

## Entre parâmetros de qualidade e propriedades biológicas: uma análise de *Miconia albicans* comercializada em Cuité-PB

*Between quality parameters and biological properties: An analysis of Miconia albicans sold in Cuité-PB*

Felipe Alves Lins<sup>1</sup>, Ítalo Felipe da Silva Diniz<sup>2</sup>, Maria da Glória Batista de Azevedo<sup>3</sup>, Ana Laura de Cabral Sobreira<sup>4</sup>, Júlia Beatriz Pereira de Souza<sup>5</sup>

### RESUMO

O estudo avaliou parâmetros de qualidade da espécie vegetal *Miconia albicans*, comercializada em Cuité, Paraíba. Analisaram-se quatro amostras (A, B, C e D) quanto às características organolépticas, presença de material estranho, anatomia microscópica, teor de umidade, cinzas totais, resíduo seco, pH e grupos fitoquímicos. Todas as amostras apresentaram cor característica; apenas a amostra B não exibiu odor típico. A análise anatômica revelou epiderme adaxial sem estômatos, tricomas aracnoides na face abaxial, mesófilo dorsiventral e nervura com xilema em forma de meia-lua. Todas as amostras excederam o limite de 2% de material estranho. A umidade variou entre 12,14%  $\pm$  0,13 (D) e 13,77%  $\pm$  2,36 (A); cinzas totais entre 3,65%  $\pm$  0,09 (A) e 4,71%  $\pm$  0,12 (C); resíduo seco de 0,10%  $\pm$  0,01 (B) a 0,14%  $\pm$  0,01 (D); pH entre 4,03  $\pm$  0,14 (D) e 4,55  $\pm$  0,13 (B). Compostos fenólicos foram intensamente detectados em todas as amostras; alcaloides, flavonoides e saponinas apresentaram reações moderadas a fracas. Apenas a amostra B não reagiu a taninos. Conclui-se que, embora as características botânicas estejam preservadas, a inconformidade nos parâmetros de pureza ressalta a necessidade de controle e padronização na obtenção da planta, a fim de assegurar sua qualidade e eficácia terapêutica.

**Palavras-chave:** Controle de qualidade. Qualidade de produtos para o consumidor. Plantas medicinais.

### ABSTRACT

The study evaluated quality parameters of the plant species *Miconia albicans*, marketed in Cuité, Paraíba, Brazil. Four samples (A, B, C, and D) were analyzed regarding organoleptic characteristics, presence of foreign matter, microscopic anatomy, moisture content, total ash, dry residue, pH, and phytochemical groups. All samples exhibited characteristic color; however, only sample B lacked the typical odor. Anatomical analysis revealed an adaxial epidermis without stomata, abaxial surface covered with arachnoid trichomes, dorsiventral mesophyll, and a midrib with crescent-shaped xylem. All samples exceeded the 2% limit for foreign matter. Moisture ranged from 12.14%  $\pm$  0.13 (D) to 13.77%  $\pm$  2.36 (A); total ash from 3.65%  $\pm$  0.09 (A) to 4.71%  $\pm$  0.12 (C); dry residue from 0.10%  $\pm$  0.01 (B) to 0.14%  $\pm$  0.01 (D); and pH from 4.03  $\pm$  0.14 (D) to 4.55  $\pm$  0.13 (B). Phenolic compounds were intensely detected in all samples; alkaloids, flavonoids, and saponins showed moderate to weak reactions. Only sample B did not react to tannins. It is concluded that, although the botanical characteristics were preserved, the nonconformity in purity parameters highlights the need for control and standardization in plant material collection to ensure product quality and therapeutic efficacy.

**Keywords:** Quality control. Consumer product safety. Medicinal plants.

<sup>1</sup> Farmacêutico Generalista, Universidade Federal de Campina Grande. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1137-9565>

E-mail:

[felipe.alves@estudante.ufcg.edu.br](mailto:felipe.alves@estudante.ufcg.edu.br)

<sup>2</sup> Estudante de bacharelado em Farmácia, Universidade Federal de Campina Grande. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7917-7065>

<sup>3</sup> Mestre em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Campina Grande. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2662-3439>

<sup>4</sup> Doutora em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos, Universidade Federal da Paraíba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2091-0437>

<sup>5</sup> Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Universidade Federal de Campina Grande. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3850-3650>

## 1. INTRODUÇÃO

Documentos chineses, romanos, gregos, egípcios e outras sociedades, evidenciam a utilização de Plantas Medicinais (PMs), a mais de 5 mil anos no tratamento de doenças (FARZAEI et al., 2020). No Brasil, estima-se que aproximadamente 80% da população brasileira faça uso de produtos oriundos de PMs, seja pela tradicionalidade do uso popular ou pela crença de que produtos naturais são mais seguros e/ou inofensivos; essa prática tem aumentado e ganhado destaque desde a institucionalização da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), em 22 de junho de 2006 (NOGUEIRA, 2019; NICÁCIO et al., 2020).

