SCIENTIA PLENA
www.scientiaplena.org.br
VOL. 22, NUM. 09 2026
doi: 10.14808/sci.plena.2026.094501

Análise da qualidade de drogas vegetais comercializadas como espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral) no Oeste do Paraná

Quality evaluation of herbal drugs sold as "Holy thorn" (*Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral) in Western Paraná

G. S. de Sá[1]; K. V. Turetta[2]; S. M. Silva[2]; L. da Costa Camargo[3]; F. A. Falconi[3]; M. T. R. de Almeida[1]*

[1]*Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas - CCMF/Laboratório de Farmacognosia e Fitoquímica/Universidade Estadual do Oeste do Pananá – UNIOESTE, 85819-110, Cascavel-PR, Brasil*
[2]*Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS/Laboratório de Anatomia e Morfologia de Plantas/Universidade Estadual do Oeste do Pananá – UNIOESTE, 85819-110, Cascavel-PR, Brasil*
[3]*Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas - CCMF/Laboratório de Controle Microbiológico de Água, Alimentos e Medicamentos/Universidade Estadual do Oeste do Pananá – UNIOESTE, 85819-110, Cascavel-PR, Brasil*

**maria.almeida9@unioeste.br*
(Recebido em 11 de maio de 2026; aceito em 02 de setembro de 2026)

A espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral) é utilizada no tratamento de distúrbios gastrointestinais, entretanto, relatos apontam sua frequente adulteração quando adquiridas no comércio. O estudo avaliou a qualidade das drogas vegetais comercializadas como "espinheira-santa" no varejo de Cascavel, Paraná, com foco nos parâmetros de identidade, pureza e doseamento preconizados pela Farmacopeia Brasileira. A análise morfológica e anatômica das folhas demonstrou que sete das 10 amostras correspondiam à espécie *Monteverdia ilicifolia*, enquanto três apresentaram características compatíveis com *Sorocea bonplandii*. As amostras autênticas apresentaram manchas cromatográficas correspondentes à epicatequina, enquanto as adulteradas não exibiram esse marcador químico, confirmando adulteração. Os teores de água e cinzas totais permaneceram dentro dos limites farmacopeicos; entretanto, todas as amostras apresentaram valores elevados de matéria estranha, variando de 34,78% a 89,28% (máximo 2,0%). Além disso, todas apresentaram índice de espuma inferior ao mínimo estabelecido (<250) e nenhuma atingiu o teor mínimo de 2,0% de taninos totais. As análises microbiológicas não detectaram presença de patógenos, enquanto os metais potencialmente tóxicos (Cd, Pb e Ni) apresentaram valores abaixo do limite de quantificação, também houve diferença na concentração de Fe e Mn entre as amostras de *M. ilicifolia* e *S. bonplandii*. Os resultados demonstram que as drogas vegetais avaliadas não atendem aos requisitos mínimos de qualidade, evidenciando problemas relacionados à adulteração, presença de impurezas e baixos teores de marcadores químicos. Isso indica a necessidade de maior fiscalização e de melhores práticas de manejo e comercialização dessas plantas medicinais.
Palavras-chave: *Maytenus*, taninos, adulteração.

Holy thorn (*Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral) is used in the treatment of gastrointestinal disorders; however, reports indicate its frequent adulteration when purchased commercially. This study evaluated the quality of herbal drugs marketed as "espinheira-santa" in stores in Cascavel, Paraná, focusing on the identity, purity, and dosage parameters recommended by the Brazilian Pharmacopoeia. Morphological and anatomical analysis of the leaves showed that seven of the 10 samples corresponded to the species *Monteverdia ilicifolia*, while three presented characteristics compatible with *Sorocea bonplandii*. The authentic samples showed chromatographic spots corresponding to epicatechin, while the adulterated ones did not exhibit this chemical marker, confirming adulteration. The water and total ash contents remained within pharmacopoeial limits. However, all samples presented high levels of extraneous matter, ranging from 34.78% to 89.28% (maximum 2.0%). Furthermore, all samples showed a foam index lower than the established minimum (<250), and none reached the minimum content of 2.0% total tannins. Microbiological analyses did not detect the presence of pathogens, while potentially toxic metals (Cd, Pb, and Ni) showed values below the quantification limit. There was also a difference in the concentration of Fe and Mn between the samples of *M. ilicifolia* and *S. bomplandii*. The results demonstrate that the evaluated herbal drugs do not meet the minimum quality requirements, highlighting problems related to adulteration, the presence of impurities, and low levels of chemical markers, indicating the need for greater oversight and improved management and marketing practices for these medicinal plants.
Keywords: *Maytenus*, taninns, adulteration.

1. INTRODUÇÃO

Monteverdia ilicifolia (Mart. Ex Reissek) Biral, basinômio *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reissek (Celastraceae) é uma planta nativa do Brasil, com ocorrência do Centro-Oeste até o Sul do país [1]. Suas folhas são amplamente utilizadas para tratamentos de úlceras gástricas e como cicatrizante [2-3]. Essas propriedades são relacionadas à presença de compostos fenólicos, tais como taninos condensados e hidrolisáveis, em suas partes aéreas [4].

As folhas apresentam margem com diversas espículas, uma característica morfológica semelhante à outras espécies já relatadas como suas principais adulterantes, como a *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer (Moraceae) e *Zollernia ilicifolia* (Brongn.) Vogel (Fabaceae) [5]. A incorreta identificação da espécie pode acarretar problemas para a população que a utiliza com fins terapêuticos.

As drogas vegetais devem ter sua qualidade atestada quanto à identidade, pureza e teor de marcadores químicos. A presença de impurezas deve ser monitorada dentro de limites estabelecidos nas monografias farmacopeicas. Assim, a partes da planta que não correspondam à droga vegetal, umidade, substâncias inorgânicas, carga microbiológica e contaminantes ambientais, quando se encontram acima dos valores preconizados, indicam má qualidade do material e impactam em sua eficácia [4].

