

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS – FAO DATABASE. **Compare Data**. Disponível em <[Compare Data: Yerba mate in Argentina, Brazil and Paraguay](#)> . Acesso em: 29 abr. 2024.

GERHARDT, M. **História ambiental da erva-mate**. 2013. 290 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <[História ambiental da erva-mate](#)>. Acesso em: 16 nov. 2023.

HECK, C.I; de MEJIA, E.G. **Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations**. Journal of Food Science, Volume 72, Issue 9, 2007, Pages 138-151. Disponível em: <[Yerba Mate Tea \(*Ilex paraguariensis*\): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations - Heck](#)> Acesso em: 02 dez. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. 2022. Disponível em: <[Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura](#)>. Acesso em: 19 dez. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção de Erva-mate (Cultivo)**. 2022. Disponível em: <[Produção de Erva-mate \(Cultivo\)](#)> Acesso em: 19 dez. 2023.

INSTITUT FUR ARBEITSCHUTZ DER DEUTSCHEN GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG - IFA. **GESTIS Substance Database: 9, 10-Anthraquinone**. Disponível em: < [GESTIS Substance Database: 9, 10-Anthraquinone](#) >. Acesso em: 14 jan. 2024.

INSTITUT FUR ARBEITSCHUTZ DER DEUTSCHEN GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG - IFA. **GESTIS Substance Database: Phtalimide**. Disponível em: < [GESTIS Substance Database: Phtalimide](#) >. Acesso em: 03 jan. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA - INCA. **Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios**. Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: <[Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios](#)>. Acesso em: 09 jan. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA - INCA. **Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPAs**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <[Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPAs](#)> Acesso em: 01 abr. 2024.

KUSHWAHA N.; KAUSHIK D. **Recent Advances and Future Prospects of Phthalimide Derivatives**. Journal of Applied Pharmaceutical Science, Volume: 6, Issue: 3, 2016. Disponível em: <[Recent Advances and Future Prospects of Phthalimide Derivatives](#)>. Acesso em: 03 jan. 2024.

LI, C.W.Y., *et al.* **Contamination of tea leaves by anthraquinone: The atmosphere as a possible source**. Volume 52, Issue 1, 2023, Pages 1373–1388. Disponível em: <[Contamination of tea leaves by anthraquinone: The atmosphere as a possible source](#)> Acesso em: 08 fev. 2024

LIMA, S.K. *Et al.* **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. 2019. Texto para discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA.- Rio de Janeiro. Disponível em: <[Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil](#)>. Acesso em: 12 dez. 2023.

LISBOA, B. B. *et al.* **Diagnóstico de Produção de Erva-Mate no Rio Grande do Sul: Aspectos Socioeconômicos, Produtividade, Fertilidade do Solo e Nutrição das Plantas.** Porto Alegre: SEAPI/DDPA, 2023. 60 p. Disponível em: <[Erva-Mate - NO RIO GRANDE DO SUL](#)>. Acesso em: 17 nov. 2023

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT: Consulta Aberta.** Disponível em: <[Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT: Consulta Aberta](#)>. Acesso em: 12 dez. 2023.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **PubChem Compound Summary, Folpet.** 2005. Disponível em <[PubChem Compound Summary, Folpet.](#)> Acesso em: 15 fev. 2024.

OMAR, D. **Erva-mate: sistema de produção e processamento industrial.** Dourados, MS : Ed. Universidade Federal de Grande Dourados, 2009. 288p. < [Erva-mate: sistema de produção e processamento industrial](#) >. Acesso em: 25 jan. 2024.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S EPA). **Reregistration Eligibility Decision (RED): DEET.** Office of pesticide Program, Washington D.C, 1998. 134 p. Disponível em: <[Reregistration Eligibility Decision \(RED\): DEET](#)>. Acesso em: 08 fev. 2024.

Relana®. **Position Paper No. 17-01: Pthalimimid - Part 2.** Hamburg, Germany, 2017. Disponível em: <[Position Paper No. 17-01: Pthalimimid - Part 2](#)>. Acesso em: 01 abr. 2024.

VOTAVOVÁ, L. *et al.* **Occurrence of 2-phenylphenol in food paper packages.** Journal Open Chemistry, Volume 12, Issue 14, 2014, Pages 1162–1168. Disponível em: <[Occurrence of 2-phenylphenol in food paper packages](#)>. Acesso em: 01 abr. 2024.