Neste cenário, a *Miconia albicans*, conhecida popularmente como canela-de-velho, é amplamente utilizada em terapias tradicionais no tratamento de dores articulares, distúrbios intestinais, infecções urinárias e genitais, e no tratamento do vitiligo (TOMÉ et al., 2019; CORRÊA et al., 2021). Relata-se diminuição da expressão de mediadores inflamatórios, além da presença de rutina e quercetina, compostos que possuem ação anti-inflamatória (LIMA et al., 2020; QUINTANS-JÚNIOR et al., 2020).

No entanto, a garantia de eficácia e segurança não se limita ao conhecimento das propriedades terapêuticas, tendo em vista que os produtos vegetais podem ser expostos a diversos fatores capazes de afetar a qualidade físico-química e microbiológica, de modo a interferir na efetividade terapêutica, sendo capaz, inclusive, de causar dano ao usuário (MEOTTI et al., 2021).

A manutenção da qualidade de plantas medicinais requer condições ideais de cultivo, transporte, secagem, processamento, conservação e armazenamento, para evitar a degradação de substâncias, que podem alterar o teor de princípio ativo e afetar a eficácia terapêutica. Assim, é primordial à avaliação da qualidade de produtos vegetais, para garantir uma utilização segura e eficaz (MARTINS et al., 2019).

Nessa perspectiva, a presente pesquisa se propôs investigar parâmetros de qualidade da *Miconia albicans*, comercializada na forma de droga vegetal, no município de Cuité, Paraíba, Brasil, como forma de compreender a segurança na utilização deste produto.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Amostras

Quatro amostras (A, B, C e D) de droga vegetal da planta *M. albicans* foram obtidas no comércio local da cidade de Cuité, Paraíba e posteriormente analisadas no Laboratório

de Controle de Qualidade do Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no Centro de Educação e Saúde (CES).

## 2.2 Exame visual

As características organolépticas (cor e odor) foram analisadas com base nos métodos de controle de qualidade para drogas vegetais descritas na Farmacopeia Brasileira 7ª edição, e avaliadas em comparação com o descrito na literatura.

## 2.3 Caracterização microscópica

O material vegetal foi hidratado para realização dos cortes histológicos paradérmicos e transversais. Os cortes histológicos passaram pelo processo de descoloração e coloração com solução de azul de metileno, seguido de observação ao microscópio óptico (BRASIL, 2024).

## 2.4 Testes de pureza

Entre os testes de pureza existentes na literatura relacionados ao material vegetal, foram utilizados os seguintes parâmetros: detecção da matéria estranha, quantificação da água em drogas vegetais por método gravimétrico e determinação das cinzas totais.

Para a detecção de matéria estranha, 50 gramas de cada amostra foram dispostos em superfície plana e branca, onde elementos estranhos ao material vegetal foram separados manualmente, pesados e determinado o percentual de impurezas em cada amostra.

Enquanto para quantificação da água 3 g de cada amostra vegetal fragmentada foi transferida para um cadinho de porcelana previamente calcinado, resfriado e pesado, submetido a uma temperatura de 105°C por 5h em estufa (Biopar, S80ST, São Paulo), em seguida, resfriado em dessecador com sílica, pesado e calculado o teor de água (BRASIL, 2024).

Ao passo que para determinação de cinzas totais 3 g de cada amostra vegetal fragmentada foi transferida para um cadinho de porcelana previamente calcinado, resfriado e pesado; seguida de incineração com manta aquecedora em capela de exaustão e transferido para forno mufla (Fornitec, F2-DM, São Paulo) à 600°C por 3h, resfriado em dessecador com sílica, pesado e calculado o teor de cinzas totais (BRASIL, 2024).