As condições de plantio, manejo e processamento das plantas medicinais têm relação direta com a pureza da droga vegetal. Fatores como a poluição das águas e do solo, práticas indevidas de colheita, higienização e secagem, podem possibilitar o crescimento de microrganismos patogênicos e a degradação de compostos [6-7]. Outro aspecto relevante refere-se à presença de metais, decorrente da capacidade de bioacumulação vegetal. Embora elementos como ferro, manganês e zinco sejam essenciais ao metabolismo das plantas, metais potencialmente tóxicos, como cádmio e chumbo, mesmo em baixas concentrações, podem representar risco à saúde humana. [8]

Desta forma, considerando-se os riscos de adulteração e contaminação de drogas vegetais, supõe-se que amostras comercializadas no varejo possam apresentar inconformidades em relação aos parâmetros farmacopeicos, sobretudo quando são escassos os estudos locais sobre essas matérias-primas.

Assim sendo, este trabalho avaliou a qualidade de "espinheira-santa" disponível no comércio de Cascavel-PR, por meio de ensaios de identidade, pureza e doseamento de marcadores químicos, segundo a Farmacopeia Brasileira [9].

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos foram realizados nos seguintes laboratórios da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE): Laboratório de Anatomia e Morfologia de Plantas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Laboratório de Análises Agro-ambientais do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET), Laboratório de Farmacognosia e Fitoquímica, Laboratório de Análise de Alimentos e Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas (CCMF). Os experimentos foram conduzidos segundo a monografia da "espinheira-santa" da Farmacopeia Brasileira 7ª edição. Foram utilizados solventes grau P.A e os padrões Pirogalol P.A Exodo Científica®.

Os seguintes equipamentos foram utilizados: balança analítica Bioprecisa®, estereomicroscópio Zeiss® Stemi 305 em zoom de 8X até 40X, câmera digital DP041 conectada ao fotomicroscópio Olympus® Bx70, usando o software DP Controller, mufla Quimis®, placa de sílica gel 60 F_{254} Lemandou®, Espectrofotômetro Bel® UV-M51 UV-Visível, Espectrofotômetro de Absorção Atômica de Duplo Feixe Shimadzu® AA-6300. Os procedimentos seguiram as metodologias da Farmacopeia Brasileira 7ª edição. Todos os ensaios quantitativos foram realizados em triplicata, e os resultados expressos como a média aritmética e o desvio padrão dos valores obtidos.

2.1 Aquisição do Material Vegetal

Foram adquiridas 10 amostras de drogas vegetais (n=10) comercializadas como "espinheira-santa", por meio de amostragem por conveniência em estabelecimentos varejistas localizados em Cascavel-PR, entre os meses de outubro e dezembro de 2024. As amostras foram identificadas com os códigos A1 a A10 para preservar as identidades dos fornecedores.

2.2 Identificação botânica

Todas as amostras de folhas de espinheira-santa adquiridas foram avaliadas quanto à morfologia e anatomia.

2.2.1 Análise morfoanatômica macroscópica

Para a análise macroscópica foram selecionadas as folhas que estavam em melhores condições, inteiras, sem rasuras, sem sinais de decomposição e que preservassem mais a sua estrutura foliar. Em seguida foram analisadas quanto à sua coloração, tipo de lâmina foliar, tipo de nervuras e quantidade de espículas no bordo foliar, foram observadas em estereomicroscópio Zeiss® Stemi 305 em zoom de 8X até 40X.

2.2.2 Análise anatômica foliar

Para a análise anatômica, as amostras de folhas foram adicionadas a um béquer com água destilada e uma gota de glicerina 80%, foram levadas ao micro-ondas e aquecidas até reidratação. Foram realizadas secções transversais (ST) do terço mediano das lâminas foliares, seguidos de despigmentação com solução de hipoclorito de sódio 80%, lavagem com água destilada, e pigmentação com Azul de alcião [10] e Fucsina básica [11], sendo montadas em lâminas semipermanentes com glicerina 80% [12]. As imagens das ST das lâminas anatômicas foram capturadas com auxílio de câmera digital DP041 conectada ao fotomicroscópio Olympus® Bx70, usando o software DP Controller.

2.3 Cromatografia em camada delgada

As soluções das amostras foram obtidas por refluxo de 5g de cada amostra vegetal, previamente trituradas em moinho de facas, com 50mL de água destilada, por 15 minutos. Após o resfriamento, os extratos foram filtrados e transferidas para balão volumétrico de 100mL. A solução referência foi obtida ressolubilizando uma pequena quantidade do padrão de epicatequina com álcool metílico. Foi utilizada como fase estacionária placa de sílica gel 60 $F_{254,}$ como fase móvel foi adotado o sistema Acetato de Etila, Ácido Fórmico e Água (9:0,5:0,5), como revelador foi utilizada a luz UV_{364}nm e Vanilina Sulfúrica SR.

2.4 Determinação de matéria estranha

A determinação de matéria estranha nas amostras foi realizada iniciando-se pelo quarteamento, realizado 3 vezes por amostra, seguido da pesagem do conteúdo amostral. Com 10g do material espalhado sobre uma superfície plana, foram selecionadas as impurezas e pesadas para se determinar a porcentagem de matéria estranha com base no peso da amostra submetida ao ensaio (p/p).

2.5 Determinação de água

A determinação de umidade foi determinada pelo método gravimétrico em estufa de secagem a 100 - 105ºC por 2 horas. A droga vegetal foi trituradas em moinho de facas e posteriormente 1g

de cada amostra foi submetido ao ensaio. Após resfriamento em dessecador, o material foi pesado e foi calculada a perda por dessecação em relação à amostra original (p/p).

2.6 Determinação de cinzas totais

Foi pesado 1g de cada amostra triturada, em cadinhos de porcelana, e incinerado em mufla a 600 - 605ºC por 4 horas. Após o resfriamento foram feitas as pesagens e determinada a porcentagem de cinzas totais nas amostras (p/p).

2.7 Índice de Espuma

Foi pesado 1g de cada amostra e levado à fervura com 50mL de água por 15 minutos. Após resfriamento, os decoctos foram filtrados para balão volumétrico de 100mL. Cada solução foi dividida em 10 tubos, com o volume final ajustado para 10 mL com água destilada. Os tubos foram tampados e agitados por 15 segundos com 2 agitações por segundo. Após 15 minutos de repouso foi medida a altura da espuma e então adicionado 1mL de Ácido Clorídrico 2M e medida novamente a altura da espuma para determinação do índice afrosimétrico.

