



## **Análise de resíduos de produtos fitossanitários em erva-mate (*Ilex paraguariensis*) proveniente de áreas de sistema agroflorestal do Planalto Norte Catarinense**

Machado, Ludmila Nascimento<sup>1,4</sup>; Arcângelo Loss<sup>1</sup>, Denilson Dortzbach<sup>2</sup>, Juliane Seleme Brehmer<sup>3</sup>, Kleber Trabaquini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina (PGA/UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil; <sup>2</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri/Ciram), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil; <sup>3</sup>Universidade do Contestado, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil; <sup>4</sup>luddmachado@hotmail.com

Machado, Ludmila Nascimento; Arcangelo Loss; Denilson Dortzbach; Juliane Seleme Brehmer; Kleber Trabaquini (2020) Análise de resíduos de produtos fitossanitários em erva-mate (*Ilex paraguariensis*) proveniente de áreas de sistema agroflorestal do Planalto Norte Catarinense. Rev. Fac. Agron. Vol 119 (1): 1-8. <https://doi.org/10.24215/16699513e044>

A erva-mate produzida em áreas de floresta é influenciada pelos fatores sombreamento, altitude e umidade do solo, os quais favorecem o diferencial de qualidade e sabor intitulado a esse produto. O planalto norte catarinense caracteriza-se como uma das principais regiões produtoras de erva-mate em áreas de floresta no Brasil. Sendo assim, objetivou-se realizar a quantificação das áreas de florestas, utilizando imagens do satélite C-bers 4 e analisar, em amostras de erva-mate cancheada, indícios de contaminação por produtos fitossanitários visando subsidiar a indicação geográfica (IG) da cultura. Ensaio de multirresíduos de produtos fitossanitários foram realizados por meio de cromatografia a líquido/espectrometria de massa sequencial (LS/MS/MS) conforme métodos da AOAC (2012), e não foram encontradas contaminação por nenhuma das 151 substâncias avaliadas na análise. Dentre todos os usos das terras avaliados, 44% são de áreas de florestas nativas. A expressiva presença de áreas de floresta e ausência de contaminação por produtos fitossanitários na erva-mate cultivada nessa região favorece ainda mais IG da cultura.

**Palavras-chave:** erva-mate cancheada, indicação geográfica, mata de araucária, multirresíduos

Machado, Ludmila Nascimento; Arcangelo Loss; Denilson Dortzbach; Juliane Seleme Brehmer; Kleber Trabaquini (2020) Analysis of residues of phytosanitary products in yerba mate (*Ilex paraguariensis*) from areas of the agroforestry system of Planalto Norte Catarinense, Santa Catarina State, Brasil. Rev. Fac. Agron. Vol 119 (1): 1-8. <https://doi.org/10.24215/16699513e044>

Yerba mate produced in forested areas is influenced by shading, altitude and soil moisture factors, which favor the quality and flavor differential of this product. The northern Santa Catarina plateau is characterized as one of the main producing regions of yerba mate in forest areas in Brazil. Thus, the objective of this study was to quantify forest areas using images from the C-bers 4 satellite and to analyze evidence of contamination by phytosanitary products in yerba mate samples in order to support the geographical indication (GI) of the crop. Phytosanitary multiresiduals assays were performed by liquid chromatography / sequential mass spectrometry (LS/MS/MS) according to AOAC (2012) methods, and no contamination was found for any of the 151 substances evaluated in the analysis. Of all land uses assessed, 44% are from native forest areas. The expressive presence of forest areas and lack of contamination by phytosanitary products in the yerba mate grown in this region favors even more GI of the crop.

**Keywords:** yerba mate, geographical indication, araucaria forest, multiresiduals

<https://revistas.unlp.edu.ar/revagro>

Recibido: 01/07/2019

Aceptado: 13/11/2019

Disponibile on line: 01/07/2020

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho justifica-se pelo fato de contribuir com informações necessárias para obtenção da indicação geográfica (IG) da cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Este processo de IG encontra-se em andamento no Brasil, e isto possibilitará a promoção de ganhos de competitividade, contribuirá para preservar a biodiversidade, o conhecimento regional e dos recursos naturais e poderá oferecer contribuições positivas para a economia local e dinamizar a região. O estudo irá disponibilizar informações úteis sobre as questões de uso de produtos fitossanitários na cultura da erva-mate, possibilitando a promoção de discussões a respeito da legislação ambiental e o uso da floresta. A qualidade do produto será reforçada, portanto, através das análises químicas de solo e planta, respaldando a atividade ervateira frente aos órgãos de controle nacionais. Desse modo, esses benefícios poderão permitir facilidades de exportação da erva-mate, garantia de produtos de notoriedade; originais e de qualidade; reconhecimento internacional; facilidade de presença do produto no mercado; acesso ao mercado através de uma marca coletiva e de renome; identificação do produto pelo consumidor dentre outros artigos; estímulo à melhoria qualitativa dos produtos.