## 2.5 Análise do extrato aquoso

O extrato aquoso foi obtido pelo processo de infusão de 1,5 g do material vegetal para 150 mL de água por 20 min, em seguida filtrados e arrefecidos à temperatura ambiente. Para a obtenção do resíduo seco, em cadinho de porcelana previamente calcinado, resfriado e pesado, foram transferidos 2ml de extrato. Após esse procedimento o cadinho

foi levado a banho-maria até evaporação total, em seguida, submetido a uma temperatura de 105 °C por 3h em estufa, seguido de resfriamento em dessecador de sílica e pesado. O resíduo seco foi calculado em porcentagem sobre a massa (BRASIL, 2024).

## 2.6 pH

A determinação do pH foi realizada em triplicata por meio direto em pHmetro (Phtek, PHS3B, China) (BRASIL, 2024).

## 2.7 Caracterização fitoquímica

A triagem de grupos metabólitos secundários foi realizada para os grupos de substâncias conforme apresentado do Quadro 1 (CARDOSO, 2009).

**Quadro 1.** Teste de detecção segundo grupos de metabolitos secundários

Teste Fitoquímico	Grupo de Substâncias
Dragendorff	Alcaloides
Cloreto Férrico	Compostos fenólicos
Shinoda	Flavonoides
Gelatina	Taninos
Indice de espuma	Saponinas

**Fonte:** Adaptado de CARDOSO, 2009.

## 3. RESULTADOS

Entre as amostras utilizadas (Figura 1), duas foram obtidas na feira livre (A e B) e outras duas (C e D) em casas de produtos naturais.



**Figura 1.** Amostras utilizadas na pesquisa (n=4)

**Fonte:** Arquivos da pesquisa (2022).

As amostras A, C e D apresentaram odor característico, fraco e aromático, enquanto a amostra B apresentou cheiro de tempero; considerando que essa amostra foi adquirida

na feira livre, onde eram comercializadas em concomitância com condimentos e especiarias, assim, o odor observado pode ser indicativo de contaminação cruzada entre os produtos.

O material vegetal era composto por folhas desidratadas, de cor característica marrom escuro esverdeado na face adaxial e marrom claro na face abaxial (Figura 2).

