



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO BACHARELADO EM FARMÁCIA

FELIPE ALVES LINS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE
Miconia albicans (CANELA - DE - VELHO)
COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB**

CUITÉ – PB

2023

FELIPE ALVES LINS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE *Miconia albicans* (CANELA -
DE - VELHO) COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em Farmácia do
Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal
de Campina Grande – Campus Cuité, como requisito
obrigatório para obtenção do título de Bacharel em
Farmácia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza

CUITÉ - PB

2023

L759a Lins, Felipe Alves.

Avaliação da qualidade físico-química e caracterização fitoquímica de *Miconia albicans* (Canela-de-velho) comercializada no município de Cuité - PB. / Felipe Alves Lins. - Cuité, 2023.

52 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Profa. Dra. Júlia Beatriz Pereira de Souza".

Referências.

1. Plantas medicinais. 2. *Miconia albicans*. 3. Canela-de-velho - comercialização - Cuité. 4. Canela-de-velho - fitoquímica. 5. Medicina popular - plantas medicinais. 6. Canela-de-velho - tratamento terapêutico. I. Souza, Júlia Beatriz Pereira de. II. Título.

CDU 633.88(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE - CES
Sítio Olho D'água da Bica, - Bairro Zona Rural, Cuité/PB, CEP 58175-000
Telefone: (83) 3372-1900 - Email: uas.ces@setor.ufcg.edu.br

REGISTRO DE PRESENÇA E ASSINATURAS

FELIPE ALVES LINS

AValiação DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE *MICONIA ALBICANS* (CANELA - DE - VELHO)

COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em: 21/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Júlia Beatriz Pereira de Souza

Orientador(a)

Farmacêutica Me. Maria da Glória Batista de Azevedo

Avaliador(a)

Farmacêutica Me. Ana Laura de Cabral Sobreira

Avaliador(a)



Documento assinado eletronicamente por **JULIA BEATRIZ PEREIRA DE SOUZA, PROFESSOR 3 GRAU**, em 22/12/2022, às 11:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIA DA GLORIA BATISTA DE AZEVEDO, FARMACEUTICO-HABILITACAO**, em 22/12/2022, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Laura de Cabral Sobreira, Usuário Externo**, em 23/12/2022, às 07:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador 3006135 e o código CRC F2306F70.

À Deus, aos meus pais, parentes e amigos que estiveram sempre ao meu lado, com apoio incondicional para que hoje eu pudesse me tornar quem sou, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial a Deus, pois reconheço que desde o dia que conquistei a vaga no curso de Farmácia, mesmo sem pretensões de fazer o curso, tudo já estava preparado para que este dia pudesse chegar.

Aos meus pais, Adelson Evangelista Lins, especialmente a mãe, Josilene Alves Lins, pelos ensinamentos. Nunca me esquecerei das palavras que mãe me falou, me aconselhando a estudar, para que pudesse ter mais oportunidades na vida, e mesmo quando o sonho parecia distante demais, e muitos não acreditavam que seria possível, ela nunca me desestimulou. Essa conquista é para ela, que não teve as oportunidades que tive, pois jamais poderia imaginar que eu, morador da zona rural de um pequeno município no interior de Pernambuco, filho de agricultores com poucos estudos, pudesse ser o primeiro da família a conquistar uma formação acadêmica em nível superior.

Às minhas irmãs, Alessandra Alves Lins, que mesmo com seu pessimismo me apoiou e foi fundamental para que eu pudesse permanecer no curso, e a Priscila Alves Lins por todo amor e carinho que recebi nos momentos de saudades.

Aos meus avós, João Bezerra Alves e Quitéria Bezerra da Silva Alves, que mesmo sem querer aceitar que eu fosse morar distante, em outro estado, sempre cuidaram e se preocuparam comigo. Sempre foi um prazer estar junto a eles, conversar e aprender com suas experiências de vida, todas as vezes que me despedia deles para ir a Cuité-PB era difícil conter a emoção.

À minha tia, Josina Bezerra Alves, que me deu apoio incondicional em todos os momentos, sempre preocupada e disposta a me ajudar em qualquer circunstância; em todos os momentos sempre me lembrando de buscar, agradecer e confiar em Deus.

Aos meus amigos, irmãos que ganhei ao longo do curso e levarei para vida. Minha eterna gratidão a Graciele Oliveira, Felipe de Melo, Maria Vívía, Francisca Benedito, Júlio José e Gustavo Anderson, por sempre estarem junto a mim, independente das dificuldades, que foram muitas ao longo do curso. Eles, sem dúvidas foram minha base, acalmando quando achava que nada ia dar certo, estudando, caminhando e chorando junto, aconselhando, e também proporcionando os melhores momentos de distração, assistir filme, comer pipoca com brigadeiro, ou apenas jogar conversa fora eram os melhores momentos para fugir um pouco do estresse do dia-a-dia.

À Igreja Adventista do Sétimo Dia, central de Cuité-PB, pelo acolhimento, relacionamento, onde pude conhecer novas pessoas e fazer bons amigos, e por proporcionar bons momentos que me faziam aproximar mais a Deus.

Aos meus professores do ensino médio que me fizeram ir a Cuité, mesmo achando que não chegaria até aqui, sem eles eu não conseguiria.

Aos meus preceptores de estágio, Neualy Vasconcelos, Maria da Glória Batista de Azevedo e Maria Eduarda de Figueiredo Malheiro, também a toda a equipe de trabalho nos locais onde estagiei, com eles pude aprender e ter experiência prática, me preparando para o mercado de trabalho.

Aos professores Dr.^a Flávia Negromonte Souto Maior, Dr.^a Francinalva Dantas de Medeiros, Dr.^a Karis Barbosa Guimarães Medeiros, Dr.^a Juliana de Souza Alencar Falcão e Dr. Toshiyuki Nagashima Júnior pela participação em monitorias e projetos anteriores, que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico.

À doutoranda Ana Laura de Cabral Sobreira e à MSc. Maria da Glória Batista de Azevedo por terem aceitado participar da banca examinadora e pelas suas contribuições.

À minha orientadora Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza, pela paciência e disponibilidade que teve para comigo, me proporcionando a oportunidade de crescer como pessoa e profissional.

Aos meus professores de graduação por muito contribuírem com o conhecimento técnico-científico necessário na formação profissional.

Aos programas de assistência estudantil, que foram fundamentais para minha permanência na instituição e no curso.

À Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Campus Cuité – PB, seu corpo docente, administração, servidores, técnicos e terceirizados por fazerem a instituição funcionar.

Por fim, a todos conhecidos e amigos que me ajudaram e torceram por mim, sem eles eu não chegaria até aqui, afinal um objetivo alcançado não se consegue sozinho e o momento glorioso de uma conquista não pode ofuscar os meios que a possibilitaram.

“Não temas, porque eu sou contigo, não te assombres porque eu sou o teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a minha destra fiel.” (Isaías 41:10)

RESUMO

As plantas são os recursos mais antigos utilizados pelas sociedades para o tratamento de diversas doenças. Ao longo dos anos o conhecimento foi difundido e as plantas medicinais passaram a ser cultivadas e comercializadas como alternativa terapêutica. Na medicina popular a *Miconia albicans* é utilizada no tratamento de artrite, artrose, distúrbios intestinais e infecções. Nessa perspectiva, o presente trabalho se propôs a avaliar os parâmetros físico-químicos de qualidade e a fitoquímica de quatro amostras de *M. albicans* (A, B, C e D) comercializadas no município de Cuité-PB. Para tanto, foi realizada a análise das características organolépticas de cor e odor; caracterização microscópica, material estranho e ensaios para determinação do teor de umidade, cinzas totais, resíduo seco e pH, além da determinação de grupos fitoquímicos. Os resultados obtidos para as quatro amostras de *M. albicans* foram comparados entre si e com a literatura existente. Para as características organolépticas, todas apresentaram a cor das folhas característica para a espécie; para o odor, apenas a mostra B não apresentou aroma característico, assemelhando-se a tempero, o que pode caracterizar contaminação. Na análise microscópica, foi possível a observação da epiderme adaxial sem a presença de estômatos, a face abaxial recoberta por tricomas aracnoides, mesófilo dorsiventral e nervura com xilema em forma de meia lua, com floema em volta e no centro; o teor de material estranho foi maior que as especificações farmacopeicas para todas as amostras. O teor de umidade variou de $12,14\% \pm 0,13$ a $13,77\% \pm 2,36$; cinzas totais na faixa de $3,65\% \pm 0,09$ a $4,71\% \pm 0,12$ %; resíduo seco de $0,10\% \pm 0,01$ a $0,14\% \pm 0,01$; pH de $4,03 \pm 0,14$ a $4,55 \pm 0,13$. A triagem fitoquímica identificou forte presença de compostos fenólicos, e de moderada a fraca para alcaloides, flavonoides e saponinas; apenas a amostra B não apresentou positividade para taninos. Os resultados evidenciam a necessidade de mais estudos a fim de padronizar valores nos parâmetros físico-químicos, para, então, atestar a qualidade do material analisado. Os dados também revelam o potencial terapêutico da espécie, sobretudo pela presença de compostos com ação antioxidante e anti-inflamatória.

Palavras-chave: Plantas medicinais. *Miconia albicans*. Controle de qualidade.