O Brasil é o quinto maior país em área territorial (IBGE, 2011), e isto favorece a sua exploração por diferentes produtos agrícolas e extrativistas, conforme as condições climáticas e aptidão agrícola das terras. Além desses fatores, determinados usos das terras tem influência da história e cultura locais. Por exemplo, no Sul do Brasil, com ênfase para a região do Planalto Norte Catarinense, destaca-se a produção de erva-mate, a qual é feita junto aos ervais nativos em sistema agroflorestal; o que torna esta exploração diferenciada das demais, devido a manutenção da notoriedade e reputação local em produzir erva-mate com excelente qualidade (Fockink et al., 2015; Vogt et al., 2016). Ainda segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), a produção de erva-mate brasileira registrada no ano de 2015 foi de 341.251 toneladas, aumentando em 1,7% para o ano de 2016, totalizando 346.953 toneladas de erva-mate. Além dos três estados da região Sul, apenas o Mato Grosso do Sul produziu em 2016. O Paraná é o maior produtor, com 86,4% do total nacional. Com exceção de Chapecó (SC) e Fontoura Xavier (RS), os demais municípios produtores são paranaenses, com destaque para São Mateus do Sul, Cruz Machado e Bituruna.

A erva-mate é uma planta nativa da América do Sul, e além de ser endêmica, ocorre na forma silvestre exclusivamente em uma região florestal do Sul da América, concentrando-se atualmente na Região Sul do Brasil, parte do Mato Grosso do Sul, na província de Misiones, Argentina, e ao Leste do Paraguai. Comumente consumida na Argentina, Paraguai, Uruguai e Sul do Brasil, é indiscutível o valor social e econômico da erva-mate no fornecimento das folhas que são utilizadas na produção de chá-mate, formulações farmacêuticas e na forma mais popular, como é o caso do chimarrão (Albas et al., 2014; Bender et al., 2014; Gerhardt, 2013).

A espécie pode ocorrer em pontos isolados, fora dos limites anteriormente citados. Só no Brasil estão

situados 450.000 km<sup>2</sup>, abrangendo a região centro-norte do Rio Grande do Sul, quase todo o Estado de Santa Catarina, centro-sul e sudoeste do Paraná, sul de Mato Grosso, e reduzidos nichos de ocorrência de *Araucaria augustifolia*, em Minas Gerais e São Paulo. Na área de distribuição natural da erva-mate, ocorrem dois tipos climáticos, de acordo com a classificação de Köppen: Cfb (clima temperado) e Cfa (clima subtropical), com chuvas regulares, distribuídas ao longo do ano, e com médias de precipitação pluviométrica variando de 1.500 mm a 2.000 mm. As temperaturas médias anuais variam de 15°C a 18°C na região dos pinhais, e de 17°C a 21°C em Misiones, Argentina. As geadas são frequentes ou pouco frequentes, dependendo da altitude, que varia de 500 a 1.500m sobre o nível do mar (Embrapa Florestas, 2014).

Em um breve apanhado histórico, verifica-se que a ocupação do planalto norte de Santa Catarina guarda íntima relação com o processo de ligação entre o Rio Grande do Sul e São Paulo, que teve início no princípio do século XVIII e esta ficou conhecida como “Caminho do Sul” ou “estrada geral”. Assim, a ocupação das matas mistas dos planaltos catarinense e paranaense está relacionada com o ciclo do gado, como locais de pousio e abastecimento das tropas que por ali passavam levando alimentos e animais para Sorocaba, São Paulo (Piazza, 1983; Thomé, 1981).

Neste primeiro momento dava-se preferência à ocupação dos campos em detrimento das regiões cobertas por matas, a pecuária era a atividade econômica principal destas regiões e a extração de erva-mate sempre existiu como alternativa econômica para uma população marginal ao sistema tropeirista e de criação de gado (Wachowicz, 1985; Silva, 1997).

Em meados de 1850, já com a região do planalto norte catarinense habitada por uma população atraída pelos ervais, existia uma intensa atividade ervateira, anterior à chegada dos primeiros colonizadores europeus, que ocorreu a partir de 1870. Esta área e sua atividade comporiam, em seguida, a região do “contestado” e são as atividades extrativas da erva-mate e da pecuária extensiva que fundamentam economicamente o questionamento das fronteiras com Santa Catarina por parte do Paraná (Souza, 1998).

No aspecto ambiental, a cobertura vegetal que abrigava, além da erva-mate, diferentes espécies, tais como, a imbuia (*Ocotea porosa*), a canela (*Cinnamomum verum*) e, em especial, a araucária (*Araucaria angustifolia*), passou a partir de então a ser objeto da devastação, para ser transformada em madeira. Concomitantemente, a erva-mate passa a ser explorada por empresas ervateiras e é neste contexto sócio histórico e econômico que a erva-mate passa a ter uma importância diferenciada; antes meio de sobrevivência dos camponeses, a partir de então, uma mercadoria para comercialização. Todas estas transformações, aliadas à disputa por limites entre catarinenses e paranaenses, em grande parte motivada pelo interesse dos dois estados em tributar a erva-mate da região, foram motivos de contestação. Daí o nome Contestado (Dallabrida et al., 2014).

Nos últimos anos, a tendência à valorização do patrimônio natural tem incentivado iniciativas preservacionistas, tanto de manutenção da paisagem

de araucária, como de valorização da erva-mate. Resultante disso, a iniciativa principal na região produtora de erva-mate do Planalto Norte de SC é o processo de registro junto aos órgãos públicos brasileiros da chamada Indicação Geográfica (IG) da erva-mate, oriunda de ervais nativos. Com esse registro, será possível sua diferenciação como matéria-prima, o que espera-se resultar em maior valorização no mercado. Além disso, com a possibilidade de ser cultivada de uma forma consorciada, junto com outras espécies vegetais, estaria indiretamente, preservando a flora e incentivando ao reflorestamento de espécies nativas (Vogt, 2014; Dallabrida, 2012).