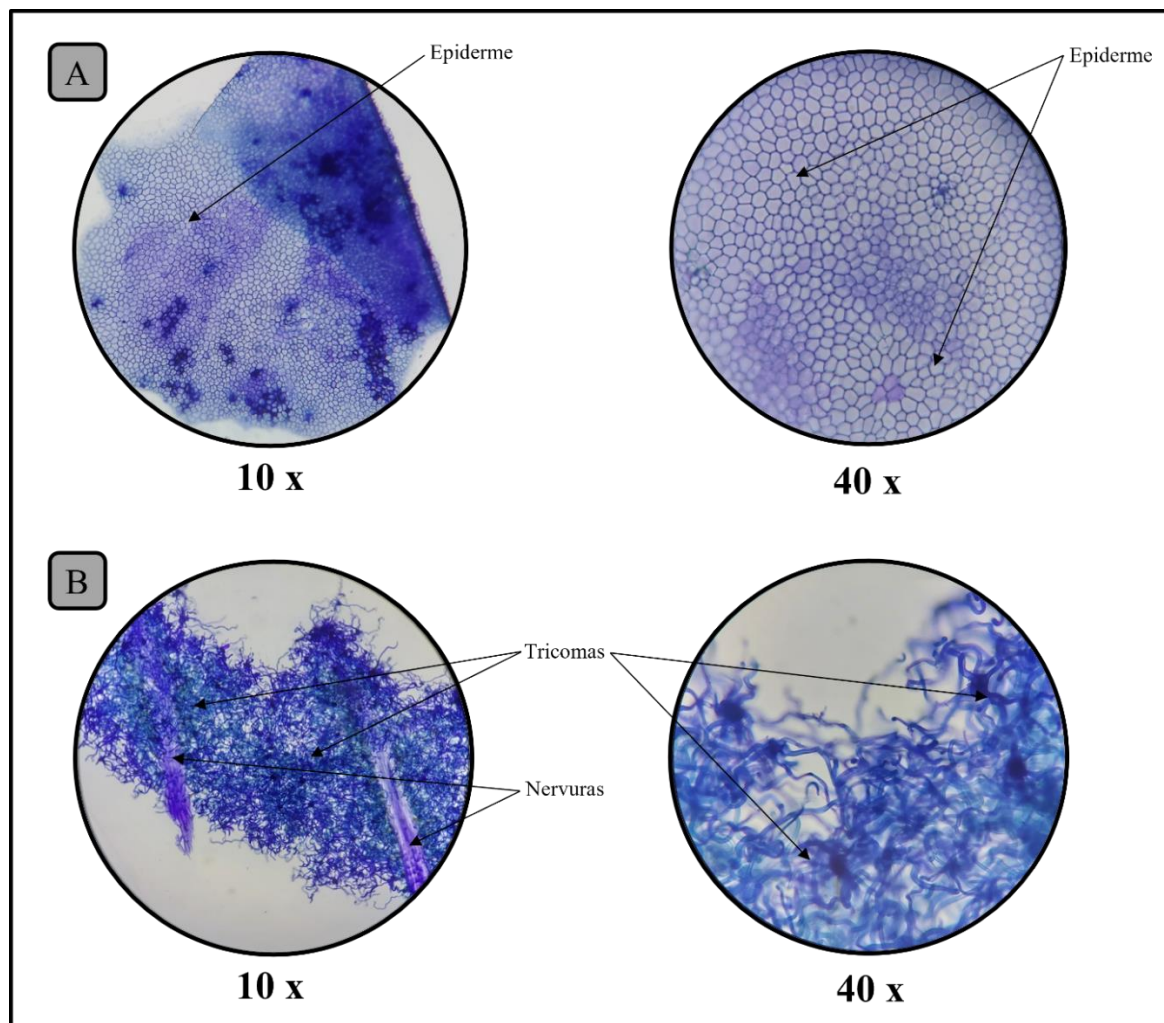


**Figura 2.** Tamanho, forma e cor das folhas segundo as faces adaxial e abaxial

**Fonte:** Arquivos da pesquisa (2022).

A análise microscópica revelou epiderme da face adaxial (Figura 3A) das folhas de *M. albicans* formada por células de tamanhos variados, com parede celular reta ou levemente encurvada, com ausência estômatos. A Figura 3B representa face abaxial recoberta de tricomas, que impedem a visualização da sua epiderme.