ABSTRACT

Plants are the oldest resource used by societies to treat various diseases. Over the years, knowledge has spread and medicinal plants have started to be cultivated and marketed as a therapeutic alternative. In folk medicine, *Miconia albicans* is used to treat arthritis, osteoarthritis, intestinal disorders and infections. In this perspective, the present work proposed to evaluate the physical-chemical quality parameters and the phytochemistry of four samples of *M. albicans* (A, B, C and D) commercialized in Cuité-PB city. Therefore, the organoleptic characteristics of color and odor analysis was carried out; microscopic characterization, foreign material and tests to determine the moisture content, total ash, dry residue and pH, in addition to the phytochemical groups determination. The results obtained for the four *M. albicans* samples were compared among themselves and with the existing literature. For the organoleptic characteristics, all presented the characteristic leaf color for the species; for odor, only sample B did not present a characteristic aroma, resembling seasoning, which may characterize contamination. In the microscopic analysis, it was possible to observe the adaxial epidermis without the stomata presence, the abaxial face covered by arachnoid trichomes, dorsiventral mesophyll and vein with xylem in the half moon shape, with phloem around and in the center; the foreign material content was higher than pharmacopeial specifications for all samples. Moisture content ranged from $12.14\% \pm 0.13$ to $13.77\% \pm 2.36$; total ash in the range of $3.65\% \pm 0.09$ to $4.71\% \pm 0.12\%$; dry residue from $0.10\% \pm 0.01$ to $0.14\% \pm 0.01$; pH from 4.03 ± 0.14 to 4.55 ± 0.13 . Phytochemical screening identified a strong phenolic compounds presence, and moderate to weak alkaloids, flavonoids and saponins presence; only sample B did not show positivity for tannins. The results show the need for further studies in order to standardize values in the physical-chemical parameters, in order to attest analyzed material quality. The data also reveal the species therapeutic potential, especially by the presence of compounds with antioxidant and anti-inflammatory action.

Keywords: Medicinal plants. *Miconia albicans*. : Quality control.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Reação de identificação de metabólitos secundários.	31
Quadro 2 - Resumo das características organolépticas observadas.	32
Quadro 3 - Composição do material estranho	37
Quadro 4 - Triagem fitoquímica do extrato aquoso de <i>M. albicans</i>	42
Tabela 1 - Proporção de material estranho por amostra analisada	37
Tabela 2 - Teor de umidade e cinzas totais das amostras de <i>M. albicans</i> (n=3).....	39
Tabela 3 - Resíduo seco e pH dos extratos aquosos de <i>M. albicans</i> (n=3)	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Morfologia vegetal das folhas, flores e frutos da <i>M. albicans</i>.....	24
Figura 2 - Amostras utilizadas na pesquisa.	32
Figura 3 -Tamanho, forma e cor das folhas segundo as faces adaxial e abaxial.	33
Figura 4 - Corte histológico da face adaxial das folhas de <i>M. albicans</i>.	34
Figura 5 - Corte histológico da face abaxial das folhas de <i>M. albicans</i>.	34
Figura 6 - Corte histológico transversal das folhas de <i>M. albicans</i>.....	35
Figura 7 - Ampliação dos cortes transversais das folhas de <i>M. albicans</i>.....	36
Figura 8 - Percentual de matéria estranha por amostra.....	38
Figura 9 - Testes fitoquímicos dos extratos aquosos das amostras de <i>M. albicans</i>.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

mL – Mililitro

µg/mL – Microgramas por mililitro

p/p – Peso por peso

mg/kg – Miligrama por quilo

g – Grama

cm – Centímetro

min – Minuto

h – Hora

°C – Graus Celsius

± – Mais ou menos

PM – Planta Medicinal

PNPMF – Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

PB – Paraíba

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

PN – Produto Natural

PPNs – Produtos pseudonaturais

FDA – Food and Drug Administration

PTF – Produto Tradicional Fitoterápico

MF – Medicamento Fitoterápico

PICS – Práticas Integrativas e Complementares

PNPIC – Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

SUS – Sistema Único de Saúde

FV – Farmácia Viva

TNF-α – Fator de necrose tumoral alfa

DNA – Ácido desoxirribonucleico

DL₅₀ – Dose letal 50

CQ – Controle de Qualidade

BPF – Boas Práticas de Fabricação

UFMG – Universidade Federal de Campina Grande

CES – Centro de Educação e Saúde

pH – Potencial hidrogeniônico

Ep - Epiderme

Nv - Nervura

Tr - Tricomas

Fl - Floema

Xi - Xilema

Pp - Parênquima paliçádico

Pl - Parênquima lacunoso

Pc - Parênquima cortical

Cu - Cutícula

DP - Desvio padrão

DPR - Desvio padrão relativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 Planta Medicinal	17
3.2 Produto Natural	19
3.3 Fitoterapia	20
3.3.1 Fitoterapia no SUS	21
3.4 A família Melastomataceae	23
3.5 O gênero <i>Miconia</i>	23
3.6 <i>Miconia albicans</i>	24
3.6.1 Descrição botânica.....	24
3.6.2 Aspectos farmacológicos	24
3.6.3 Análise fitoquímica	25
3.6.4 Aspectos toxicológicos	26
3.7 Controle de qualidade	26
4 METODOLOGIA	28
4.1 Amostras	28
4.2 Exame visual	28
4.3 Caracterização microscópica	28
4.4 Testes de pureza	28
4.4.2 Determinação de água em drogas vegetais.....	29
4.4.3 Determinação de cinzas totais	29
4.5 Análise do extrato aquoso	30
4.5.1 Resíduo seco	30
4.5.2 pH	30
4.5.3 Caracterização fitoquímica	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Exame Visual	32
5.2 Caracterização microscópica	34
5.4 Testes de pureza	38

5.5 Análise do extrato aquoso	40
5.5.1 Caracterização fitoquímica	41
6 CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas para o tratamento de doenças é tão antiga quanto o início da civilização. No Brasil, essa prática é empregada como alternativa terapêutica utilizada de modo empírico e tradicional. Estima-se que aproximadamente 80% da população brasileira faça uso de produtos oriundos de plantas medicinais (PMs), seja pela tradicionalidade do uso popular ou pela crença de que produtos naturais são mais seguros e/ou inofensivos (NOGUEIRA, 2019; NICÁCIO *et al.*, 2020).

A institucionalização de programas e políticas públicas que incentivam o uso de plantas medicinais tem crescido desde a publicação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), através do decreto 5.813 de 22 de junho de 2006, cujo objetivo principal é garantir o uso racional e o acesso seguro de PMs e fitoterápicos, além de promover o desenvolvimento sustentável da biodiversidade (BORGES; SALES, 2018; NOGUEIRA, 2019).

Neste cenário, encontra-se a *Miconia albicans*, conhecida popularmente como canela-de-velho, que apesar da pouca literatura relacionada ao controle de qualidade, é amplamente utilizada na medicina popular no tratamento de artrite, artrose, distúrbios intestinais, infecções urinárias e genitais, e no tratamento do vitiligo (TOMÉ *et al.*, 2019; CORREA *et al.*, 2021). Foram descritas evidências da capacidade que a *M. albicans* tem em diminuir a expressão de mediadores inflamatórios, além da identificação de rutina e quercetina, compostos que possuem ação terapêutica descrita em processos inflamatórios (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 que são capazes de afetar sua qualidade físico-química e microbiológica, que por consequência, podem interferir na efetividade terapêutica, sendo capaz, inclusive, de causar dano ao usuário (MEOTTI *et al.*, 2021).

Para manutenção da qualidade de plantas medicinais é fundamental criar e manter condições ideais de cultivo, transporte, secagem, processamento, conservação e armazenamento do material vegetal; tais processos podem estar sujeitos à contaminação por microrganismos patogênicos, capazes de causar infecções ou intoxicações mesmo após tratamento térmico; ademais, podem atuar na degradação de substâncias, alterando o teor de princípio ativo e, afetando a eficácia terapêutica; assim, é primordial à avaliação da qualidade

de produtos vegetais, para garantir uma utilização segura e eficaz (MARTINS *et al.*, 2019).

Além disso, a pesquisa fitoquímica possibilita o conhecimento de compostos químicos em plantas utilizadas na medicina popular, avaliando a presença de grupos de metabólitos secundários, úteis para descrição do potencial químico e biológico de espécies vegetais, justificando a utilização da planta ou parte dela (LIMA; SALDANHA; CAVALCANTE, 2020).

Nessa perspectiva, o presente trabalho se propôs a utilizar técnicas e metodologias adequadas para avaliação de parâmetros de qualidade da *Miconia albicans*, comercializada na forma de droga vegetal, no município de Cuité-PB, Brasil, como forma de compreender a segurança na utilização deste produto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar a avaliação da qualidade físico-química e caracterização fitoquímica da droga vegetal *Miconia albicans*, comercializada no município de Cuité-PB.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar a avaliação dos parâmetros físico-químicos da droga vegetal de *M. albicans*,
- realizar a caracterização da anatomia vegetal das folhas de *M. albicans*,
- avaliar as características físico-químicas da infusão de *M. albicans*, e
- executar a caracterização fitoquímica da espécie vegetal.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Planta Medicinal

Plantas Medicinais (PMs), também denominadas drogas vegetais, são espécies vegetais, cultivadas ou não, utilizadas com finalidade terapêutica (BRASIL, 2010a). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), “as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade” tendo em vista, que estas apresentam princípios ativos com atividade biológica medicinal, capaz de tratar doenças (BRASIL, 2020).

Relatos documentados de chineses, romanos, gregos, egípcios e outras sociedades, evidenciam a utilização de PMs a mais de 5 mil anos (FARZAEI *et al.*, 2020). Um dos manuscritos mais conhecidos, o Papiro de Ebers, datado de 1500 a.C. descreve 150 plantas, 811 prescrições e 700 drogas, mostrando que o uso de plantas é uma prática terapêutica estabelecida desde a antiguidade, que evoluiu com Hipócrates (460-377 a.C.), pai da medicina, ao utilizar cerca 240 plantas na terapêutica, e Galeno (122-199 d.C.), pai da farmácia, com mais de 100 obras relacionadas a PMs e formulações (FIRMO *et al.*, 2011; HOFFMANN; ANJOS, 2018).