2.8 Doseamento de Taninos totais por Espectrofotometria UV

A determinação do teor de taninos totais foi realizada a partir de metodologia adaptada da monografia da espinheira-santa presente na Farmacopeia Brasileira e Folin-Ciocalteu [9, 13]. O doseamento foi realizado por espectrofotometria de absorção no visível, com água isenta de dióxido de carbono (CO_2) e ao abrigo da luz. Para a obtenção da solução estoque foi pesado exatamente 0,750g da droga vegetal previamente triturada e adicionados 150mL de água destilada, aquecidos em banho-maria a 60ºC por 30 minutos. Após resfriamento, foi filtrado e completado o volume com água para 250mL. A solução amostra para polifenois totais foi obtida transferindo-se 5mL do filtrado para balão volumétrico de 25mL, completado o volume com água destilada. Em seguida foram transferidos 2000µL dessa solução para balão volumétrico de 25mL, 1000µL do reagente de Folin-Ciocalteu, 10mL de água, completando-se o volume com solução de carbonato de sódio 29% (p/v). A fração não tanante foi obtida com 10mL da solução estoque e 0,1g de gelatina, sob agitação mecânica por 60 minutos, seguida de filtração e transferência de 5mL dessa solução para balão volumétrico de 25mL, completando-se com água destilada. A solução referência foi preparada dissolvendo-se 0,050g de pirogalol em 100mL de água destilada. Em seguida, 5mL dessa solução foram transferidos para balão volumétrico de 100mL, completando-se o volume com água. As leituras das absorbâncias foram realizadas em 760nm.

2.9 Análise microbiológica

Foram realizadas as análises para determinação de microrganismos patogênicos seguindo a metodologia da Farmacopeia Brasileira 7ª Edição [9].

2.9.1 Pesquisa de Salmonella sp.

No teste para *Salmonella* sp., foram necessárias quatro etapas. Na fase de pré-enriquecimento, foram transferidos 10g da amostra coletada para um Erlenmeyer contendo 90 mL de água peptonada 1% e incubados a 35-37°C por 24 horas. Após o período de incubação, foi transferido 1,0 ml da mistura para um tubo contendo Caldo Rappaport e 1,0 ml para um tubo contendo Caldo Tetrationato, que foram incubados em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas. Em seguida, foram transferidas alçadas provenientes de cada caldo para três placas de Petri contendo Meio Entérico de Hectoen (HE) e MacConkey (MC), utilizando a técnica de semeadura descontínua. Estas foram incubadas a 35-37°C por 24 horas. Após o período de incubação, em caso de

crescimento de colônias características de *Salmonella* spp. nestes meios, foram realizadas provas bioquímicas para identificação do microrganismo.

2.9.2 Pesquisa de Escherichia coli

Para o teste de *E. coli,* foram transferidos 10 g da amostra para 90 mL de Caldo de Soja Tryptic (TSB) e incubados a 35–37°C por 24 horas. Posteriormente, foi transferida uma alçada, através de estrias descontínuas, para Placas de Petri contendo o meio Agar MacConkey, e estas, incubadas a 35-37°C por 24 horas. Após o período de incubação, quando houve crescimento de colônias características de *E. coli,* foram confirmadas com os testes bioquímicos.

2.9.3 Pesquisa de Staphylococcus aureus

Para análise de *Staphylococcus aureus*, foram transferidos 10 g da amostra para 90 mL de Caldo de Soja Tryptic (TSB) e incubados a 35–37°C por 24 horas. Posteriormente, foi transferida uma alçada, através de estrias descontínuas, para Placas de Petri contendo o meio Agar Manitol Salgado, e estas, incubadas a 35-37°C por 24 horas. Após o período de incubação, quando houve crescimento de colônias características de *S. aureus* (pequenas e amarelas), foram confirmadas com os seguintes testes bioquímicos: Coloração de Gram, catalase, DNAse e coagulase.

2.9.4 Pesquisa de Pseudomonas aeruginosa

A pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* foi realizada transferindo 10 g da amostra para um frasco contendo 90mL de TSB e incubado a 30-35°C, durante 24 horas. Após isso, foi transferido, com uma alça de platina, o material do TSB, para Placa de Petri contendo Agar Cetrimide, usando o método de estrias em superfície e incubada por 36°C, durante 48 horas para promover o crescimento de colônias características. Após isso, foram realizados os testes bioquímicos para confirmação microbiana.

2.10 Pesquisa de Metais por Espectrofotometria de Absorção de Chama (FAAS)

A pesquisa de metais foi realizada a partir de metodologia adaptada do Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes da Embrapa [14]. Foram pesados 0,200g das amostras secas e previamente trituradas em tubos digestores, em seguida foi adicionado 3mL utilizando de mistura Nitroperclórica (HNO_3 + $HClO_4$, 3:1 v/v), e deixado em repouso por 3 horas. Foi aquecida em bloco digestor a 120ºC até o desprendimento total dos vapores castanhos do NO_2, em seguida a temperatura foi aumentada até 180ºC por 2 horas ou até o desprendimento total dos vapores brancos de $HClO_4$ e obtenção de uma solução clara. Após o resfriamento as amostras foram transferidas para balões volumétricos de 50mL e o volume foi completado com água deionizada. Posteriormente foi construída uma curva de calibração para cada padrão de elemento (Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn) e as absorbâncias foram obtidas a partir das respectivas curvas [14].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas características macroscópicas diferentes entre algumas das amostras analisadas, tais como a coloração das folhas, o tipo de venação e número de espículas (Figura 1A). Dentre as 10 amostras, 7 apresentavam-se conforme a descrição macroscópica presente na monografia farmacopeica da espinheira-santa. Sendo assim, foi investigada nas outras 3 amostras a possibilidade de ocorrência de espécies morfologicamente semelhantes a *M. ilicifolia,* relatadas na literatura como *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Zollernia ilicifolia* (Fabaceae) [5, 15].