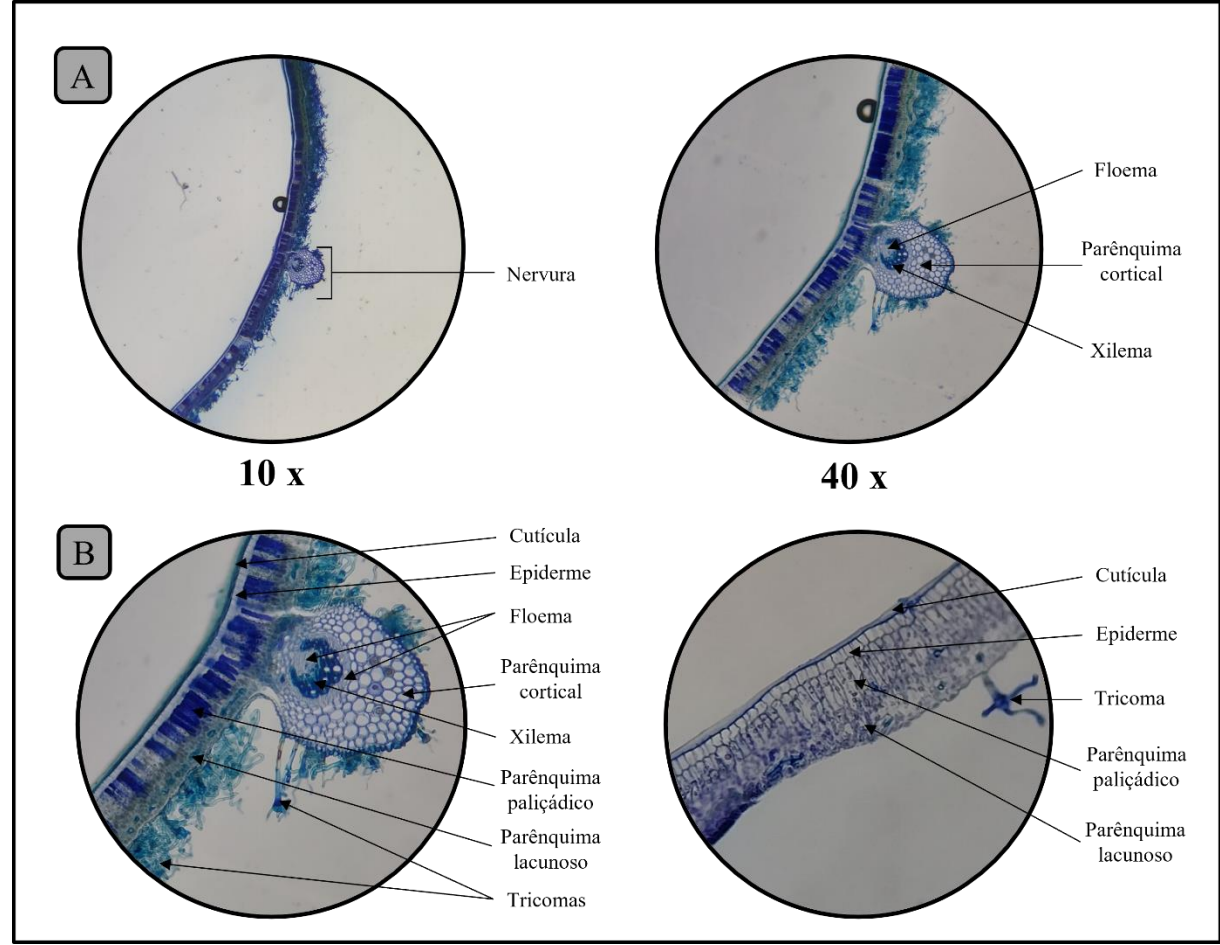




**Figura 3.** Corte histológico da face adaxial (A) e da face abaxial (B) das folhas de *M. albicans*

**Fonte:** Arquivos da pesquisa (2022).

O corte transversal (Figura 5A) possibilita a visualização de três estruturas: uma fina película (cutícula) que recobre a epiderme adaxial da folha, o parênquima paliçádico, formado por célula cilíndricas alongadas, localizada abaixo da epiderme adaxial, e o parênquima lacunoso (localizado entre o parênquima paliçádico e a epiderme abaxial) formado por células menores e irregulares, onde ambos os parênquimas ocupam a mesma proporção de espaço.



**Figura 4.** Corte histológico transversal (A) e corte histológico transversal ampliado (B) das folhas de *M. albicans*

**Fonte:** Arquivos da pesquisa (2022).

A nervura em projeção externa, extremamente pilosa (Figura 5B), possui cutícula mais delgada em relação a cutícula adaxial. O xilema apresenta estrutura de lúnula (meia lua) com agrupamentos de células de tamanho variado; o floema localiza-se ao centro e em volta do xilema (Figura 5B).

A quantidade de impurezas apresentou intervalo de variação de 6.09% (amostra A) à 25,08% (amostra D), conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1.** Proporção de material estranho por amostra analisada

Amostras	Massa inicial (g)	Material Estranho	
		Massa (g)	%
A	50	3,04	6,09
B	50	7,86	15,72
C	50	7,47	14,95
D	50	12,54	25,08

**Fonte:** Dados da pesquisa (2022).

A descrição da composição do material estranho presente espécie vegetal, está descrito no Quadro 2.

**Quadro 2.** Composição do material estranho

Amostras	Material Estranho	
	Inerente à planta	Exógeno a planta
A	Partes aéreas da planta, inflorescência e caule.	Folha de outra espécie vegetal, casca de tempero, fio de cabelo e material não identificado.
B	Partes aéreas da planta, inflorescência e caule.	Folha de outra espécie vegetal, fios de cabelo e farpa de madeira.
C	Partes aéreas da planta, inflorescência, frutos, sementes e caule.	Folha de outra espécie vegetal e resíduo arenoso.
D	Partes aéreas da planta, inflorescência, frutos, sementes e caule.	Gravetos, estruturas e folha de outra espécie vegetal, resíduo arenoso e inseto vivo.

**Fonte:** Dados da pesquisa (2022).

Os resultados referentes as taxas de umidade, cinzas totais, resíduo seco e pH dos extratos aquosos de *M. albicans* são apresentados na Tabela 2. A umidade do material variou de  $12,14 \pm 0,13$  na amostra D a  $13,77 \pm 2,36$  na amostra A.

Em relação ao teor de cinzas totais, notou-se que a amostra D apresentou maior teor em relação às demais amostras ( $4,71 \pm 0,12$ ), enquanto a amostra A apresentou o menor teor e menor variação ( $3,65 \pm 0,09$ ).

Os resultados de resíduo seco revelaram menor proporção de resíduos por alíquota na amostra B ( $0,10 \pm 0,01$ ), seguido pelas amostras C, A e D que obtiveram proporção de  $0,14 \pm 0,01$ .

Todos os extratos aquosos das folhas de *M. albicans* apresentam pH abaixo ácido. A amostra D apresentou o menor pH ( $4,03 \pm 0,14$ ) e amostra B ( $4,55 \pm 0,15$ ) maior pH.