Segundo Vogt et al. (2016), a efetivação da IG para produtos derivados da erva-mate através da comprovação da notoriedade, reputação e diferencial de qualidade buscam a valorização de um produto associado à sustentabilidade, a história e a cultura do território do Planalto Norte Catarinense. Atualmente, muitos estudos relacionados com a utilização da erva-mate associada a fins alimentícios, têm sido desenvolvidos buscando estabelecer os benefícios terapêuticos da planta por sua propriedade antioxidante, anti-inflamatória e hipocolesterolêmica e capacidade de estimular a atividade física e mental (Correia et al., 2016). Porém, a produção de erva-mate, principalmente em monocultivos, normalmente está atrelada ao uso de produtos fitossanitários. A aplicação incorreta e excessiva de produtos fitossanitários pode causar desequilíbrios ambientais, afetando os organismos vivos e aumentar os impactos sobre os ecossistemas aquáticos e a biota do solo (Chiarello et al., 2017).

No ano de 2014, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) notificou as empresas ervateiras brasileiras proibindo as exportações de erva-mate para o Uruguai, devido aos elevados teores de Cádmiio e Chumbo encontrados nos produtos processados, sendo assim, uma questão de extrema importância que deve ser investigada. Independente da sua origem, tanto esses metais, quanto resíduos de produtos fitossanitários e pesticidas, são acumulados no solo e em todos os tecidos das plantas, sendo dessa forma introduzidos na cadeia alimentar (Poletti et al., 2014).

Isto posto, para se conseguir o selo da IG, um dos parâmetros é a comprovação de análises da erva-mate, indicando que a mesma não apresenta resíduos de contaminantes, por exemplo, de produtos fitossanitários ou pesticidas. Neste contexto, a erva-mate assume um papel socioeconômico importante, na medida em que é, basicamente, produzida em pequenas propriedades agrícolas (Vogt & Gallotti, 2015), e sua exploração está associada aos sistemas agroflorestais, sem o uso de produtos fitossanitários e de fertilizantes químicos.

Para tanto, no caso da IG da erva-mate, existe um regulamento de uso em que se determina os critérios para que o produto obtenha o selo de IG. Uma das questões fundamentais definidas neste regulamento de uso, é a necessidade da erva-mate ser originária de áreas sombreadas na floresta de pequenas propriedades rurais, associadas às espécies nativas da região, e também sem uso de qualquer adubação química e pesticidas (Dortzbach et al., 2018).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo delimitar e quantificar as áreas de florestas nativas que

existem atualmente no Planalto Norte de Santa Catarina, Brasil, e analisar a presença de multiresíduos de produtos fitossanitários em amostras de erva-mate provenientes dessa região, visando subsidiar a indicação geográfica da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Procedência das amostras de erva-mate e análises realizadas

Amostras de 8 lotes de erva-mate cancheada provenientes da região do Planalto Norte de SC foram analisadas pelo laboratório de ensaios do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), localizado em Curitiba, PR. A erva-mate cancheada é o produto resultante do processo de sapeco, secagem e moagem processados a partir de folhas e ramos da erva-mate oriunda da região delimitada. O aspecto da erva-mate cancheada inicialmente apresenta cor verde passando para cor amarelo claro a partir dos 4 meses de estocagem. As folhas apresentam normalmente entre 1 a 2 cm de diâmetro. A proporção de folhas é em torno de 70% e 30% de palitos e talos, sendo todas as amostras fornecidas pela Ervateira Seleme, que fica situada em Canoinhas, SC.

As amostras de erva-mate avaliadas são oriundas do estado de Santa Catarina, e tem-se amostras de ervais dos municípios de Campo Alegre, Canoinhas, Bela Vista e Irineópolis, sendo todos estes municípios localizados na região do Planalto Norte Catarinense, conforme evidenciado na Figura 1.

Em todas as amostras foram realizados ensaios de multiresíduos de produtos fitossanitários por meio de cromatografia a líquido/espectrometria de massa sequencial (LS/MS/MS) conforme métodos da AOAC (2012). O limite de quantificação é de 0,01mg kg<sup>-1</sup> para cada um dos 151 produtos avaliados, os quais foram: 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético), 3-hidroxi carbofurano, abamectina, acefato, acetamiprido, alacloro, alanicarbe, aldicarbe, aldicarbe sulfona, aldicarbe sulfóxido, aletrina, ametrina, aminocarbe, amitraz, atrazina, azametifós, azinfós etílico, azinfós metílico, azoxistrobina, benalaxil, bendiocarbe, benfuracarbe, bentazona, benzoato de emamectina, benzoximato, bifentrina, bitertanol, boscalida, bromacila, bromuconazol, bupirimato, buprofenzina, butafenacil, butocarboxim, butoxicarboxim, butóxuco de piperonila, cadusafós, carbaril, carbendazim, carbetamida, carbofentiona, carbofurano, carbosulfano, carboxina, carfentrazona etílica, cianazina, cianofenós, ciazofamida, cicluron, cimoxanil, cipermetrinas, ciproconazol, ciprodinil, ciromazina, cletodim, clofentezina, clomazona, clorantraniliprole, clorbromurom, clorfenvinfós, clorfluazurom, clorimuron etílico, clorotoluron, cloroxuron, clorpirifós, clorpirifós metílico, clortiofós, clotianidina, coumafós, cresoxim metílico, deltametrina, demeton (O+S), desmedifam, dialato, diazinona, diclobutrazol, diclofluanida, diclorvós, dicrotiofós, dietofencarbe, difenoconazol, diflubenzurom, dimetoato, dimetoforme, dimoxistrobina, diniconazol, dinotefuran, dioxacarbe, dissulfoton, diurom, dodemorfe, epoxiconazol, espinetoram, espinosade, espirodiclofeno, espiromesifeno, espirotetramate, espiroxamine, etaconazol, etiofencarbe, etiona, etiprole,