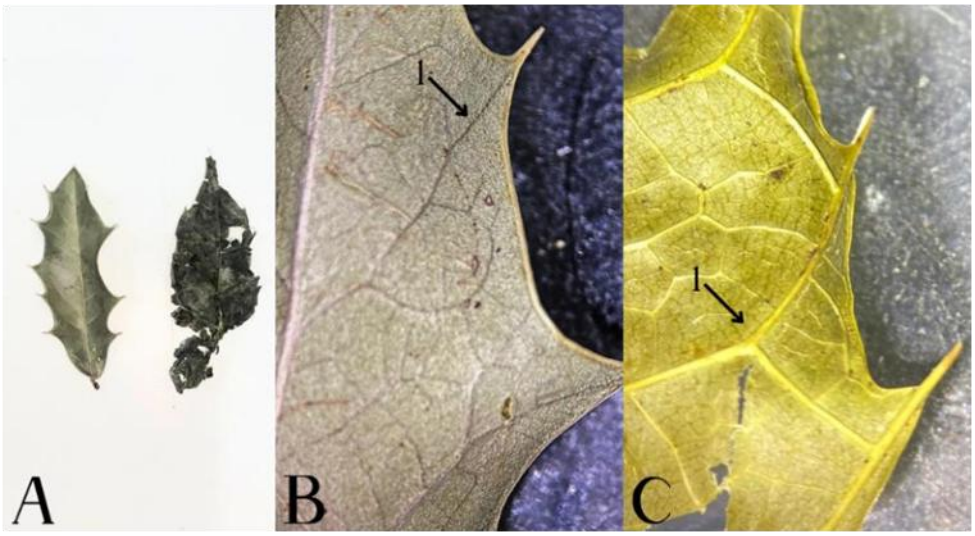


Figura 1: Aspectos macroscópicos das lâminas foliares das amostras de espinheira-santa. A) Folhas morfologicamente distintas. B) Folha com padrão de venação do tipo craspedódroma mista (seta). C) Folha com padrão de venação do tipo semicraspedódroma (seta).

Segundo Machado e Santos (2004) [5] e ANVISA (2024) [9], *M. ilicifolia* se caracteriza pelo curso das nervuras secundárias, com padrão de venação peninérvea, craspedódroma mista, com folhas de coloração verde-acinzentada, mais clara na face abaxial (Figura 1B). Por outro lado, em *S. bonplandii*, as folhas são semi-craspedódromas, suas nervuras secundárias são mais proeminentes, ramificando-se dentro da margem, com um ramo terminando na margem e o outro conectando-se à secundária superadjacente (Figura 1C) [3]. Foi possível observar que as amostras A2, A4, A5, A6, A7, A9 e A10 possuem padrões de venação correspondentes ao da Figura 1B e as amostras A1, A3 e A8 são semelhantes à folha da figura 1C. Esses resultados indicam que aproximadamente 30% das amostras analisadas apresentaram caracteres morfológicos sugestivos de *S. bonplandii*, espécie frequentemente relatada como adulterante de *M. ilicifolia*, evidenciando a ocorrência de possíveis substituições botânicas no comércio de drogas vegetais.

Para confirmação de identidade das espécies, seguiram-se os estudos anatômicos (microscópicos), nos quais as amostras A2, A4, A5, A6, A7, A9 e A10 (Figuras 2, c-d, g-h, i-j, k-l, m-n, q-r e s-t) também mostraram características semelhantes entre si. A nervura central é conspícua com formato convexo-convexo (ou biconvexa), colênquima ausente, feixe vascular central único, do tipo colateral, em forma de arco fechado circundado por fibras perivasculares. A epiderme é uniestratificada com cutícula espessada e parede celular externa moderadamente espessa em ambas as faces. A folha é hipoestomática com estômatos levemente acima das demais células epidérmicas, tricomas tectores e glandulares ausentes, mesofilo dorsiventral, parênquimas paliçádico e lacunoso de 2 a 3 e de 6 a 7 camadas, respectivamente.

Já as amostras A1, A3 e A8 (Figuras 2 a-b, e-f, e o-p) também apresentaram características anatômicas similares entre si. A nervura central é conspícua com formato côncavo-convexo e colênquima em ambas as faces. O feixe vascular central é múltiplo, do tipo colateral, em forma de arco aberto e um feixe complementar, circundado por fibras perivasculares. A epiderme é uniestratificada com cutícula fina abaxial e moderadamente espessada na adaxial e parede celular externa fina em ambas as faces. A folha é hipoestomática, com estômatos levemente acima das demais células epidérmicas, tricomas tectores e glandulares presentes, mas esparsos, o mesófilo é dorsiventral com parênquima paliçádico de 2 a 3 camadas e lacunoso com 8 a 9 camadas.