No Brasil, com a chegada dos portugueses no século XV, diversos naturalistas exploraram a região com a finalidade de descrever a geografia, a fauna e a flora do local para serem reportados a Portugal. Nesta perspectiva, destaca-se o trabalho realizado pelo naturalista Gabriel Soares de Sousa (1567-1578), que esteve no Brasil no século XVI e escreveu o Tratado Descritivo do Brasil, primeiro documento que descreve a utilização de ervas medicinal pelos indígenas, citando diversas espécies e o modo de uso, além de descrever sobre aspectos históricos, biodiversidade e ecossistemas do Brasil (ALVES, 2013).

A biodiversidade de espécies animais e vegetais no Brasil corresponde a cerca de 20-25% da biodiversidade mundial. Estima-se que existem aproximadamente 500 mil espécies de plantas no mundo, destas, o Brasil possui 120 mil, sendo o país com maior cobertura vegetal no mundo; tais fatores, contribuem com a grande utilização de espécies vegetais para fins medicinais, da mesma forma, a influência da cultura europeia, africana e de diversos povos tradicionais, como indígenas, caiçaras e seringueiros, favoreceu a difusão do conhecimento etnobotânico e a prática medicinal com ervas no país (FRANÇA *et al.*, 2008; MAGALHÃES *et al.*, 2019; FERREIRA *et al.*, 2021).

A utilização dos princípios ativos encontrados nos vegetais é considerada uma prática milenar, ainda que tenha sido descoberta de modo empírico ou intuitivo, baseado em descobertas ao acaso; a partir de então, o homem tem utilizado os recursos da flora no tratamento de diversas patologias, aproveitando-se do conhecimento advindo do senso comum, da cultura e dos povos originários que foram transmitidos para as próximas gerações ao longo da história (LARA *et al.*, 2018; PEDROSO; ANDRADE; PIRES, 2021).

Segundo Lara *et al.* (2018), as PMs são consideradas uma importante fonte de produtos naturais (PNs), desempenhando um importante papel na medicina e na sociedade, visto que são amplamente utilizadas e, em algumas localidades, é a única alternativa medicinal. Assim, uma abordagem etnobotânica, que se utiliza da seleção de espécies vegetais baseada no conhecimento popular a respeito de sua utilização, têm contribuído para o desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos, visto que facilita o processo de bioprospecção em plantas (ROCHA *et al.*, 2021).

Para Pedroso, Andrade e Pires (2021), as plantas fornecem uma vasta variedade de produtos químicos, orgânicos e inorgânicos, com diferentes potenciais para exploração pelo homem; no entanto, para se obter proveito do recurso vegetal de forma segura e eficiente, alguns fatores devem ser considerados: (1) identificação correta da planta, (2) conhecimento da parte que deve ser usada, (3) modo de preparo, (4) forma de uso e (5) dose apropriada; para tal, são considerados os saberes do uso popular consolidado em concomitância com evidências científicas.

A identificação correta da espécie vegetal é importante para não induzir os usuários ao erro, mesmo assim, a planta pode sofrer variações em decorrência das condições climáticas, mudanças sazonais, índice pluviométrico, luminosidade, lençol freático e condições do solo; portanto, estas condições podem favorecer a variabilidade do efeito terapêutico da mesma planta; dessa forma, muitos indivíduos podem subestimar as propriedades medicinais das plantas e utilizá-las de forma negligente ou inapropriada; em contrapartida, por serem de origem natural, muitos utilizam-nas de forma indiscriminada (FRANÇA *et al.*, 2008).

Mesmo sendo considerado natural, seguro, barato e eficaz, o uso de PMs utilizadas na terapêutica em associação com medicamentos convencionais ou na alimentação requer cautela, pois, as preparações com PMs são xenobióticos e podem interferir na farmacodinâmica ou farmacocinética de outros medicamentos e/ou ser potencialmente tóxico em sobredosagens pelo excesso de constituintes farmacologicamente ativos presente no material vegetal (FRANÇA *et al.*, 2008; CAMPOS *et al.*, 2016).

De acordo com Patrocínio *et al.* (2020), a intoxicação pode ser causada pela inalação, ingestão ou exposição a substâncias com atividade biológica; estas, quando em contato com o organismo resultam em reações biológicas, que podem desencadear distúrbios metabólicos e, em casos mais graves causar óbito, dependendo de fatores como suscetibilidade, via de administração, do tempo ou frequência de exposição, dose, concentração e das propriedades físico-químicas da substância. Portanto, o devido conhecimento da espécie vegetal e suas aplicações torna-se fundamental para o uso adequado e seguro das PMs.

3.2 Produto Natural

De acordo com Soares *et al.* (2015), produto natural (PN) é uma substância ou molécula química produzida por seres vivos, que possui atividade biológica ou farmacológica. Segundo Lianza *et al.* (2021), o termo PN, geralmente refere-se a um metabólito orgânico especializado, oriundo do metabólito primário ou secundário de organismos vivos, como plantas, animais ou microrganismos. Sua biossíntese é controlada por genes que dependem da espécie e da relação desse organismo vivo com o meio ambiente.

Os metabólitos primários são oriundos de vias metabólicas básicas, essenciais para manutenção das funções vitais e o desenvolvimento do organismo, tais como lipídeos, carboidratos, ácidos nucleicos e aminoácidos; em contrapartida, os metabólitos secundários não são essenciais para sua sobrevivência, no entanto, fornecem vantagens para o organismo; estes podem ser classificados como compostos defensivos, ofensivos e sinalizadores (JI; LARREGIEU; BENET, 2016; MCNAB *et al.*, 2021).

Os PNs são um importante recurso utilizado na busca por pequenas moléculas bioativas, funcionando como moléculas norteadoras, que possibilitam a realização de síntese orientada e incorporação de moléculas sintéticas ao PN ou parte dele, além de possibilitar a formação de novos arranjos químicos que combinam fragmentos de PNs, originando Produtos Pseudonaturais (PPNs); estas estratégias visam explorar espaços químicos biologicamente relevantes, porém inatingíveis pela natureza, assim, obtendo pequenas moléculas que herdam as principais atividades biológicas do PN, porém, com maior amostragem e possibilidade de novos alvos biológicos (KARAGEORGIS *et al.*, 2021).

Além disso, o uso de técnicas para aquisição, isolamento e elucidação estrutural dos PNs são úteis na identificação de protótipos para o desenvolvimento de fármacos, como visto no levantamento realizado pela *Food and Drug Administration* (FDA), agência responsável pela administração de alimentos e medicamentos nos Estados Unidos, em que 65% dos

fármacos aprovados pela FDA como novas entidades químicas, entre os anos de 1981 e 2014, eram de PNs ou derivados, sintéticos ou semissintéticos, enquanto que 35% eram de origem totalmente sintética (SIMÕES *et al.*, 2017).

Por possuírem uma grande variedade química e atividade biológica, os PNs são empregados em diversas áreas, dentre elas, a veterinária, a agricultura, o setor alimentício, farmacêutico, cosmético e têxtil. A diversidade química e complexidade dos PNs resultam em moléculas com grande variação de peso molecular e, com número significativo de carbonos quirais, atraindo indústrias farmacêuticas e de biotecnologia para o desenvolvimento de produtos com alvo comercial (KATZ; BALTZ, 2016; CAMARGO *et al.* 2021).

De acordo com Camargo *et al.* (2021), a inovação e sustentabilidade por parte do setor industrial é necessário para manter sua competitividade comercial; com isso, produtos sustentáveis e inovadores que substituem insumos sintéticos por matérias primas e PNs, são estratégias utilizadas pelas indústrias, a exemplo do setor alimentício, que tem buscado substituir conservantes e aditivos sintéticos por PNs (YU; CHIN; PAIK, 2021), ou ainda, no desenvolvimento de pós reveladores de impressões digitais oriundos de PNs (LEITZKE *et al.*, 2021).

Ademais, os PNs apresentam algumas vantagens em relação a produtos sintéticos, como: menor toxicidade, de fácil acesso, com matérias-primas consideradas baratas, além de possuírem atividades biológicas importantes, como: anticancerígenos, imunoestimulantes, anti-inflamatórias, antioxidantes, neuroprotetoras e hepatoprotetoras, servindo de base para pesquisas de bioprospecção. (EKIERT; SZOPA, 2020; LEITZKE *et al.*, 2021).

3.3 Fitoterapia

Os autores Silva *et al.* (2017), retratam a etimologia da palavra fitoterapia como sendo oriunda do grego *phytos*, que significa plantas, terapia, tratamento e cuidado, conseqüentemente, a fitoterapia pode ser entendida como o tratamento de doenças tendo como matéria prima as PMs, estas, podendo ser utilizados na forma de medicamento ou *in natura*.

Segundo Brasil (2006), “a fitoterapia é uma terapêutica caracterizada pelo uso de plantas medicinais em suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de substâncias ativas isoladas, ainda que de origem vegetal”. Os medicamentos fitoterápicos são obtidos exclusivamente de ativos vegetais, sendo caracterizado pelo conhecimento de sua eficácia e riscos, além da reprodutibilidade da qualidade, segurança e eficácia que são validadas através

de estudos etnofarmacológicos, documentações tecno-científicas ou ensaios clínicos (BRASIL, 2014).

De acordo com a ANVISA,

Quando a planta medicinal é industrializada para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitoterápico. O processo de industrialização evita contaminações por micro-organismos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma certa que deve ser usada, permitindo uma maior segurança de uso. Os fitoterápicos industrializados devem ser regularizados na Anvisa antes de serem comercializados. Fitoterápicos também podem ser manipulados em farmácias de manipulação autorizadas pela vigilância sanitária e, neste caso, não precisam de registro sanitário, mas devem ser prescritos por profissionais habilitados (BRASIL, 2020).

A legislação brasileira possibilita o registro sanitário e a comercialização de fitoterápicos industrializados como Produto Tradicional Fitoterápico (PTF) ou Medicamento Fitoterápico (MF). O PTF apresenta como principal forma de comprovar segurança e eficácia de uma espécie vegetal a tradicionalidade de uso em um período mínimo de 30 anos e, por meio de documentações técnico-científicas. Para o MF a comprovação de segurança e eficácia ocorre por meio da realização de estudos pré-clínicos e clínicos de fase 3 (BRASIL, 2014; MANFIO; BRUM JUNIOR, 2017).