etirimol, etofrenproxi, etofumesato, etoprofós, etoxazol, famoxadona, fenbuconazol, fenhexamida, fenmedifam, fenobucarbe, fenoxicarbe, fentiona, fentoato, fenuron, fipronil, flonicamida, fluazifope-p-butílico, fluazinam, fludioxonil, flufenacet, flufenoxuron, fluometuron, fluoxastrobina, fluquinconazol, flusilazol, flutolanil, flutriasfol, forato, forclofenuron, formetanate, fosana, fosfamidona, fosfolan, fosmete, fostiazato, fuberidazol, furalaxil, furatiocarbe, halofenozida, heptenofós, hexaconazol, hexaflumurom, hexazinona, hexitiazoxi, hidrametilnona, imazalil, imazapir, imidacloprido, indoxacarbe.

#### Sistema de formação dos lotes de erva-mate

Cada lote de erva-mate tem, em média, 150 toneladas, compostas de ervas de diferentes cancheadores, dispostos em camadas; em média 25 camadas (sacos) de altura/lote. De cada entrega de cancheador e/ou fornecedor é retirada uma amostra de 500 g, que vai se somar aos demais fornecedores do lote, para análise dos resíduos de produtos fitossanitários mencionados anteriormente. Caso o resultado seja positivo para residual de produtos fitossanitários no conjunto das amostras dos diversos fornecedores, efetua-se o desdobramento do lote para monitorar individualmente cada fornecedor. Se o lote foi analisado e as amostras estão em conformidade, este lote fica estacionado em local arejado e aerado, ao abrigo da luz, por 10 a 12 meses. Após este período, a erva-mate desenvolve as características de sabor Padrão Uruguai (IBAMA, 1992) ou demais países que a empresa vende.

#### Sistema de identificação e industrialização dos lotes

A identificação do número do lote é por meio da data em que o produto foi produzido. Todas as matérias primas utilizadas na composição do produto são descritas na Planilha do Lote, constando fornecedor de cada matéria prima, volume utilizado de cada matéria prima, data de entrada de cada matéria prima e volume produzido (volume do lote). Para a fabricação da erva-mate industrializada padrão Uruguai (PU) ou as demais, o lote que foi armazenado em camadas horizontais, agora é retirado em camadas verticais, para que cada fardo tenha a mistura de diferentes cancheadores e proporcione o “blend” requerido pelos clientes. O “blend” se faz pela mistura de cidade, clientes e principalmente tipos de secadores (grim, seca mate e esteira - grim erva mais suave, esteira mais encorpado).

A erva, então, adentra no triturador para ser submetida a diferentes gramaturas, retirando-se palitos e talos das folhas, o que representa aproximadamente 25% daquele lote. Na sequência, talos e palitos são separados, enfardados e vendidos para produção de tererê, uma bebida conhecida como refresco de erva-mate, no mercado interno. A mistura de ervas oriundas de diferentes peneiras resulta no PU, perfazendo aproximadamente 110 ton/lote. Esse produto é ensacado em sacos de 30 kg. Os sacos são rotulados e etiquetados com identificação da empresa exportadora, peso e outras informações. Adota-se os critérios estabelecidos pela ANVISA (2015).

## Municípios do Planalto Norte Catarinense

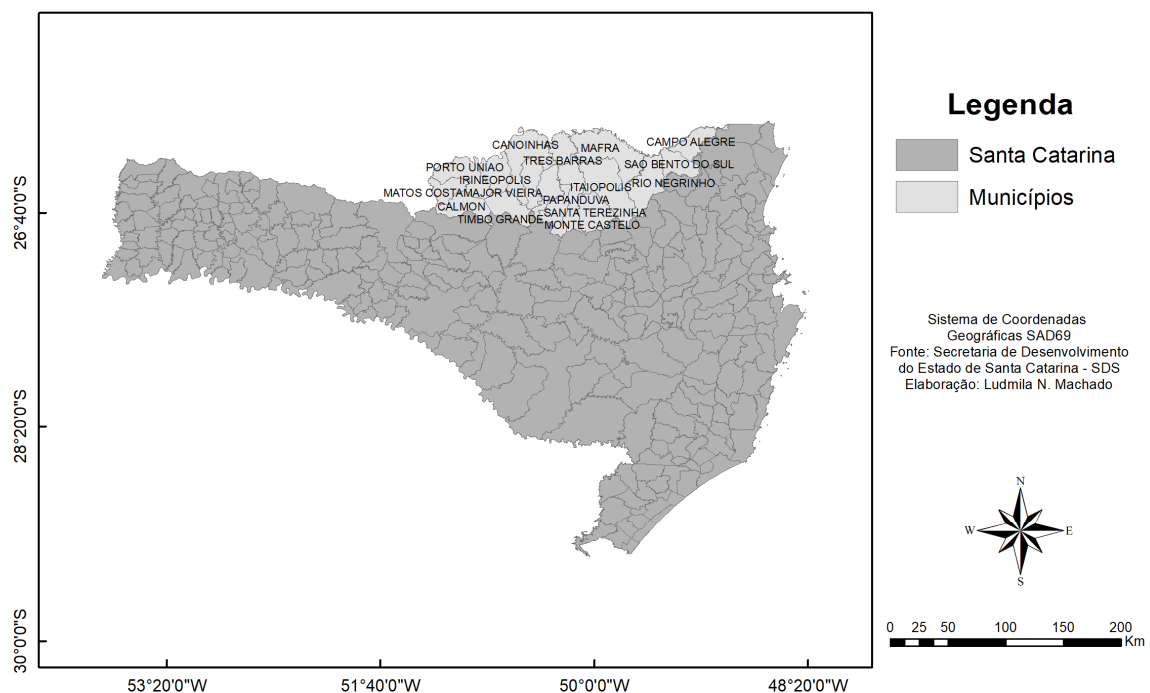


Figura 1. Localização dos municípios produtores de erva-mate do Planalto Norte Catarinense, Brasil.