**Tabela 2.** Determinações do teor de umidade, cinzas totais, resíduo seco e pH (n=3)

Amostra	Umidade (%)	Cinzas Totais (%)	Resíduo Seco (%)	pH
	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP
A	$13,77 \pm 2,36$	$3,65 \pm 0,09$	$0,13 \pm 0,02$	$4,45 \pm 0,13$
B	$12,75 \pm 0,10$	$4,25 \pm 0,25$	$0,10 \pm 0,01$	$4,55 \pm 0,15$
C	$12,93 \pm 0,06$	$4,24 \pm 0,42$	$0,13 \pm 0,02$	$4,06 \pm 0,08$
D	$12,14 \pm 0,13$	$4,71 \pm 0,12$	$0,14 \pm 0,01$	$4,03 \pm 0,14$

**Legenda:** DP = Desvio Padrão

**Fonte:** Dados da pesquisa (2022)

A detecção de classes de metabólitos secundários foi destacada com base na intensidade das reações dos testes listados no Quadro 2. Alcaloides e compostos fenólicos



foram identificados em todas as amostras, enquanto flavonoides e saponinas apresentaram positividade fraca. No que diz respeito aos taninos, apenas a amostra B registrou resultado negativo.

**Quadro 2.** Triagem fitoquímica do extrato aquoso de *M. albicans*

Grupo de substâncias	Amostras			
	A	B	C	D
Alcaloides	+	++	++	++
Compostos Fenólicos	+++	+++	+++	+++
Flavonoides	+	+	+	+
Taninos	++	-	++	+
Saponinas	+	+	+	+

**Legenda:** +++ = reação fortemente positiva; ++ = reação positiva;  
 + = reação fracamente positiva; - = reação negativa

**Fonte:** Dados da pesquisa (2022).

## 4. DISCUSSÃO

O uso de plantas medicinais trata-se de uma prática milenar, bastante difundida na atualidade, que tem ganhado importância no setor econômico (ZAHRA et al., 2020). No entanto, não raramente, observa-se inadequação na comercialização desses insumos em feiras livres, uma vez que estão expostos à contaminantes incluindo outras especiarias (FREITAS; DE ALCÂNTARA, 2021), como notou-se na amostra B no presente estudo.

Conforme descrito na literatura, percebeu-se caracterização foliar condizente com a espécie *Miconia albicans*, com visualização da face adaxial glabra, com cor verde-escura, e da face abaxial albo-ferruginosa, formato elíptico com ápice acuminado e base arredondada ou levemente cordiforme (TOMÉ et al., 2019).

Quanto à descrição anatômica, trata-se de folhas hipostomáticas, com estômatos do tipo anomocíticos, no entanto, os cortes histológicos realizados, não permitiram observar tais estruturas. Confirmam-se diferentes tamanhos entre as células epidérmicas da face adaxial e abaxial, essa última densamente pilosa com tricomas aracnoides. O mesófilo dorsiventral apresenta proporção equivalente na ocupação pelo parênquima paliádico e lacunoso. O feixe vascular possui formato de arco aberto, com feixes pequenos voltados para a face adaxial (TOMÉ et al., 2019). Todavia, não foi possível visualizar estruturas como parênquima medular, esclerênquima e colênquima.

Quanto ao material estranho avaliado nesse estudo, apresentou discordância com as especificações farmacopeicas (BRASIL, 2024), cujo limite não deve ser superior a 2% (p/p). Sabe-se que o modo de coleta, separação e armazenamento da droga vegetal podem influir nesse parâmetro, principalmente quando comercializado em feiras livres, devido a aglomeração de plantas, a falta de separação física dos produtos e a facilidade de contaminação (SOBRINHO et al., 2021).

Considerando que a farmacopeia brasileira não apresenta monografia de *M. albicans*, foi realizado um levantamento das especificações de umidade para plantas medicinais cuja droga vegetal corresponde às folhas, resultando em uma média de  $11,32 \pm 1,323$  (BRASIL, 2024). Ademais, um estudo realizado em Jaraguá do Sul, Santa Catarina, os teores de umidade variaram entre  $4,44 \pm 0,620$  e  $6,65 \pm 0,555$  (HAMANN et al., 2020), valores relativamente inferiores aos encontrados neste estudo. Embora a avaliação microbiológica não tenha sido objetivo desta pesquisa, a literatura sugere que a inadequação na forma de secagem pode propiciar condições favoráveis na multiplicação de microrganismos, a exemplo de bactérias e fungos, prejudicando a qualidade da droga vegetal (VIANA, 2022). Neste sentido, estimula-se novas pesquisas para a avaliação da qualidade microbiológica em amostras de *M. albicans* a fim de investigar a contribuição do teor de umidade para a contaminação microbiana na droga vegetal.