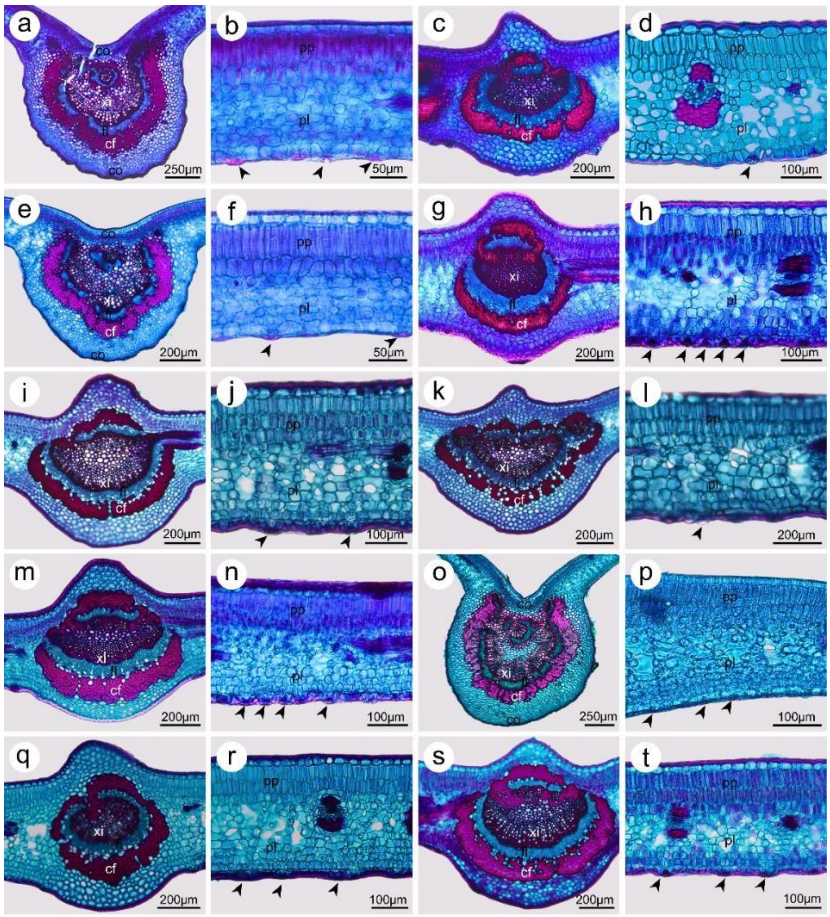


Figura 2: Aspectos microscópicos das lâminas foliares das amostras de espinheira-santa. a-b. Amostra 1. c-d. Amostra 2. e-f. Amostra 3. g-h. Amostra 4. i-j. Amostra 5. k-l. Amostra 6. m-n. Amostra 7. o-p. Amostra 8. q-r. Amostra 9. s-t. Amostra 10. Co. Colênquima. Cf. Cordão de fibras. Xi. Xilema. Fl. Floema. Pp. Parênquima paliçádico. Pl. Parênquima lacunoso. Ponta de seta. Estômatos.

Outros trabalhos encontraram resultados semelhantes aos observados neste estudo [5, 16], no qual 3 das 10 amostras (A1, A3 e A8) comercializadas como espinheira-santa apresentam características compatíveis com *S. bonplandii*. Sobre esta espécie não há justificativa para sua utilização terapêutica, pois faltam comprovações de eficácia e segurança. No entanto, frequentemente é comercializada no lugar de *M. ilicifolia,* representando um risco potencial à saúde dos usuários. Dessa forma, faz-se importante o conhecimento acerca dos caracteres diagnósticos para a identificação inequívoca da espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*): a nervura central biconvexa, a ausência de tricomas e colênquima e o feixe vascular central único e em arco fechado.

Adicionalmente às análises botânicas, a Cromatografia em Camada Delgada (CCD) é preconizada pela Farmacopeia como um ensaio qualitativo para avaliação da identidade e da pureza da droga vegetal, evidenciando o perfil químico da espécie [9, 17].

Segundo a monografia da espinheira-santa [9], a planta possui em sua composição marcadores químicos pertencentes à classe dos taninos hidrolisáveis e taninos condensados [4]. Dentre os taninos condensados, formados pela união de duas ou mais unidades flavan-3-ol e flavan-3,4-diol [18], os mais comuns encontrados nas folhas de *M. ilicifolia* são os diastereômeros: (+)-catequina/(-)-epicatequina e (-)-galocatequina/(-)-epigalocatequina [19].

Após o desenvolvimento da CCD para os extratos aquosos das 10 amostras comerciais, aplicados sobre cromatoplacas de sílica F_{254} e eluídos com Acetato de Etila, Ácido Fórmico e Água (9:0,5:0,5), as revelações com Vanilina Sulfúrica SR (Figura 3) e luz UV364 nm (Figura 4) apresentaram perfis químicos característicos para algumas amostras, com zonas de coloração bordô e presença do marcador químico Epicatequina.

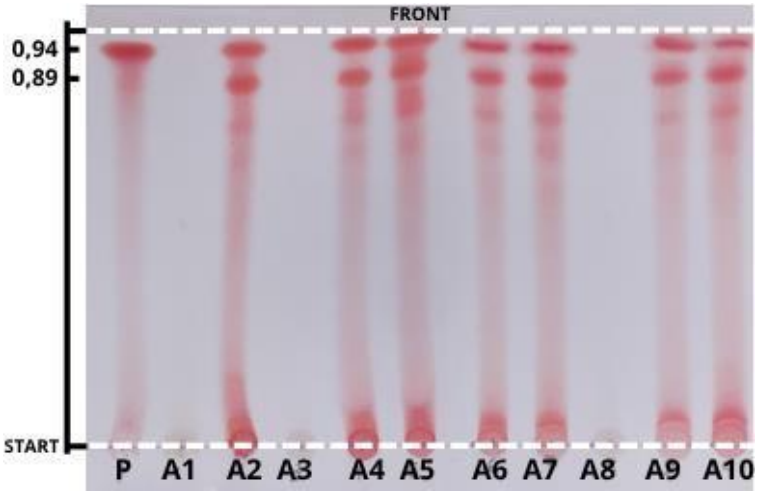


Figura 3: Cromatograma revelado com Vanilina sulfúrica SR. P: Padrão de Epicatequina. Fase móvel: Acetato de Etila, Ácido Fórmico e Água (9:0,5:0,5).

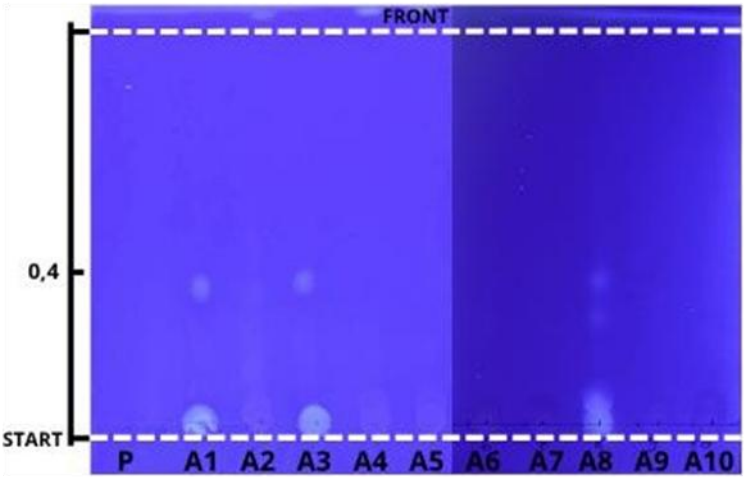


Figura 4: Cromatograma visualizado sob luz UV_{364nm}. P: Padrão de Epicatequina. Fase móvel: Acetato de Etila, Ácido Fórmico e Água (9:0,5:0,5).