### **Delimitação dos tipos de uso das terras**

Para a elaboração do mapa temático com os principais tipos de uso das terras no PNC foram utilizadas imagens de satélite brasileiro Cbers-4, cuja resolução espacial é de 5m (pancromático). Para este mapeamento, as imagens foram processadas no software ArcGis 10.0 e a identificação das áreas de uso da terra foi realizada por interpretação automática no software Erdas, com posterior análise visual das imagens, utilizando composições coloridas RGB com diferentes bandas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dos oito lotes de erva-mate cancheada que foram avaliadas por meio das análises de multiresíduos de produtos fitossanitários, não foram detectadas nenhuma das 151 substâncias avaliadas. Estes resultados indicam que realmente a erva-mate avaliada neste trabalho e procedente dos municípios supracitados da região do PNC, (Figura 1) não utilizam produtos fitossanitários ou pesticidas em sua produção. A ervateira Seleme, que forneceu as amostras para a avaliação dos multiresíduos de produtos fitossanitários, tem o cuidado de comprar somente erva-mate nativa cultivada em áreas de florestas. Portanto, a ausência de produtos fitossanitários nos lotes avaliados evidencia que essa erva-mate é produzida em ervais nativos, o que corrobora para que seja alcançada a IG da cultura.

Os sistemas oficiais de extensão rural e de pesquisa agrícola priorizaram o plantio da erva-mate, mas fora das áreas de floresta, muitas vezes incentivando o plantio monocultural e o uso de pacotes agroquímicos com adubações químicas e produtos fitossanitários. Além disso, a legislação ambiental é muito restritiva e praticamente impede o desenvolvimento de práticas de manejo nos ervais nativos junto às florestas. Essa depreciação das práticas extrativistas pode ser fruto de certo preconceito, já que muitas vezes são consideradas atrasadas. De fato, o extrativismo da erva-mate em paisagens florestais ou agroflorestais não parece fazer parte do mundo dos técnicos. Por essa razão, o maior conhecimento sobre o manejo dos ervais nativos é proveniente da experiência acumulada pelos agricultores, que têm nessa atividade uma estratégia tradicional de reprodução econômica (Marques et al., 2014).

Em estudo feito por Reis et al. (2018), comparando diferentes paisagens no Planalto Norte de Santa Catarina, os resultados indicaram que as três espécies avaliadas (erva-mate, araucária e caraguatá) são intencionalmente promovidas com práticas de proteção, transplante e, ou seleção, de diferentes formas e com diferentes funções. Os sistemas e práticas de manejo dos agricultores mantêm a paisagem com fragmentos florestais produtivos, favorecendo a conservação pelo uso dessas espécies. Os pequenos agricultores familiares continuam a usar vários recursos dessa floresta, até mesmo adaptando sistemas de manejo. O principal sistema é voltado para a produção de erva-mate sob araucária - o sistema nativo de erva mate,

que tem relevância econômica, cultural e social para milhares de agricultores (Marques, 2014).

Alguns cuidados devem ser tomados para a produção de erva-mate, visando a indicação geográfica e a ausência de contaminantes: a erva-mate não deve ser cultivada próxima à beira de estradas ou em locais próximos a áreas com o uso de produção agrícola (soja, milho, tabaco, etc). Nestes casos, a erva-mate deverá ser protegida por uma "cerca viva", para que não corra o risco de contaminação por produtos fitossanitários ou fertilizantes oriundos das culturas agrícolas.

A erva-mate avaliada neste estudo é proveniente do período da safra anual, que vai de junho a setembro. E este fato pode favorecer ainda mais a ausência de produtos fitossanitários, pois a erva-mate proveniente da safrinha (dezembro a fevereiro) poderia ter maiores chances de contaminação com produtos fitossanitários, visto que estes são utilizados nas culturas da soja, milho, tabaco, nesta época do ano. Neste contexto, as ervateiras que vendem erva-mate para o mercado nacional durante o período da safrinha, devem tomar um cuidado redobrado com os produtos fitossanitários nesta época do ano.

Avaliando as paisagens dos ervais junto a agricultores familiares do PNC, Marques et al. (2014) estudaram 66 ervais distribuídos em 40 propriedades de agricultores familiares, sendo feitas 64 entrevistas semiestruturadas junto aos agricultores familiares, agentes de extensão rural (Ater) e indústrias ervateiras. Os autores identificaram 13 tipos de unidades de paisagens dos ervais e constataram que a cobertura florestal nativa média dos estabelecimentos rurais é de 42 %, sendo bem maior do que a média estadual de 24%. Além disso, em 68% dessas áreas florestais, realiza-se o manejo da erva-mate, evidenciando a importante associação entre a atividade ervateira e a conservação da mata nativa.