Outrossim, a literatura carece de informações quanto ao valor de referência para o teor de cinzas totais, entretanto, tal parâmetro sofre influência da composição inorgânica da espécie, do tipo de solo, localização geográfica e oscilações climáticas (LOPES et al., 2019). A dificuldade de informações também foi identificada na comparação do resíduo seco dos extratos aquosos, o que destaca a necessidade de estudos para a padronização desses parâmetros para a espécie em estudo.

Os valores de pH dos extratos aquosos encontrados nessa pesquisa foram superiores ao de um estudo realizado na Chapada do Araripe, que apresentou variação de 3,56 a 3,65 (SANTOS et al., 2017), no entanto, em um estudo realizado em Jaguará do Sul, o pH dos extratos variou entre 4,09 e 4,98 (HAMANN, 2020). Considerando que o pH do extrato é resultado da composição intrínseca da planta, a literatura confirma sua característica ácida.

No que concerne ao perfil fitoquímico da espécie, a presença de flavonoides, saponinas, compostos fenólicos e alcaloides encontra corroboração na literatura (COUTINHO et al., 2020; SILVA et al., 2021). Tem-se por consenso que os metabólitos secundários derivam da interrelação da planta com o meio ambiente, no qual, a oferta de

nutrientes, luz, água e herbivoria influenciam a presença ou ausência de certos metabólitos, bem como o estágio de desenvolvimento da planta, idade foliar e época de coleta, o que pode explicar a variação nos resultados dos ensaios de identificação (LI et al., 2020 e MOORE et al., 2014).

Embora a literatura aponte para o reconhecimento do potencial anti-inflamatório, analgésico e antimicrobiano da *M. albicans* (BRASIL et al., 2021; DIAS; RAMOS; BOSQUETTI, 2023), os aspectos de controle de qualidade são fundamentais para garantir a eficácia e a segurança das plantas medicinais, no sentido de manter as suas propriedades terapêuticas no momento do uso e livre de contaminações que ponham em risco a saúde do usuário.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa sugere que as folhas de *M. albicans* analisadas, apresentaram correlação positiva com os estudos disponíveis na literatura referente a descrição morfoanatômica, prospecção fitoquímica e pH. Entretanto, averiguou-se inconformidades com os parâmetros farmacopeicos de material estranho e assimetria quanto à umidade e cinzas, quando comparados com outros resultados publicados. Ademais, espera-se contribuir com a descrição da espécie na exposição dos valores de resíduo seco, descrito pela primeira vez nessa pesquisa, de modo a suscitar que mais estudos sejam realizados para a regulação dos parâmetros físico-químicos de qualidade da planta.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, E. M. et al. **Atividades biológicas de *Miconia albicans*: uma breve revisão.** Revista de Ciências da Saúde, v. 21, n. 1, p. 32–35, 2021. Disponível em: <http://orcid.org/0000-0001-7655-7444>.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Farmacopeia Brasileira*. 7. ed. Brasília: Anvisa, 2019. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira>.
- CARDOSO, C. M. Z. **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral.** Pharmabooks, 2009. 19 p.
- CORRÊA, J. G. S. et al. **Chemical profile, antioxidant and anti-inflammatory properties of *Miconia albicans* (Sw.) Triana (Melastomataceae) fruits extract.** Journal of Ethnopharmacology, v. 273, p. 113979, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113979>.

COUTINHO, L. C. M. et al. **Estudo fitoquímico do extrato bruto da espécie *Miconia albicans* (Sw.) Triana**. Arigó - Revista do Grupo PET e Acadêmicos de Geografia da Ufac, v. 3, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/arigoufac/article/view/5559>.

DIAS, V. N.; RAMOS, M. P. O.; BOSQUETTI, L. B. **Plantas medicinais do Cerrado: potencial terapêutico, farmacológico e de preservação**. Cerrado Agrociências, v. 14, p. 86–96, 2023. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/cerradoagrociencias/article/view/5153>.

FARZAEI, M. H. et al. **Poisoning by medical plants**. Archives of Iranian medicine, v. 23, n. 2, p. 117–127, 2020. Disponível em: <http://journalaim.com/Article/aim-5759>.