De acordo com Carvalho *et al.* (2018), apesar da grande diversidade de espécies vegetais, o número de produtos fitoterápicos licenciados no Brasil é pequeno em comparação com outros países, mesmo assim, existe a tradição e aceitação do uso de PMs por parte da população brasileira. Dessa forma, o desenvolvimento e implantação de políticas nacionais que objetivam ampliar o acesso a plantas medicinais, fitoterápicos e serviços relacionados à fitoterapia, voltada para a segurança, eficácia, qualidade e integralidade da atenção à saúde dos brasileiros são implantados ao serviço de saúde (GADELHA *et al.*, 2015).

3.3.1 Fitoterapia no SUS

No Brasil, entre os anos de 1960 e 1970, ocorreu a mobilização de diversos movimentos sociais em busca de melhores condições de saúde, a exemplo da Reforma Sanitária Brasileira, um dos movimentos de base responsável pela democratização do acesso à saúde, (ROCHA *et al.*, 2021). No entanto, apenas em 1986 na 8ª Conferência Nacional de Saúde, que foi abordada, pela primeira vez, o uso de plantas medicinais e a recomendação de introdução de práticas tradicionais de cura popular no atendimento público de saúde (GADELHA *et al.*, 2013).

Apesar disso, somente com a Constituição Federal de 1988 que institucionalizou o Sistema Único de Saúde (SUS) e a criação da Lei Orgânica da Saúde em 1990, que regula as ações e serviços de saúde e estabelece os princípios do SUS, que foram iniciadas as transformações na gestão em saúde possibilitando a implementação de práticas inovadoras, de medicinas não convencionais e práticas complementares, como a fitoterapia nos serviços assistenciais médicos prestados à população (GADELHA *et al.*, 2013; ROCHA *et al.*, 2021).

Seguindo o princípio de descentralização dos serviços de saúde pelo SUS, estados e municípios tiveram maior autonomia para implantar ações e serviços públicos ao sistema de saúde, sem dependência exclusiva de recursos federais; dessa forma, algumas das ações implantadas foram as Práticas Integrativas e Complementares (PICS), que obtiveram aumento expressivo nos programas de atenção básica à saúde; com isso, em 2006, foi lançada a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) e a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (RIBEIRO, 2019; FERREIRA *et al.*, 2020).

O ano de 2006 foi marcado por diversas mudanças relacionadas à regulação de plantas medicinais e a fabricação de produtos nacionais e medicamentos fitoterápicos. A PNPIC e PNPMF fomentaram pesquisas sobre plantas medicinais e desenvolvimento de fitoterápicos de qualidade, priorizando a proteção da biodiversidade. Como forma de fortalecer essas políticas, em 2008, foi criado o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicas, como forma de garantir o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável e desenvolvimento industrial nacional (RODRIGUES, 2016; PEDROSO; ANDRADE; PIRES, 2021).

A publicação da Portaria nº 886 de 20 de abril de 2010 criou e incorporou ao SUS a primeira assistência farmacêutica baseada na utilização de PMs e fitoterápicos, as Farmácias Vivas (FV), com o objetivo de tornar gratuito o acesso de PMs e fitoterápicos. Nas FV podem ser realizadas as etapas que vão desde “o cultivo, a coleta, o processamento, o armazenamento de plantas medicinais, a manipulação e a dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos” (BRASIL, 2010b; ROCHA *et al.*, 2021).

Assim, o profissional farmacêutico tende a contribuir com a promoção do uso racional da fitoterapia no SUS, promovendo o cuidado em saúde ao lidar diretamente com o paciente e a comunidade, favorecendo o cuidado de forma multidisciplinar em prol da saúde pública. A atuação do farmacêutico na fitoterapia possibilita a construção do elo entre o conhecimento popular e o científico, além de desenvolver ações de farmacovigilância e acompanhamento de pacientes que fazem o uso de PMs e fitoterápicos, garantindo a efetividade e segurança no uso dessa terapêutica (SOARES *et al.*, 2021).

3.4 A família Melastomataceae

A família Melastomataceae pertence ao grupo taxonômico das Angiospermas, considerada a quinta maior família deste grupo, é composta por 160 gêneros e 5400 espécies, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo. No Brasil, encontram-se cerca de 69 gêneros e 1440 espécies em todos os domínios fitogeográficos, porém com maior frequência na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (BAUMGRATZ, SOUZA, TAVARES, 2007; GOLDENBERG, *et al.*, 2015; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022).

É composta por árvores, arbustos, subarbustos ou ervas, em geral apresentam indumento com variação das partes vegetativas e florais. Folhas simples, decussadas, pecioladas, de variadas formas; nervuras acródomas; domácias presentes ou não. Diferentes tipos de inflorescências, terminais ou axilares, brácteas e profilos presentes. No entanto, existem poucos estudos sobre tratamento taxonômico, com ênfase nesta família (BAUMGRATZ, SOUZA, TAVARES, 2007; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022).

3.5 O gênero *Miconia*

O gênero *Miconia* pertence à família Melastomataceae e apresenta cerca de 1056 espécies, encontradas desde o sul do México até o norte da Argentina e Uruguai. No Brasil são catalogadas 281 espécies, das quais 122 são endêmicas. Aproximadamente 70% das espécies deste gênero são consideradas apomíticas, ou seja, são capazes de produzir sementes de forma assexuada (GOLDENBERG, 2004; REZENDE; ROMERO; GOLDENBERG, 2014; CAETANO *et al.*, 2018).

De acordo com Goldenberg (2004) e Slanis, Goldenberg (2011), o gênero *Miconia* é caracterizado por grande variação morfológica nas folhas, nos arranjos das inflorescências, na indumentária e no androceu, mesmo assim se diferenciam por apresentar folhas sem formicários, inflorescências geralmente terminais e não envoltas por brácteas foliosas, hipanto sem constrição no ápice, cálice com pequenas lacínias externas, pétalas com ápice arredondado ou emarginado, nunca agudo, e frutos baciformes.

Segundo Serpeloni *et al.* (2008) e Menezes Filho *et al.* (2022), as espécies do gênero *Miconia* apresentam altos teores de polifenóis com ação antioxidante, a exemplo da *M. latecrenata*, *M. chamissois*, *M. burchellii* e *M. minutiflora*. Também podem apresentar ação, anti-inflamatória, fotoprotetora e antibacteriana atribuída principalmente aos compostos saponínicos, flavonólicos e fenólicos, além da atividade antimutagênica descritas para *M. rubiginosa* e *M. stenostachya* relacionada a presenças de taninos.

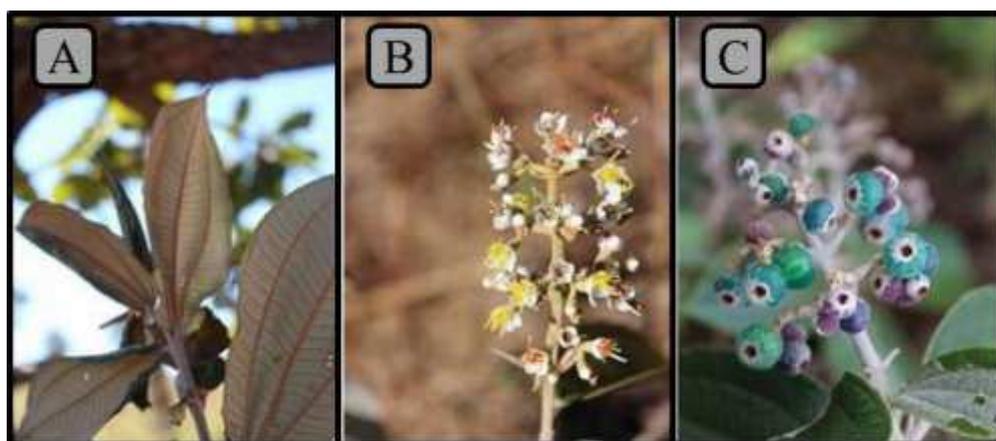
3.6 *Miconia albicans*

A espécie vegetal *Miconia albicans* pertence à família Melastomataceae, sendo uma das espécies mais comuns do gênero na América do Sul, conhecida popularmente como canela-de-velho, encontrada principalmente no bioma cerrado; é utilizada na medicina popular no tratamento de diversas doenças, como: artrose, artrite, fibromialgia, tendinite, dores na coluna, dores articulares e distúrbios intestinais (BRASIL *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2021; CORREA *et al.*, 2021).

3.6.1 Descrição botânica

A planta apresenta características de arbusto, atingindo de 1,5 a 4,0 m de altura, com ramos cobertos de tricomas. As folhas da *M. albicans* são coriáceas, elípticas, oblongas a obovadas de base arredondada a oblíqua, o ápice é agudo e margens inteiras, face adaxial glabrescente e a abaxial pilosa; penta-nervadas, acródomas, que partem da base e se estendem até o ápice. As flores apresentam cálice persistente com sépalas de 1 mm de comprimento, estames com anteras de 3 mm de coloração branca, as pétalas são glabras e frutos bagos de coloração verde quando maduros, conforme visualizado na figura 1 (RAMOS; CORTEZ; ALVES, 2010; BACCI; CADDAH; GOLDENBERG, 2016; TOMÉ *et al.*, 2019).

Figura 1 - Morfologia vegetal das folhas, flores e frutos da *M. albicans*.



A – Folhas; B – Flores; C – Frutos.

Fonte: TOMÉ *et al.*, 2019.

3.6.2 Aspectos farmacológicos

Na medicina popular as folhas e partes aéreas da *M. albicans* são utilizadas em preparações de chás por infusão ou decocção para o tratamento do reumatismo, artrite,

artrose, distúrbios intestinais; também são utilizadas em infecções urinárias e genitais; as hastes e caules são usadas como antipiréticos e no tratamento do vitiligo (TOMÉ *et al.*, 2019; CORREA *et al.*, 2021).