Tanto nos ervais nativos quanto nos plantados, observa-se que, à medida que a cobertura florestal das UPEs (Unidades de Paisagens dos Ervais) diminui, aumenta a domesticação das paisagens, a produção de biomassa da erva-mate, o uso de produtos fitossanitários e a erosão dos solos, por outro lado diminui a biodiversidade, a estabilidade e resiliência dos ervais, a ciclagem de nutrientes, os usos da paisagem e a qualidade da erva-mate (Marques et al., 2015).

A região da IG ainda tem muitas áreas de florestas nativas, e para a IG só serão aceitas ervas de áreas sombreadas, extraídas e produzidas em áreas de florestas ou sistemas agroflorestais. A área total do PNC é de 1.202.486,21 hectares. Deste total, as áreas de florestas resultam em 44% do uso total da área da IG, 18% com silvicultura (pinus e eucalipto), 21% ocupada com agricultura, 14% campo/pastagem, 1% corpo d'água, 1% várzea, 1% área urbanizada, representando respectivamente, cada uma (Figura 2). Como nestas áreas não há outro tipo de cultura, este fato contribui imensamente para o "blend" e a qualidade físico-química dos ervais da região, e a forma de distribuição de ervas e secadores é um segredo da empresa, pois cada empresa tem o seu sabor de mate específico.

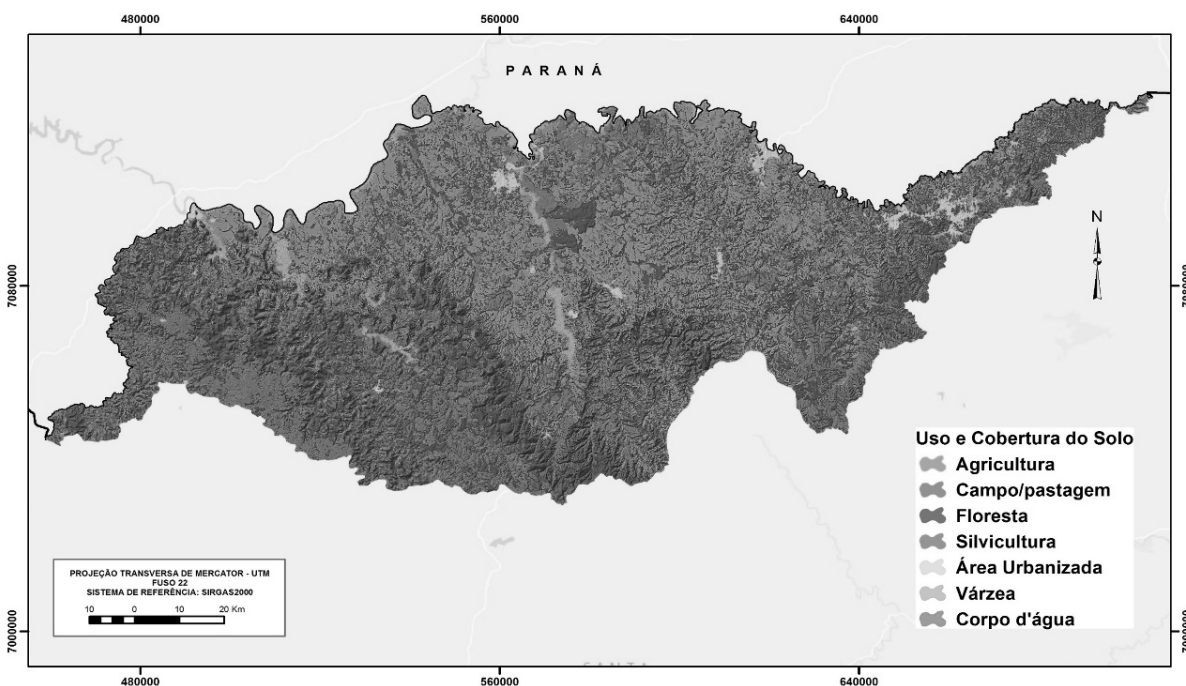


Figura 1. Localização dos municípios produtores de erva-mate do Planalto Norte Catarinense, Brasil.

De acordo com Strapasson (2012), os agricultores estão voltando a apostar na erva-mate e a se preocupar bastante com a qualidade do produto, ainda afirma que a erva-mate é um produto que leva entre seis e sete anos para ter uma rentabilidade viável comercialmente, além disso é colhida somente a cada dois anos. Neste contexto, cresce o interesse em manter o cultivo de erva-mate sem a presença de pragas. Segundo Ledesma & Machado (1989), para o controle de pragas de erva-mate, os métodos químicos devem ser evitados ao máximo, tendo em vista que a mesma é consumida in natura. Além disso, o uso de produtos fitossanitários em ervais não é uma prática aceita, pela inexistência de registros de produtos específicos e apropriados para esta cultura.

Marques (2014) identificou e descreveu as principais paisagens de ocorrência dos ervais, seus manejos, seus significados e sua relação com a conservação socioambiental junto aos agricultores familiares do PNC. O autor constatou que os produtos fitossanitários são utilizados na erva-mate em 45% das propriedades, sendo que em 15% são usados apenas inseticidas. Os inseticidas são utilizados em 10,6% das paisagens, o que equivale a 9,4% da área e 5,8% da produção; os herbicidas são utilizados em 12,1% das paisagens, o que equivale a 3,9% da área e 10,9% da produção; o uso combinado de inseticidas e herbicidas é utilizado em 9,1% das paisagens, o que equivale a 2,1% da área e 15,2% da produção. Assim, de forma geral, constatou-se que 31,8% das paisagens recebem algum tipo de produto fitossanitário, o que equivale a 15,4% da área e 41,9% da produção. Porém, com a identificação dos tipos de ervais em sua pesquisa, também foi constatado que nas áreas de sistema agroflorestal - SAF (onde se tem a produção da erva-mate junto com a floresta de araucária) não é utilizado

produtos fitossanitários e nem outro tipo de manejo como adubação ou calagem.