Os perfis químicos de 70% das amostras (A2, A4, A5, A6, A7, A9 e A10) apresentaram semelhanças entre si, com zonas bordô e Rfs como preconizado na monografia de *M. ilicifolia* [9] reforçando a identidade do material vegetal adquirido e corroborando os resultados de análises botânicas. A mancha que se encontra em Rf ≅0,94 corresponde ao padrão aplicado de Epicatequina. Antunes e colaboradores (2023) [20] encontraram resultado semelhante demostrando que a mancha abaixo da Epicatequina, em Rf ≅0,89 corresponde à Epigalocatequina. Em contraponto, 30% das amostras (A1, A3 e A8) apresentaram perfil químico incompatível com *M. ilicifoia*, com ausência dos marcadores químicos e presença de manchas com fluorescência na luz UV_{364nm}, ausentes nas demais amostras. Não há dados oficiais sobre a composição química dos principais adulterantes de *M. ilicifolia*, porém, sabe-se que *Sorocea bomplandii* frequentemente é confundida com *M. ilicifolia* e apresenta perfil cromatográfico semelhante ao das amostras A1, A3 e A8, com o Ácido clorogênico como mancha fluorescente em Rf ≅0,4 [20].

Os resultados dos testes de pureza e doseamento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado dos testes de Pureza e Doseamento em amostras de espinheira-santa.

Amostras	ME (%)	Água (%)	Cinzas (%)	ÍE	TT (%)
A1	89,28	7,03 ± 1,34	8,00 ± 0,00	100	<LQ
A2	56,36	6,67 ± 0,85	3,20 ± 0,17	< 100	1,02
A3	70,44	8,16 ± 0,94	7,67 ± 1,58	< 100	<LQ
A4	51,90	8,12 ± 0,43	4,00 ± 0,60	< 100	0,80
A5	77,27	7,43 ± 0,58	4,20 ± 0,20	< 100	1,31
A6	64,72	7,36 ± 0,27	3,77 ± 0,06	< 100	1,11
A7	34,78	6,24 ± 0,27	2,70 ± 0,60	< 100	1,19
A8	84,81	7,66 ± 0,18	6,63 ± 0,65	< 100	<LQ
A9	46,23	5,99 ± 0,23	2,87 ± 0,51	< 100	0,29
A10	37,00	6,21 ± 0,12	2,90 ± 0,61	< 100	0,24
VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS					
FB 7ºEd. (2024)	≤ 2,0%	≤ 12,0%	≤ 8,0%	≥ 250	≥ 2,0%

ME: Matéria Estranha; ÍE: Índice de Espuma/Afrosimétrico; TT: Taninos Totais; FB: Farmacopeia Brasileira.

A Farmacopeia Brasileira (2024) [9] descreve a droga vegetal espinheira-santa como folhas secas de *Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral (syn. *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek). Em todas as amostras analisadas foram encontradas grandes proporções de materiais inconsistentes com a droga vegetal, como galhos, musgos e líquens, chegando-se a 89,28% (A1). Na monografia da planta é preconizado um máximo de 2,0% [9] de matéria estranha, e valores acima desse limite podem impactar no teor de marcadores químicos e no efeito terapêutico desejado.

O teor de umidade é um parâmetro importante para a manutenção da qualidade de drogas vegetais, pois o excesso de água favorece o crescimento microbiano e a deterioração enzimática do material [4]. A porcentagem máxima de água em amostras de espinheira-santa deve ser de 12% [9]. Neste ensaio todas as amostras resultaram satisfatórias, com valores abaixo do limite, o que confere garantia na estabilização da droga vegetal por meio da secagem.

As cinzas consistem em resíduo não volatilizado após a calcinação da droga, tanto de origem fisiológica (carbonatos, fosfatos, cloretos e óxidos) quanto de origem não fisiológica (areia, pedra, gesso e terra) [4, 21]. Todas as amostras analisadas apresentaram teores de cinzas dentro do preconizado, de no máximo 8,0% [6]. Porém, foi observado que houve variação na coloração das cinzas obtidas: nas amostras A1, A3 e A8 as cinzas apresentavam-se acinzentadas escuras, diferentes das demais amostras, cujas cinzas eram brancas. Isso reforça a diferença na constituição das amostras, já apontada pelas características morfológicas, anatômicas e cromatográficas.

O teste de espuma ou índice afrosimétrico indica a presença de saponinas na droga vegetal, formadoras de espuma em soluções aquosas [4, 22]. Todas as amostras analisadas apresentaram resultados abaixo do preconizado para o índice de espuma que é de no mínimo 250 [9]. Segundo Simões et al. (2017) [4] a espuma formada deverá se manter constante após a adição de um ácido mineral diluído, o que não ocorreu nas amostras, todas apresentando redução parcial na altura da espuma aferida. O trabalho de Sales et al. (2025) [23] também encontrou valores menores que 100 para o teste de espuma, evidenciando a baixa concentração de saponinas presentes no extrato. Isso pode estar relacionado à alta concentração de matéria estranha na droga vegetal.

Segundo a Farmacopeia Brasileira (2024) [9], a espécie *M. ilicifolia* deve conter no mínimo, 2,0% de taninos totais, expressos em pirogalol ($C_6H_6O_3$). Os resultados obtidos para todas as amostras se mostraram menores do que o valor preconizado, o que significa que mesmo as espécies autênticas de *M ilicifolia* não atenderam aos valores mínimos oficiais de qualidade. Além disso, as amostras A1, A3 e A8 mostraram resultados abaixo do limite de detecção do

método. Essas mesmas amostras não apresentaram a redução do ácido fosfotúngstico para a formação da coloração azulada e ficaram com uma intensidade de cor quase transparente (Figura 5). Esses resultados evidenciam, uma vez mais, a diferença destas amostras com relação àquelas de *M. ilicifolia*, corroborando os indícios de adulteração.



Figura 5: Diferença da intensidade da coloração das amostras A7 (Primeiro e segundo balão à esquerda) e A8 (Terceiro e quarto balão à direita) em mesma concentração.

Na pesquisa de microrganismos patogênicos não foi detectada a presença de *Escherichia coli*, *Staphylococcs aureus*, *Pseudomonas. aeruginosa* e *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas. Outros trabalhos realizados sobre espinheira-santa mostram resultados microbiológicos variados, dependentes do processamento do material vegetal [2, 24].