FREITAS, A. G. P.; DE ALCÂNTARA, G. A. **Análise das condições de qualidade das amostras vegetais mais comercializadas nas barracas informais de feiras livres do Distrito Federal**. Brazilian Journal of Health Review, 2021. v. 4, n. 4, p. 14892–14901. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n4-042>.

HAMANN, B. et al. **Caracterização dos compostos fenólicos, avaliação da toxicidade e análise da qualidade de amostras de chá de *Miconia albicans***. Revista Fitos, v. 14, n. 4, p. 450-461, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/48164>.

LI, Y. et al. **The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants**. Plant Physiology and Biochemistry, v. 148, p. 80–89, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.01.006>.

LIMA, T. C. et al. **Evidence for the involvement of IL-1 $\beta$  and TNF- $\alpha$  in anti-inflammatory effect and antioxidative stress profile of the standardized dried extract from *Miconia albicans* Sw.(Triana) Leaves (Melastomataceae)**. Journal of Ethnopharmacology, v. 259, p. 112908, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112908>.

LOPES, A. C. et al. **Controle de qualidade de ervas medicinais comercializadas em Santo Antônio de Jesus-BA**. BIOFARM - Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management, 2019. v. 15, n. 3, p. 221–235. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/BIOFARM/article/view/2163>.

MARTINS, M. et al. **Qualidade microbiológica da marcela (*Achyrocline satureioides* (LAM.) DC.) comercializada por vendedores ambulantes**. Scientia Plena, 2019. v. 15, n. 9. Disponível em: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.096201>.

MEOTTI, F. L. et al. **Avaliação físico-química e microbiológica de fitoterápicos utilizados em uma farmácia municipal de manipulação**. Research, Society and Development, 2021. v. 10, n. 8, p. e45710817557. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17557>.

MOORE, B. D. et al. **Explaining intraspecific diversity in plant secondary metabolites in an ecological context**. New Phytologist, v. 201, n. 3, p. 733–750, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/nph.12526>.

NICÁCIO, R. A. R. et al. **Potenciais interações entre medicamentos alopáticos e fitoterápicos/plantas medicinais no Município de Rondonópolis–MT.** Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 19, n. 3, p. 417–422, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cmbio.v19i3.33253>.

NOGUEIRA, A. P. **Etnobotânica de plantas medicinais numa escola pública do município de Capistrano, Ceará, Brasil.** Revista Internacional de Ciências, v. 9, n. 3, p. 63–73, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/ric.2019.44015>.

QUINTANS-JÚNIOR, L. J. et al. **Dereplication and quantification of the ethanol extract of *Miconia albicans* (Melastomaceae) by HPLC-DAD-ESI/MS/MS, and assessment of its anti-hyperalgesic and anti-inflammatory profiles in a mice arthritis-like model.** Journal of Ethnopharmacology, v. 258, p.112938, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112938>.

SANTOS, B. et al. **Atividades biológicas de *Miconia* spp. Ruiz & Pavon (Melastomataceae Juss.).** Gaia Sci., v. 11, p. 157–170, 2017

SILVA, A. A. O. et al. **Análise fitoquímica e doseamento de metabólitos secundários das folhas de *Miconia albicans* (Sw) Triana coletadas de duas regiões do estado de Goiás,** v. 10, n. 1, p. 71–91, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37951/refacer.v10i1.5880>.

SOBRINHO, A. C. N. et al. **Estudo etnobotânico de plantas medicinais comercializadas no mercado público de Iguatu-Ceará, Brasil.** Research, Society and Development, 2021. v. 10, n. 6, p. e14310615478. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15478>.

TOMÉ, L. U. et al. **Estudo Morfo-Anatômico, Triagem Fitoquímica, Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Extrato Bruto e Frações das Folhas de *Miconia albicans* (Sw.) Triana.** Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v. 8, n. 2, p. 372–391, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/234551309.pdf>.

VIANA, I. S. **Controle de qualidade das folhas de alcachofra comercializadas no mercado central de São Luís–MA.** In: MENDES, S. J. F.; SERRA, I. C. P. B. (orgs.). Tópicos em Ciências Farmacêuticas. Nova Xavantina: Pantanal, 2022. p. 6. Disponível em: <https://doi.org/10.46420/9786581460495>.

ZAHRA, W. et al. **Economic Importance of Medicinal Plants in Asian Countries.** Bioeconomy for Sustainable Development. Singapore: Springer, 2020. p. 359–377. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-9431-7\\_19](https://doi.org/10.1007/978-981-13-9431-7_19).