Em outro estudo semelhante ao de Marques (2014), feito por Chaimsohn et al. (2015), os autores caracterizaram os sistemas tradicionais de produção de erva-mate por agricultores familiares pertencentes às regiões Centro-Sul do Paraná e Norte Catarinense, onde a maioria dos ervais (42,9%) eram sistemas de erva-mate associados a outras espécies arbóreas, espécies herbáceas forrageiras e presença de animais (chamados de caivas) ou ervais nativos (33,3%). Os ervais plantados em sistemas agroflorestais constituíam 9,5% e somente um sistema (4,8%) era erval plantado pouco diversificado, e os autores também não constataram o uso de produtos fitossanitários nesses ervais.

A ausência do uso de produtos fitossanitários nos ervais nativos evidenciados nos trabalhos de Marques (2014) e Chaimsohn et al. (2015) corroboram com a ausência de multirresíduos de produtos fitossanitários na erva-mate avaliada neste estudo. Também cabe destacar que são inexistentes os estudos que avaliaram a presença de produtos fitossanitários, herbicidas, pesticidas, em erva-mate cancheada no PNC. Com isso ressalta-se a importância deste estudo realizado e a necessidade de mais estudos que tornem esta informação cada vez mais consistente.

Levantamentos e estudos técnico-científicos, como este apresentado, com a finalidade de descrever as características específicas do produto e assegurar a não utilização de produtos fitossanitários são de extrema importância para auxiliar na implementação da IG e garantir a qualidade do produto diante dos consumidores e mercado.

## CONCLUSÕES

As amostras de erva-mate cancheadas provenientes do PNC não apresentaram contaminação por nenhuma das 151 substâncias avaliadas na análise de multiresíduos de produtos fitossanitários. Este resultado favorece a indicação geográfica da cultura da erva-mate do PNC.

Na região do PNC que almeja a IG, dentre todos os usos da terra, 44% são de áreas de florestas nativas. Este fato também auxilia na IG da erva-mate, pois a erva-mate sendo cultivada em áreas de florestas nativas, diminui a incidência de contaminação por produtos fitossanitários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Albas, C.S., J.P. Souza, G.A. Nai & J.L.S. Parizi.** 2014. Avaliação da genotoxicidade da *Ilex paraguariensis* (erva mate) pelo teste do micronúcleo. Revista Brasileira de Plantas Medicináveis 16: 345-349.

**ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).** 2015. Resolução de diretoria colegiada - RDC N° 24 (8/06/2015). DOU N° 107. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2968795/RDC\\_24\\_2015\\_COMP.pdf/d0d99450-1152-4f7a-91b9-1130fcb17fa2](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2968795/RDC_24_2015_COMP.pdf/d0d99450-1152-4f7a-91b9-1130fcb17fa2)>. Acesso em: 9 de agosto de 2018.

**AOAC (Official Methods of Analysis of AOAC international).** 2012. 19<sup>th</sup> edition. AOAC 53 International, Gaithersburg, Maryland, USA. Disponível em: <<http://www.eoma.aoc.org>>. Acesso em: 21 de agosto de 2018.

**Bender, A.T., J.B. Neris & P. Böttcher.** 2014. Importância econômica da cultura da erva-mate. In: XXII Seminário de Iniciação Científica. Unijui, Disponível em: file:///C:/Users/Pos%20Agroecos/Downloads/3601-Texto%20do%20artigo-15071-1-10-20140815.pdf. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

**Chaimsohn, F.P., N.C. Machado & D.A. Benassi.** 2015. Caracterização de sistemas de produção tradicionais e agroecológicos de erva-mate de agricultores familiares nas regiões Centro-sul do Paraná e Norte Catarinense - Síntese de resultados do projeto. Anais do III Seminário sobre caracterização de sistemas de produção tradicionais e agroecológicos de erva-mate de agricultores familiares nas regiões Centro Sul e Norte Catarinense - União da Vitória, PR.

**Chiarello, M., R.N. Graeff, L. Minetto, G. Cemin, V.E. Schneiderb & S. Moura.** 2017. Determinação de agrotóxicos na água e sedimentos por hplc-hrms e sua relação com o uso e ocupação do solo. Química Nova 40: 158-165.

**Correia, L.C., B. Arceles, T. Guerra, T.A. Costa & E.L.C. Junior.** 2016. Efeito do consumo do extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) sobre os níveis de colesterol sanguíneo em voluntários saudáveis. XI Congresso Pharmaceutical Sciences of Mercosur. Cascavel/PR. Disponível em: <http://eventosunioeste.unioeste.br/images/cosimp/anais/pages/artigos/13442.pdf>.

**Dallabrida, V.R., F.T. Santos, L.W. Petrentchuk, M.R. Sakr, M.Z. Barbosa, N. Zeithammer, P. Moreira, T.L. Scolaro & J. Marchesan.** 2014. Indicação geográfica

da erva mate no território do contestado: reflexões e projeções. Desenvolvimento Regional em Debate 4: 44-77.

**Dallabrida, V.R.** 2012. Território E Desenvolvimento Sustentável: Indicação Geográfica Da Erva-Mate De Ervais Nativos No Brasil. Revista Informe Gepec 16: 42-59.