De acordo com Correa *et al.* (2021), a *M. albicans* apresenta propriedades anti-inflamatórias, anti-mutagênicas, antinociceptivas, digestivas e hepatoprotetoras comprovadas. Em um experimento, foi induzido hiperalgisia com edema e artrite em camundongos, estes foram submetidos a um tratamento com extrato etanólico das folhas de *M. albicans* nas concentrações de 50 e 100 mg/kg, foi observado significativa redução no tamanho do edema, além de diminuição de citocinas inflamatórias, principalmente TNF- α e IL-1 β (QUINTANS JÚNIOR *et al.*, 2020).

O trabalho realizado por Gomes *et al.* (2021), corroboram estes achados, visto que foi feito um estudo clínico, incluindo a *M. albicans* como terapia em pacientes com osteoartrite de joelho em um ambulatório de Ortopedia e Traumatologia; como resultados, foi observado redução da efusão articular do joelho, alterações na expressão de mediadores inflamatórios no líquido sinovial, diminuição da expressão de resistina e receptores solúveis de TNF- α (sTNFR1 e sTNFR2) e aumento da expressão de adiponectina e leptina, contribuindo positivamente na modulação da dor em decorrência da ação anti-inflamatória.

A atividade antimicrobiana pode ser atribuída à presença de metabólitos secundários, como flavonoides e triterpenos, que podem afetar a integridade da membrana e DNA bacteriano, ou ainda, através da inibição enzimática que afeta o metabolismo bacteriano (BRASIL *et al.*, 2019). Segundo Tomé *et al.* (2019), a *M. albicans* apresenta melhor atividade contra bactérias gram-positivas, tendo em vista a maior resistência das bactérias gram-negativas devido a parede celular.

3.6.3 Análise fitoquímica

Os autores Silva, Miranda e Conceição (2010) relatam a importância da caracterização fitoquímica como forma de conhecer os grupos metabólitos e possíveis ações terapêuticas de espécies vegetais. Na literatura são descritos os seguintes grupos de metabólitos secundários encontrados em *M. albicans*: flavonoides, saponinas, cumarinas e taninos (SILVA *et al.*, 2021; BOMFIM *et al.*, 2022).

Em uma análise realizada por HPLC-DAD-ESI-MS/MS com extrato etanólico das folhas de *M. albicans* foram identificados flavonoides glicosídeos e derivados, como rutina canferol, quercetina isoramnetina e miricetina (QUINTANS JÚNIOR *et al.*, 2020). Utilizando

a metodologia de HPLC-ESI- MS/MS Hamann *et al.* (2020), conseguiram identificar compostos comuns a todas as amostras analisadas, como por exemplo, ácido-protocatecuico, ácido elágico e ácido gálico; no entanto também foram identificadas outras substâncias como, ácido salicílico, ácido *p*-anísico, ácido 4-hidroximetilbenzoico, galangina, quercetina e ácido siríngico.

Da mesma forma, Lima *et al.* (2020), utilizando a técnica de HPLC-PDA, identificaram dois principais flavonoides, a rutina e quercetina, estes, com ação terapêutica conhecida contra o estresse oxidativo, nocicepção, citotoxicidade e inflamação. É importante ressaltar que a variação na quantificação e identificação de metabólitos secundários pode estar relacionada com fatores ambientais, sazonalidade da colheita do material vegetal, idade da planta, além da forma de preparo das amostras (HAMANN *et al.*, 2020).

3.6.4 Aspectos toxicológicos

De acordo com Serpeloni *et al.* (2011), os extratos metanólicos de *M. albicans* nas concentrações de 5, 10 e 20 µg/mL não mostraram efeitos citotóxicos; no entanto, a citotoxicidade pode ser observada em concentrações superiores a 30 µg/mL; igualmente, nas concentrações usadas não foi observado efeito mutagênico; em contrapartida, foi observado efeitos protetores ao DNA, melhorando os efeitos moduladores e de reparo do DNA.

A avaliação toxicológica com larvas de *Artemia salina*, realizada com extratos de *M. albicans* obtidos por infusão, demonstraram uma DL₅₀ média de 121,9 µg/mL, sendo considerado como atividade citotóxica moderada (HAMANN *et al.*, 2020). Os extratos hexânicos de *M. albicans* nas concentrações de 10, 100 e 1000 µg/mL não demonstraram toxicidade frente às larvas de *Artemia salina*; em teste *in vitro* com linhagem de células de leucemia monocítica aguda (THP-1) não foi visto formação de corpos apoptóticos, morte celular ou mudanças na morfologia das células (BOMFIM *et al.*, 2022).

3.7 Controle de qualidade

O controle da qualidade (CQ) pode ser entendido como um conjunto de operações e procedimentos de organização, especificações e ensaios que assegurem a qualidade satisfatória de determinado produto. Tais procedimentos podem incluir a necessidade de instalações e equipamentos adequados, pessoal treinado e procedimentos operacionais (BRASIL, 2003).

O CQ faz parte das boas práticas de fabricação (BPF) com a finalidade de verificar a conformidade das matérias primas desde a aquisição, produção e do produto acabado, bem como os materiais de embalagem, de acordo com as especificações estabelecidas, para assim, assegurar a garantia da qualidade (BRASIL, 2007).

A qualidade do material vegetal é importante para manter o efeito terapêutico do mesmo, tendo em vista que desde a coleta da PM até sua utilização, esta pode ser exposta a diferentes circunstâncias que comprometam sua qualidade e/ou ser contaminada com uma carga microbiológica que possa causar dano (MEOTTI *et al.*, 2021).

Assim, o CQ de plantas medicinais é importante para garantir a autenticidade, pureza e integridade das ervas medicinais, bem como a padronização do material vegetal, promovendo a segurança, eficácia e qualidade no acesso destas plantas, além de reconhecer as práticas populares de remédios caseiros e promover bons hábitos de cultivo e manipulação de PMs (MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010; SOUZA *et al.*, 2017).

4 METODOLOGIA

4.1 Amostras

A droga vegetal de *M. albicans* foi obtida no comércio local do município de Cuité-PB e analisada no Laboratório de Controle de Qualidade do Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Educação e Saúde (CES). Foram adquiridas 04 amostras, compostas por folhas desidratadas, nomeadas como amostra A, B, C e D.

4.2 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 6ª edição (2019) e avaliadas em comparação com o descrito na literatura especializada.

4.3 Caracterização microscópica

O material vegetal seco foi hidratado por 5 min em 200 mL de água fervente; dessa forma, foi possível realizar os cortes histológicos longitudinais paradérmicos para observar a epiderme das faces adaxial e abaxial, além dos cortes transversais. Os cortes histológicos foram mergulhados em solução de hipoclorito de sódio 50% para descoloração do conteúdo celular, lavado em água destilada por três vezes, e inseridos em solução de azul de metileno por 30 segundos e lavados em água destilada até que não se observasse mais a perda de cor; em seguida, colocado em lâmina e lamínula com uma gota de glicerina e analisada no microscópio óptico a 10 vezes e a 40 vezes (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

4.4 Testes de pureza

4.4.1 Determinação de matéria estranha

Foi realizado o quarteamento de 50g de cada amostra. Em uma superfície plana, de fundo branco, foram separados manualmente os elementos estranhos à droga vegetal e determinado o percentual de material estranho em cada amostra (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

4.4.2 Determinação de água em drogas vegetais

Foi empregado o método gravimétrico: 3 g da amostra previamente fragmentada por cortes foram transferidos para cadinho de porcelana calcinado (sob as mesmas condições a serem adotadas na amostra), o qual foi pesado e submetido a uma temperatura de 105°C por 5h em estufa, seguido de pesagem e cálculo do teor de água (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

Cálculo do teor de água:

$$\% = \frac{P_u - P_s}{P_a} \times 100$$

Onde:

Pa = peso da amostra

Pu = peso do cadinho contendo a amostra antes da dessecação

Ps = peso do cadinho contendo a amostra depois da dessecação

4.4.3 Determinação de cinzas totais

Transferiu-se 3 g da amostra fragmentada para cadinho de porcelana previamente calcinado e pesado. Em seguida, foi pesado juntamente com a amostra e iniciou-se a incineração com manta aquecedora em capela de fluxo laminar; após, foi transferido para forno mufla a 600°C por 3h, resfriado em dessecador com sílica e calculado o teor de cinzas totais (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

Cálculo do teor de cinzas:

$$\% = \frac{P_u - P_i}{P_a} \times 100$$

Onde:

Pa = Peso da amostra

Pu = Peso do cadinho contendo a amostra antes da incineração

Pi = Peso do cadinho contendo a amostra depois da incineração

4.5 Análise do extrato aquoso

O extrato aquoso foi obtido conforme indicação de preparações caseiras de chás. Realizou-se o processo de infusão de 1,5 g da droga vegetal para 150 mL de água por 20 min, em seguida foram submetidos ao processo de filtração em um Becker, com o auxílio de papel filtro e funil de vidro; em seguida, esperou-se arrefecer até temperatura ambiente.