Outros contaminantes passíveis de serem encontrados em amostras vegetais são os “metais pesados. Assim, as análises preconizadas foram realizadas e os resultados obtidos para Cd, Cu, Fe, Mn, Ni e Pb e Zn são apresentados na Tabela 2.

A presença de elementos como Fe, Mn e Zn nas amostras analisadas está elevada em comparação com estudos prévios e compêndios oficiais [25-27], mas esses elementos são essenciais ao metabolismo vegetal, atuando em processos como fotossíntese, ativação enzimática e síntese de clorofila [28-29]. As maiores concentrações de ferro (até 1282,48 $mg \cdot kg^{-1}$) e manganês (até 1146,08 $mg \cdot kg^{-1}$) observadas foram encontradas nas amostras que correspondem à *Sorocea bonplandii*, porém não são encontrados na literatura valores de referência para essa planta, que ocorre em deferentes tipos de solo. Já os resultados para o Cu, abaixo do limite de quantificação (<LQ) nas amostras 8, 9 e 10 pode estar relacionado a variações na absorção pelas plantas ou à menor disponibilidade do elemento no solo.

Por outro lado, os elementos potencialmente tóxicos, Cd, Pb e Ni, apresentaram valores abaixo do limite de quantificação (<LQ), indicando ausência de contaminação significativa nas amostras analisadas. Esse resultado é relevante do ponto de vista toxicológico, uma vez que esses metais pesados podem causar efeitos adversos mesmo em baixas concentrações [30], sendo sua presença frequentemente associada à poluição ambiental [4]. Outros autores identificaram valores inferiores ou compatíveis aos relatados nesse trabalho [8, 31]. Sendo assim, os dados obtidos neste estudo evidenciam que as amostras analisadas apresentaram conformidade no perfil de metais, com predominância de elementos essenciais e ausência de contaminação por metais tóxicos.

Tabela 2: Resultado da análise de Cd, Cu, Fe, Mn, Ni e Pb e Zn em amostras de espinheira-santa por F-AAS.

Amostras	Cd ($mg.kg^{-1}$)	Cu ($mg.kg^{-1}$)	Fe ($mg.kg^{-1}$)	Mn ($mg.kg^{-1}$)	Pb ($mg.kg^{-1}$)	Ni ($mg.kg^{-1}$)	Zn ($mg.kg^{-1}$)
A1	<LQ	1,83	759,62	631,49	<LQ	<LQ	44,94
A2	<LQ	1,51	381,62	132,39	<LQ	<LQ	22,04
A3	<LQ	15,10	1282,48	843,96	<LQ	<LQ	35,27
A4	<LQ	18,04	214,83	155,54	<LQ	<LQ	25,09
A5	<LQ	1,51	422,66	184,66	<LQ	<LQ	60,18
A6	<LQ	5,11	176,60	208,07	<LQ	<LQ	84,27
A7	<LQ	9,69	412,36	148,90	<LQ	<LQ	118,66
A8	<LQ	<LQ	1176,79	1146,08	<LQ	<LQ	37,36
A9	<LQ	<LQ	257,93	157,16	<LQ	<LQ	29,14
A10	<LQ	<LQ	195,34	261,78	<LQ	<LQ	61,56
FB 7ºEd. (2024) [25]	≤0,3	-	-	-	≤10	-	≤0,5
OMS (2007) [26]	≤0,3	-	-	-	≤10	-	≤0,5
FDA (2020) [27]	≤ 0,5	-	-	-	≤ 0,5 -≤10	-	≤0,5

Cd: Cádmio; Cu: Cobre; Fe: Ferro; Mn: Manganês; Pb: Chumbo; Ni: Níquel; Zn: Zinco; LQ: Limite de Quantificação; FB: Farmacopeia Brasileira; OMS: Organização Mundial da Saúde; FDA: Food and Drug Administration.

4. CONCLUSÃO

Esse estudo avaliou a qualidade das drogas vegetais comercializadas como “espinheira-santa” em Cascavel-PR. As análises botânicas e cromatográficas evidenciaram que apenas 70% das amostras correspondiam à espécie *Monteverdia ilicifolia* (Mart. Ex Reissek) Biral. As demais amostras mostraram características compatíveis com *Sorocea bonplandii,* sua principal adulterante. Nos testes farmacognósticos quantitativos, embora os teores de umidade e cinzas totais estivessem dentro do preconizado pela Farmacopeia Brasileira, os valores de matéria estranha estavam muito acima do limite permitido. Além disso, o índice de espuma e o doseamento de taninos totais revelaram baixas concentrações ou ausência de metabólitos importantes em algumas amostras. Do ponto de vista microbiológico e toxicológico, os resultados foram satisfatórios, com ausência de patógenos e de metais pesados detectados.