**Dortzbach, D., G. Neppel, K. Trabaquini & V.F. Vieira.** 2018. Indicação da Erva-Mate do Planalto Norte Catarinense. EPAGRI, Florianópolis, SC. 130 pp.

**Embrapa Floresta (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).** 2014. A erva-mate. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferecia-de-tecnologia/erva-mate>>. Acesso em: 28 de agosto de 2019.

**Fockink, G.D., J.C. Niemeyer & P.C.P.F. Junior.** 2015. Efeito de diferentes níveis de sombreamento nas características estomáticas de folhas de plantas jovens de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.). Anais do II Seminário de Pesquisas da Floresta Nacional de Três Barras. Três Barras, SC, Brasil. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/anais\\_2\\_seminario\\_de\\_pesquisas\\_flonas\\_tres\\_barras.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/anais_2_seminario_de_pesquisas_flonas_tres_barras.pdf). Acesso em: 28 de outubro de 2019.

**Gerhardt, M.** 2013. História ambiental da erva-mate. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 290 pp.

**IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).** 1992. Portaria Normativa nº 11 8-N (12/11/1992). Disponível em: <http://www.oads.org.br/leis/1485.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

**IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística).** 2011. Produção da extração vegetal e da silvicultura – ano de 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 de setembro de 2018.

**IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística).** 2017. Agência IBGE Notícias. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 4 de setembro de 2018.

**Iede, E.T. & D.C. Machado.** 1989. Pragas da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e seu controle. Boletim de Pesquisa Florestal, 18/19: 51-60.

**Marques, A.C.** 2014. As Paisagens do Mate e a Conservação Socioambiental: um Estudo Junto aos Agricultores Familiares do Planalto Norte Catarinense. Tese. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. 200 pp.

**Marques, A.C., V.F. Denardin & M.S. Reis.** 2014. As paisagens dos ervais no Planalto Norte Catarinense e a Conservação dos remanescentes florestais. Agriculturas 3: 32-36.

**Marques, A.C., V.F. Denardin, M.S. Reis & C. Wisniewski.** 2015. As paisagens do mate no Planalto Norte Catarinense. Anais do III Seminário sobre caracterização de sistemas de produção tradicionais e agroecológicos de erva-mate de agricultores familiares nas regiões Centro Sul e Norte Catarinense - União da Vitória, PR. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1063165/1/Doc292AnaisdoIIIseminariosobreacaracterizacao.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

**Piazza, W.F.** 1983. Santa Catarina: sua história. Editora Lunardelli, Florianópolis. 750 pp.

- Poletti, G.D., E.M. Ethur & L. Hoehne.** 2014. Determinação de cádmio e chumbo em solos usados em plantações de erva-mate sem e com diferentes tipos de manejo da região sul do país. *Revista Destaques Acadêmicos* 6: 59-65.
- Reis, M.S., T. Montagna, A.G. Mattos, S. Filippin, A.H. Ladio, A.C. Marques, A.A. Zechini, N. Peroni & A. Mantovani.** 2018. Domesticated Landscapes in Araucaria Forests, Southern Brazil: A Multispecies Local Conservation-by-Use System. *Frontiers in Ecology and Evolution* 6: 01-14.
- Silva, J.M.** 1997. Processos econômicos-sociais regionais e seus impactos sobre a estrutura sobre a estrutura urbana de Guarapuava, PR. *Revista de História Regional* 2: 9-43.
- Souza, A. M.** 1998. Dos ervais ao mate: possibilidades de revalorização dos tradicionais processos de produção e de transformação de erva-mate no planalto norte catarinense. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 124 pp.
- Strapasson, A.** 2012. Produtores de erva-mate comemoram bom momento no setor. Agência da notícia. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/noticias/produtores-de-erva-mate-comemoram-bom-momento-do-setor\\_160374.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/produtores-de-erva-mate-comemoram-bom-momento-do-setor_160374.html). Acesso em: 19 de julho de 2019.
- Thomé, N.** 1981. Civilizações primitivas do Contestado. Imprensa Universal, Caçador. 79 pp.
- Vogt, A.G. & G.J.M. Gallotti.** 2015. Caracterização morfológica de erva-mate no Planalto Norte Catarinense. Anais do II Seminário de Pesquisas da Floresta Nacional de Três Barras. Três Barras, SC, Brasil. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/anais\\_2\\_seminario\\_de\\_pesquisas\\_flna\\_tres\\_barras.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/anais_2_seminario_de_pesquisas_flna_tres_barras.pdf). Acesso em: 28 de outubro de 2019.
- Vogt, A.G., G. Neppel & A.M. Souza.** 2016. A atividade ervateira no planalto norte catarinense: a indicação geográfica como alternativa para a (re) valorização do produto erva-mate. *Revista eletrônica do programa de mestrado em desenvolvimento regional da universidade do Contestado* 6: 64-87.
- Vogt, G.A.** 2014. Indicação geográfica (IG) e desenvolvimento territorial: situação e perspectivas da erva mate nas regiões Planalto Norte de Santa Catarina, Centro Sul e Sul do Paraná. In: *Desenvolvimento territorial: políticas públicas brasileiras, experiências internacionais e a indicação geográfica como referência*. Dallabrida, V.R. (Org.), LiberARs, São Paulo. pp. 275-283.
- Wachowicz, R.C.** 1985. Paraná: sudeste, ocupação e colonização. Editora Littero-Técnica, Curitiba. 313 pp.