4.5.1 Resíduo seco

O cadinho de porcelana foi previamente calcinado, resfriado e pesado; em seguida foram transferidos 2,0 mL de extrato com auxílio de uma pipeta automática para o cadinho. Após o procedimento inicial o cadinho foi levado a banho-maria até evaporação total do extrato, em seguida, foi 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 (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

4.5.2 pH

A determinação do pH foi realizada em triplicata por meio direto em pHmetro calibrado (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

4.5.3 Caracterização fitoquímica

A determinação de metabólitos secundários foi realizada conforme metodologia descrita por Cardoso (2009), cujas reações estão resumidas no quadro 1:

- Alcaloides: em um tubo de ensaio adicionou-se 1 mL do extrato aquoso e 3 gotas do reagente de Dragendorff, seguido de agitação.
- Compostos fenólicos: em um tubo de ensaio adicionou-se 2 mL do extrato aquoso e 5 gotas de cloreto férrico 5%.
- Flavonoides: em um tubo de ensaio adicionou-se 2 mL do extrato aquoso, um fragmento de cerca de 1 cm de magnésio metálico e 1 mL de HCl concentrado.
- Taninos: em um tubo de ensaio adicionou-se 2 mL do extrato aquoso e 5 gotas de solução de gelatina 2,5%.
- Saponinas: em um tubo de ensaio se adicionou 2 mL do extrato aquoso e manteve-se sob agitação vigorosa por 1 min.

Quadro 1 - Reação de identificação de metabólitos secundários.

Grupo de substâncias	Teste	Reação característica
Alcaloides	Dragendorff	Formação de precipitado floculoso ou turvação.
Compostos fenólicos	Cloreto férrico	Coloração azul indica presença de grupos fenóis hidrolisáveis ou gálicos e coloração verde indica presença de grupos fenóis condensados/catéquicos.
Flavonoides	Shinoda	Coloração vermelha foi indicativo da presença de flavonoides.
Taninos	Gelatina	Formação de precipitado ou turvação.
Saponinas	Índice de espuma	Formação de espuma persistente e abundante.

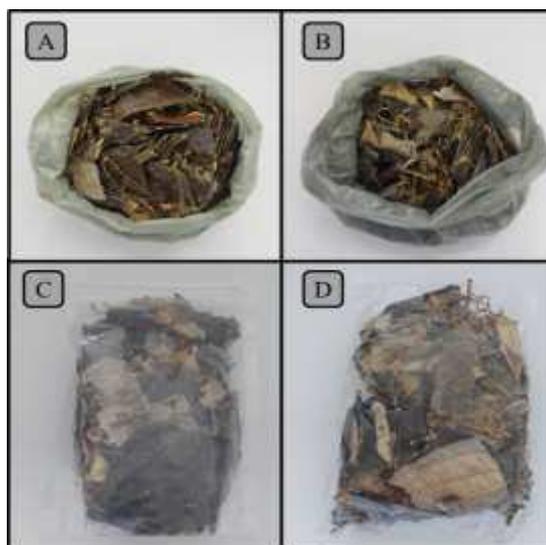
Fonte: CARDOSO, 2009.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Exame Visual

Foram adquiridas quatro amostras (A, B, C e D) da droga vegetal comercializada como canela-de-velho (*M. albicans*) na cidade de Cuité- PB, representadas na figura 2. Duas delas foram obtidas na feira livre (A e B) e outras duas (C e D) em casas de produtos naturais.

Figura 2 - Amostras utilizadas na pesquisa.



Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

Todas as amostras eram formadas por de folhas desidratadas como droga vegetal e apresentaram cor característica de coloração marrom escuro esverdeado na face adaxial e marrom claro na face abaxial. Com relação ao odor, as amostras A, C e D apresentaram odor característico, fraco e aromático, enquanto a amostra B apresentou cheiro de tempero. O resumo das características organolépticas pode ser observado no quadro 2.

Quadro 2 - Resumo das características organolépticas observadas.

Amostras	Características organolépticas	
	Cor	Odor
A	Característico	Fraco e aromático
B	Característico	Tempero
C	Característico	Fraco e aromático
D	Característico	Fraco e aromático

Fonte: Próprio autor, 2022.

Em relação ao tamanho das folhas, foi observada grande variação, de 6,0 cm até 12,5 cm, relacionada com seu nível de desenvolvimento, conforme apresentado na figura 3.

Figura 3 - Tamanho, forma e cor das folhas segundo as faces adaxial e abaxial.



Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

Apesar da Farmacopeia Brasileira não apresentar monografia específica e nem descrever as características organolépticas da espécie em questão, as amostras A, C e D apresentaram aroma semelhante entre si; a amostra B apresentou odor de tempero; considerando que esta amostra foi adquirida na feira livre, onde plantas medicinais eram comercializadas junto com algumas especiarias, o odor observado pode ser indicativo de contaminação cruzada entre os produtos.

De acordo com Freitas e Alcântara (2021), por vezes, observa-se inadequação na comercialização de produtos naturais em feiras livres, uma vez que ficam expostas ao ar livre, à luz solar, poeira, além de serem comercializados e armazenados juntos com especiarias, o que pode causar contaminação e, inclusive, perda da eficácia da espécie.

Os autores Rezende, Romero e Goldenberg (2014), descrevem as folhas de *M. albicans* como discolores, ou seja, com cores diferentes nas duas faces, indumento com aspecto de lã nos ramos e folhas com tricomas aracnoides.

Da mesma forma, Tomé *et al.* (2019), descrevem a espécie com folhas simples, opostas, discolores, lâmina coriácea, elíptica, face adaxial glabrescente, verde-escuro, brilhante e abaxial albo-ferruginosa, ápice acuminado, base arredondada ou levemente cordiforme.

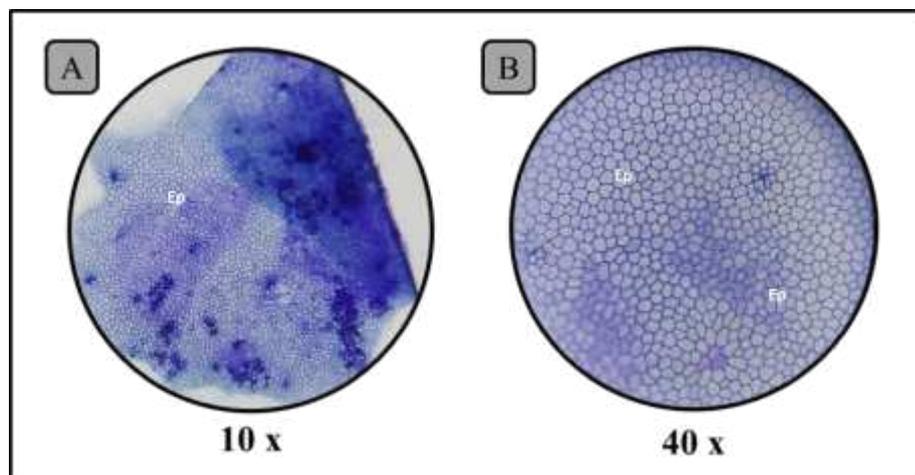
As descrições contidas na plataforma Herbário Virtual da REFLORA (2022), corroboram as informações encontradas, descrevendo a espécie com folhas cartáceas, discolores, oblonga, ápice agudo, base arredondada a levemente cordada, de coloração verde

escuro e brilhantes na face adaxial e que variam de marrom claro, esbranquiçada e opaca na face abaxial, que também apresenta indumento ferrugíneo.

5.2 Caracterização microscópica

A epiderme da face adaxial das folhas de *M. albicans* é formada por células de tamanhos variados, com parede celular reta ou levemente encurvada, não sendo observada a presença de estômatos (figura 4).

Figura 4 - Corte histológico da face adaxial das folhas de *M. albicans*.

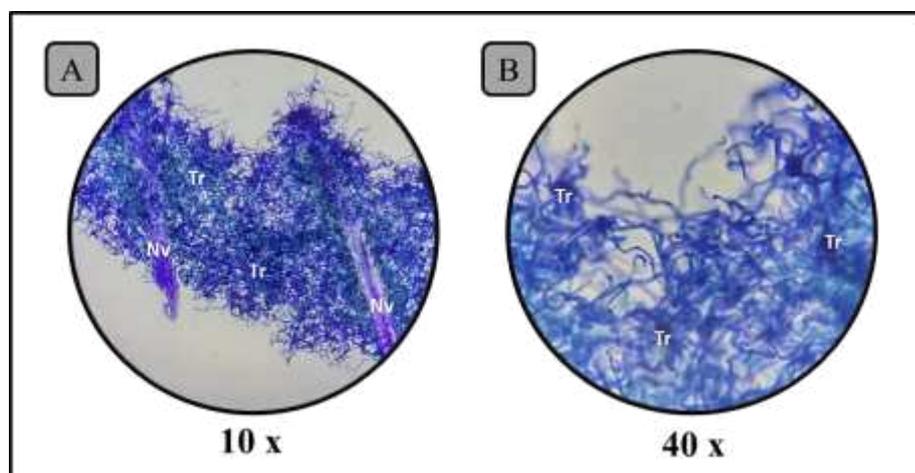


Ep – Epiderme.

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

A face abaxial é recoberta de tricomas, que impedem a observação da sua epiderme (figura 5).

Figura 5 - Corte histológico da face abaxial das folhas de *M. albicans*.

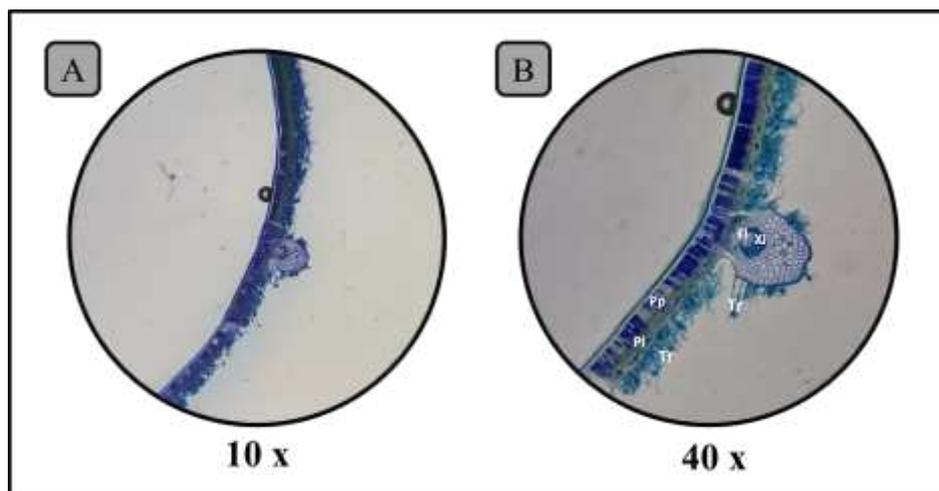


Tr – Tricoma; Nv – Nervura.