Dessa forma, esse trabalho demonstrou que as drogas vegetais avaliadas não atendem a todos os requisitos de qualidade preconizados pela Farmacopeia, o que pode implicar em ineficácia terapêutica, além de poderem levar a efeitos indesejados já que faltam estudos que assegurem o uso da espécie adulterante. Reforça-se a necessidade de maior fiscalização, capacitação de produtores e melhores práticas de manejo e conservação das plantas medicinais, a fim de se garantir a qualidade e a autenticidade dessas drogas vegetais para sua utilização segura e eficaz.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, ao Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas, ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde e ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas pelo apoio e infraestrutura.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Biral L, Lombardi JA. Celastraceae in Flora do Brasil 2020 [Internet]. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro; 2020 [citado em 09 abr 2026]. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82.
2. de Araújo DIAF, Moreira EMF, Leite LPG, de Araújo TS, Ramalho RL, Martins MRR, et al. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de Espinheira Santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek). Rev Coopex. 2023;14(3):2375-86.
3. do Amaral FM, Monteiro SSR, Fernandes T, Teixeira DF, Lucchetti L, Jacob SC, et al. Caracterização farmacobotânica das folhas de *Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reiss.) Biral e seus adulterantes vendidos como chá medicinal no Brasil: uma contribuição para o controle de qualidade. BLACPMA. 2021;20(4):386-93.
4. Simões CMO, Schenkel EP, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre (RS): Artmed; 2017.
5. Machado AV, Santos M. Morfo-anatomia foliar comparativa de espécies conhecidas como espinheira-santa: *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Zollernia ilicifolia* (Leguminosae). Insula Rev Bot. 2004;33:1-15.
6. Antunes EJ, Arthur V. Efeitos da radiação gama em fitoterápicos *Baccharis trimera* e *Maytenus ilicifolia* visando a descontaminação. In: Batista JK, organizador. Pesquisas e inovações em ciências ambientais e agrárias. Campina Grande (PB): Licuri; 2024. p. 53-65. doi: 10.58203/Licuri.22185
7. Lima CMS, Fujishima MAT, Lima BP, Mastroianni PC, Sousa FFO, Silva JO. Microbial contamination in herbal medicines: a serious health hazard to elderly consumers. BMC Complement Med Ther. 2020;20(1):17. doi: 10.1186/s12906-019-2723-1
8. Silva PSC, Francisconi LS, Gonçalves RDMR. Evaluation of major and trace elements in medicinal plants. J Braz Chem Soc. 2016 Dec;27(12):2273-89. doi: 10.5935/0103-5053.20160123
9. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Farmacopeia brasileira. Vol. 2, Plantas medicinais. 7ª ed. Brasília (DF): Anvisa; 2024. Disponível em: http://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/11975.
10. Luque R, de Sousa HC, Kraus JE. Métodos de coloração de Roeser (1972): modificado - e Kropp (1972) visando a substituição do azul de astra por azul de alcião 8GS ou 8GX. Acta Bot Bras. 1996Dec;10(2):199-212. doi: 10.1590/S0102-33061996000200001
11. Kraus JE, Arduin M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica (RJ): EDUR; 1997.
12. Pruvis MJ, Collier DC, Walls D. Laboratory techniques in Botany. Washington, D.C. (US): Butterworth; 1964.
13. Folin O, Ciocalteu V. On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. J Biol Chem. 1927;73:627-50. doi: 10.1016/S0021-9258(18)84277-6
14. Silva FC. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2ª ed. rev. ampl. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 2009. p. 197-8.
15. Martins MF, Marcon MV, Egg CMS, Colauto NB, Linde GA. Botanical authentication of "espinheira-santa" [*Monteverdia ilicifolia* (Mart. ex Reissek) Biral] samples by FTIR spectroscopy coupled with PCA and photoacoustic spectroscopy. Braz Arch Biol Technol. 2023;66:e23230615. doi: 10.1590/1678-4324-2023230615
16. Jacomassi E, Machado SR. Características anatômicas de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek e *Maytenus aquifolia* Mart.) e mata-olho [*Sorocea bonplandii* (Baill.) Burg. Lanj. Boer.] para o controle de qualidade da matéria-prima. Rev Bras Plant Med. 2003;6(1):84-96.
17. Wagner H, Bladt S. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. 2. ed. Berlin: Springer; 1996. doi: 10.1007/978-3-642-00574-9
18. Souza LM, Cipriani TR, Sant'Ana CF, Iacomini M, Gorin PAJ, Sassaki GL. Heart-cutting two-dimensional (size exclusion × reversed phase) liquid chromatography-mass spectrometry analysis of flavonol glycosides from leaves of *Maytenus ilicifolia*. J Chromatogr A. 2009;1216(1):99-105. doi: 10.1016/j.chroma.2008.11.032
19. Meirelles GC, Bianchi SE, Siqueira IR, Bassani VL. Phytochemistry and pharmaceutical technology studies on *Monteverdia ilicifolia* (*Maytenus ilicifolia*): a traditionally used medicinal plant. Rev Bras Farmacogn. 2022;32:859-70. doi: 10.1007/s43450-022-00311-4
20. Antunes KA, Barbosa CS, Siqueira EP, Batista LR, Brandão GC, Cardoso MG. Comprehensive high-performance thin-layer chromatography analysis of *Monteverdia ilicifolia* leaf and its adulterants. Nat Prod Res. 2023;39(8):2091-6. doi: 10.1080/14786419.2023.2289080
21. Sharapin N, Rocha LM, Carvalho ES, Lucio EMRA, Santos EVM, Almeida JML. Fundamentos de tecnología de productos fitoterápicos. Santafé de Bogotá: CYTED; 2000.

22. Fernandes BF, Souza MA, Pereira NA, Santos JS. Estudo etnofarmacológico das plantas medicinais com presença de saponinas e sua importância medicinal. Rev Saúde AJES. 2019;5(9):1-10.
23. Sales AS, Silveira DPB, Carvalho NC, Coutinho DF. Qualidade de amostras comerciais de Espinheira-santa (*Maytenus ilicifol*ia mart. ex reissek) comercializadas em São Luís, Maranhão. Rev Contemp. 2025 Ago;5(8):e8939. Disponível em: https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/8939.
24. Bitencourt MLR, Indriunas A, dos Santos JG. Qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Taubaté, São Paulo. Ver Bioc. 2024 Mar;29(2):3739. Disponível em: https://periodicos.unitau.br/biociencias/article/view/3739.
25. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia brasileira. Vol. 1. 7ª ed. Brasília (DF): Anvisa; 2024. Disponível em: http://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/11937.
26. World Health Organization. WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues. Geneva: WHO; 2007. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789241594448.
27. United States Food and Drug Administration. Guidance for industry: Q3D elemental impurities. Silver Spring: FDA; 2020. Disponível em: https://www.fda.gov/media/148474/download.
28. Hänsch R, Mendel RR. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). Curr Opin Plant Biol. 2009;12(3):259-66. doi: 10.1016/j.pbi.2009.05.006
29. Sousa YN, Silva MD, Dantas KF, Diniz VB. Análise elementar de cinco plantas medicinais comercializadas no mercado do Ver-o-Peso em Belém Pará, Brasil. Sci Plena. 2016;12(6):069914. doi: 10.14808/sci.plena.2016.069914
30. Shelar M, Gawade V, Bhujbal S. A Review on Heavy Metal Contamination in Herbals. J Pharm Res Int. 2021 May;33(29A):7-16. doi: 10.9734/jpri/2021/v33i29A31561
31. Leal AS, Prado G, Gomes TCB, Sepe FP, Dalmázio I. Determination of metals in medicinal plants highly consumed in Brazil. Braz J Pharm Sci. 2013;49(3):599-607. doi: 10.1590/S1984-82502013000300022