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

O corte transversal (Figura 6) possibilita a visualização de uma fina película (cutícula) que recobre a epiderme adaxial da folha, o parênquima paliçádico, formado por células cilíndricas alongadas, localizada abaixo da epiderme adaxial, seguidas pelo parênquima lacunoso (localizado entre o parênquima paliçádico e a epiderme abaxial) formado por células menores e irregulares; ambos os parênquimas ocupam a mesma proporção de espaço.

Figura 6 - Corte histológico transversal das folhas de *M. albicans*.



Fl – Floema; Xi – Xilema; Tr – Tricoma; Pp – Parênquima paliçádico;
Pl – Parênquima lacunoso.

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

A nervura apresenta projeção externa, é extremamente pilosa, recoberta por tricomas, possui cutícula mais delgada em relação a cutícula adaxial. O xilema apresenta estrutura em forma de meia lua com feixes de células de tamanho variado; o floema está presente no centro e em volta do xilema.

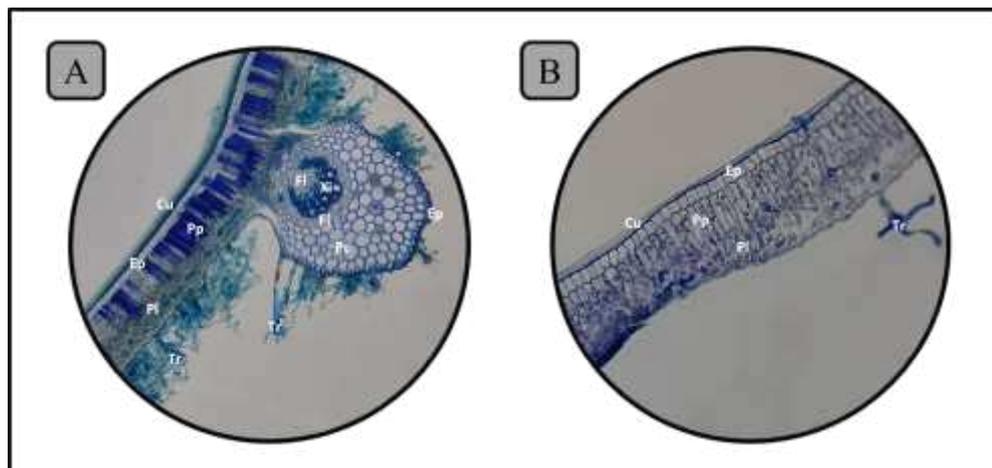
A espécie não apresenta monografia farmacopeica específica com descrição anatômica para nível de comparação. No entanto, Tomé *et al.* (2019), descrevem as folhas de *M. albicans* como hipoestomáticas com estômatos anomocíticos levemente acima do nível da epiderme; entretanto, não foi possível visualizar a presença de estômatos com os cortes histológicos obtidos.

O estudo morfo-anatômico realizado por Tomé *et al.* (2019), descreve a epiderme da face adaxial com células de tamanhos diferentes, enquanto a epiderme da face abaxial apresenta células maiores, além de ser densamente pilosa apresentando tricomas aracnoides pedunculados. O mesofilo é dorsiventral com parênquimas paliçádico e lacunoso ocupando aproximadamente proporção de 50% cada; o parênquima paliçádico possui uma a duas camadas de células e o parênquima lacunoso apresenta quatro a cinco camadas de células.

Ainda de acordo com Tomé *et al.* (2019), a nervura principal possui contorno levemente convexo na face adaxial e convexo abaxial, revestida por uma cutícula delgada e densamente pilosa. Na região cortical, sob a epiderme, ocorre colênquima angular com 3 a 6 camadas de células seguidas de parênquima cortical que possui 10 camadas. O feixe vascular principal possui formato de arco aberto, com feixes menores voltados para a face adaxial. No parênquima medular observam-se células de tamanhos variados, com presença de idioblastos com drusas nas regiões cortical e medular.

A figura 7 apresenta os cortes transversais com ampliação para facilitar a visualização dos tipos de tecidos e células presentes nas folhas de *M. albicans*; mesmo assim, não foi possível visualizar algumas regiões como o parênquima medular, esclerênquima e colênquima.

Figura 7 - Ampliação dos cortes transversais das folhas de *M. albicans*.



Cu – Cutícula; Ep – Epiderme; Ff – Floema; Pp – Parênquima paliçádico;
Pl – Parênquima lacunoso; Pc – Parênquima cortical; Tr – Tricoma; Xi – Xilema.

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

Os tricomas são estruturas formadas a partir de células epidérmicas diferenciadas, são classificados em glandulares ou tectores, podendo ser uni ou pluricelulares, simples ou ramificados. Possuem função de defesa por dificultar a locomoção de alguns predadores, além de proteção contra a ação direta de raios solares, isolante térmico pela retenção de ar, e perda de umidade (RODRIGUES; AMARO; ALMEIDA, 2015; ALMEIDA; ALMEIDA, 2018).

Conforme verificado nas imagens, foi possível observar a presença do xilema e floema, que são tecidos de vascularização responsáveis pela condução de água e sais minerais das raízes até as partes aéreas e pela translocação de nutrientes orgânicos advindos da fotossíntese para toda a planta, respectivamente. O floema possui condução descendente, sendo formada por células vivas e mortas com função de sustentação e condução (RODRIGUES; AMARO; ALMEIDA, 2015).

5.3 Avaliação da pureza

As amostras apresentaram grande variação no teor de material estranho em amostras de 50 g. A amostra A apresentou menor proporção de matéria estranha, com 6,09% seguida da amostra C e B, enquanto que a amostra D apresentou maior quantidade de material estranho com 25,08%, conforme observado na tabela 1.

Tabela 1 - Proporção de material estranho por amostra analisada

Amostra	Massa inicial	Material Estranho	
	g	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.

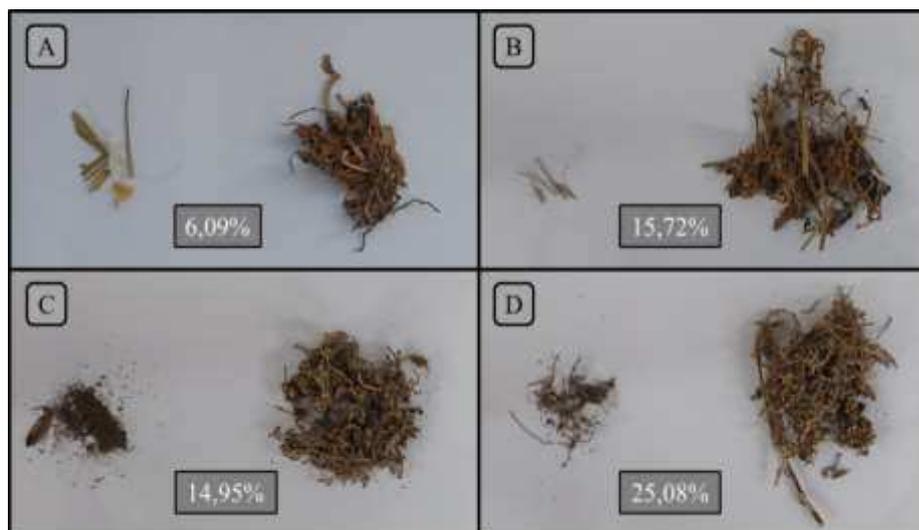
A Farmacopeia Brasileira (2019), estabelece que para PMs que não possuem monografia específica, a porcentagem de elementos estranhos não deve ser superior a 2% (p/p). Portanto, todas as amostras encontram-se inadequadas quanto ao teor de matéria estranha.

O quadro 3 retrata a composição do material estranho, formado por partes da própria planta e por artefatos não inerentes à espécie vegetal, as quais podem ser visualizadas na figura 8.

Quadro 3 - 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: Próprio autor, 2022.

Figura 8 - Percentual de matéria estranha por amostra

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

Entende-se como matéria estranha qualquer material, organismos ou partes de organismo dos quais a droga deriva, no entanto, diferente das partes indicadas para uso; fragmentos de outras plantas e, qualquer impureza ou sujidade não inerente ao material vegetal; ademais, a droga deve ser isenta de fungos, insetos e quaisquer contaminação de origem animal (LUCCA *et al.*, 2010; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

De acordo com Silva, Silva e Costa (2019), as contaminações por materiais estranhos advindos da própria espécie vegetal, como caule e frutos, podem sinalizar fraude no peso além de trazer riscos à saúde, tendo em vista que o excesso de material estranho pode não ter os mesmos constituintes fitoquímicos presentes nas partes indicadas para uso.

Diferentemente do observado nesta pesquisa, Hamann *et al.* (2020), analisou macroscopicamente 5 amostras de 5 marcas diferentes de *M. albicans* comercializadas em farmácias e lojas de produtos naturais na cidade de Jaraguá do Sul - SC, e todas as amostras estavam isentas de fungos, insetos e outras contaminações, além de estarem em conformidade com os limites de matéria estranha preconizados pela farmacopeia.

No entanto, destaca-se algumas diferenças entre os produtos adquiridos, na presente pesquisa; as drogas vegetais de *M. albicans*, com exceção da amostra D, não possuíam marca, rótulos ou identificação de fornecedor, visto que eram comercializadas a granel, o que pode justificar o descumprimento de alguns parâmetros estabelecidos para comercialização de PMs.

5.4 Testes de pureza

A tabela 2 retrata os valores encontrados para o teor de umidade e cinzas totais, bem como as médias e desvio padrão, além do desvio padrão relativo, que expressa em

porcentagem a uniformidade (ou falta dela), dentro da mesma amostra. Para o teor de umidade, a amostra A foi a mais úmida e com maior variação de umidade ($13,77 \pm 2,36$), em contrapartida a amostra com menos umidade foi a D ($12,14 \pm 0,13$) e a amostra C obteve a menor variação de umidade ($12,93 \pm 0,06$).

Com relação ao teor de cinzas totais, observou-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 ($3,65 \pm 0,09$).

Tabela 2 - Teor de umidade e cinzas totais das amostras de *M. albicans* (n=3)

Amostra	Umidade (%)		Cinzas Totais (%)	
	Média ± DP	DPR (%)	Média ± DP	DPR (%)
A	$13,77 \pm 2,36$	17,11	$3,65 \pm 0,09$	2,36
B	$12,75 \pm 0,10$	0,78	$4,25 \pm 0,25$	5,97
C	$12,93 \pm 0,06$	0,49	$4,24 \pm 0,42$	9,82
D	$12,14 \pm 0,13$	1,05	$4,71 \pm 0,12$	2,54

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A Farmacopeia não traz especificações de teor de umidade para *M. albicans*; no entanto, foi realizado um levantamento de todas as PMs que apresentam folhas como indicação de uso na farmacopeia, e observou-se uma variação entre a menor e maior umidade de 9,0-14% obtendo-se uma média de $11,32 \pm 1,323$, estes valores não podem ser extrapolados para a espécie em questão, porém, permitem visualizar a uniformidade de teor de água para plantas medicinais com monografia específica.

No estudo realizado por Tomé *et al.* (2019), as folhas de *M. albicans* foram coletadas na Serra dos Pireneus, Pirenópolis-GO, secadas em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 40°C e pulverizadas em moinho de facas, apresentaram teor de umidade de $10,36\% \pm 0,43$; ao passo que no estudo de Hamann *et al.* (2020), o teor de umidade das amostras analisadas variou de $4,44 \pm 0,620$ à $6,65 \pm 0,555$.

O teor de umidade encontrado em todas as amostras utilizadas na pesquisa foi relativamente maior que as descritas na literatura, esse fato pode ser explicado por possíveis formas inadequadas de secagem, armazenamento e comercialização da droga vegetal, que são expostas a diversos ambientes diminuindo o nível de pureza e aumentando as chances de contaminação das drogas vegetais (KONDA; QUERINO; MARTINS, 2014).

Da mesma forma não se tem valores de referência para o teor de cinzas totais; considerando as PMs com monografia específica observa-se grande variação para este parâmetro, o menor teor foi de 5% e o maior de 20%, com média de $10,89 \pm 3,760$. Ademais,

este teor possui íntima ligação com a composição de material inorgânico da espécie e pode sofrer influência da composição e tipos de solos; ou ainda, por contaminantes inorgânicos não voláteis, a exemplo metais pesados e minerais (VIEIRA; WEBER; SCARAMUZZA, 2018).

Os autores Tomé *et al.* (2019) e Hamann *et al.* (2020) também realizaram a análise do teor de cinzas e obtiveram os seguintes resultados: $3,33\% \pm 0,88$ e uma variação de $3,42 \pm 0,409$ a $6,90 \pm 2,690$, respectivamente. Apesar das variações, os resultados possuem valores aproximados o que sugere mais estudos para padronização do teor de cinzas totais na espécie.

5.5 Análise do extrato aquoso

Na tabela 3 são descritos os valores encontrados na determinação de resíduo seco e pH, com suas respectivas médias, desvio padrão e desvio padrão relativo. O ensaio para determinação de resíduo seco demonstrou que a amostra B apresenta menor proporção de resíduos por alíquota ($0,10 \pm 0,01$), seguido pelas amostras C, A e D que obteve maior proporção de resíduos ($0,14 \pm 0,01$).

Ao analisar o pH dos extratos aquosos das folhas de *M. albicans*, todas as amostras apresentam pH ácido, sendo a amostra D que apresentou o menor pH ($4,03 \pm 0,14$) seguido pelas amostras C, A e, por fim, a amostra B ($4,55 \pm 0,15$).

Tabela 3 - Resíduo seco e pH dos extratos aquosos de *M. albicans* (n=3)

Amostra	Resíduo Seco (%)		pH	
	Média \pm DP	DPR (%)	Média \pm DP	DPR (%)
A	$0,13 \pm 0,02$	15,29	$4,45 \pm 0,13$	3,02
B	$0,10 \pm 0,01$	9,39	$4,55 \pm 0,15$	3,20
C	$0,13 \pm 0,02$	14,99	$4,06 \pm 0,08$	1,97
D	$0,14 \pm 0,01$	10,07	$4,03 \pm 0,14$	3,54

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Não foram encontrados resultados e/ou descrição de resíduo seco de *M. albicans* na literatura, monografia ou farmacopeia, sugerindo que mais estudos sejam realizados a fim comparar os resultados e padronizar este parâmetro na espécie.

Segundo Trajano *et al.* (2018), o teor extrativo é empregado na avaliação da eficiência do processo extrativo, que pode variar de acordo com a espécie, parte da planta utilizada, líquido extrator e método de extração. O parâmetro resíduo seco está sendo descrito pela primeira vez, servindo como um importante resultado para padronização do teor na espécie.

Santos *et al.* (2017), detectaram o pH na faixa de 3,56 - 3,65 para o extrato aquoso das folhas de *M. albicans*; Hamann *et al.* (2020), determinou o pH de cinco amostras comerciais,

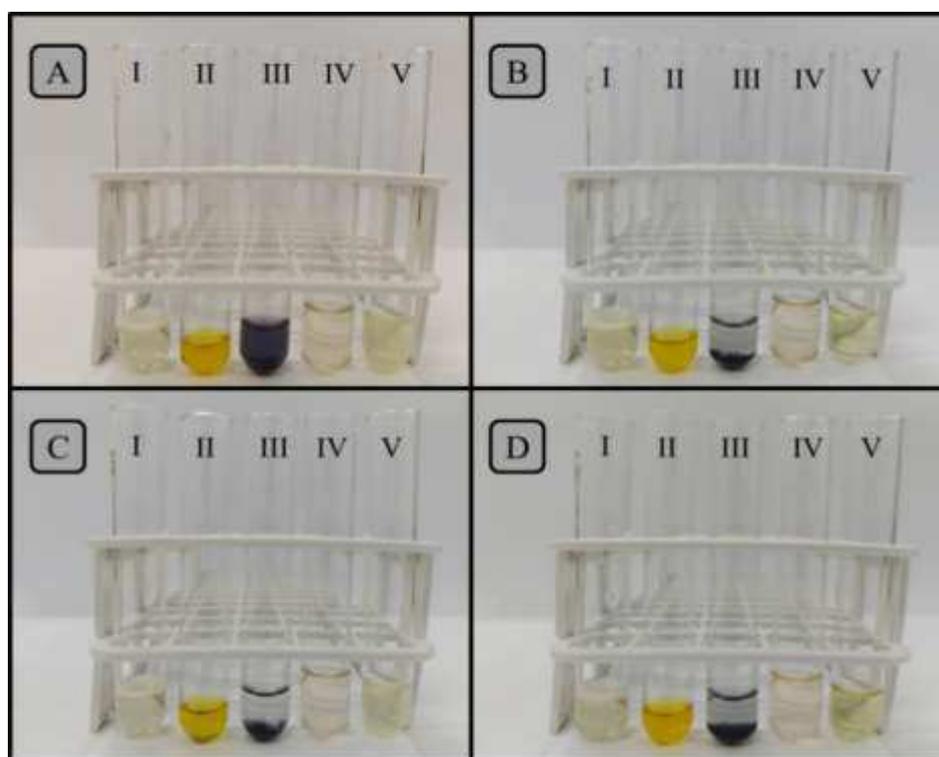
encontrando valores na faixa de 4,09-4,86 e pH de 4,98 para a planta *in natura*; Menezes Filho *et al.* (2022), identificou o pH de 4,30 em extrato bruto das flores de *M. albicans*; enquanto o pH dos frutos determinado por Pasta *et al.* (2019), foi de 3,25, considerado característicos de frutas ácidas.

Os valores de pH são usados para determinar a concentração do íon H^+ na solução extrativa; embora sejam encontradas grandes variações para os valores de pH, a literatura os descreve como soluções ácidas ou relativamente ácidas, atribuindo, principalmente a presença de ácidos fenólicos (HAMANN *et al.*, 2020; MENEZES FILHO *et al.*, 2022).

5.5.1 Caracterização fitoquímica

Os teste para identificação de grupos de substâncias características podem ser observada na figura 9, da mesma forma, o quadro 4 apresenta a intensidade dos resultados observados para os testes fitoquímicos; assim, verificou-se a presença de alcaloides em todos as amostras; no entanto, mais fracamente na amostra A; todas as amostras foram fortemente positivas para compostos fenólicos e fracamente positivos para flavonoides, bem como para saponinas; para taninos, apenas a amostra B se demonstrou negativa.

Figura 9 - Testes fitoquímicos dos extratos aquosos das amostras de *M. albicans*



I – Controle e Saponinas (Agitação); II – Alcaloides (Dragendorff); III – Compostos Fenólicos ($FeCl_3$); IV – Flavonoides (Shinoda); V – Taninos (Gelatina).

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

Quadro 4 - Triagem fitoquímica do extrato aquoso de *M. albicans*

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

Reação fortemente positiva; ++ = reação positiva; + = reação fracamente positiva; - = reação negativa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Em concomitância com os resultados encontrados, na literatura são descritos os seguintes grupos de metabólitos secundários presentes em *M. albicans*: flavonoides, saponinas, cumarinas e taninos (SILVA *et al.*, 2021; BOMFIM *et al.*, 2022).

Os alcaloides são compostos orgânicos cíclicos que contém nitrogênio em estado oxidativo, encontrado em diversos organismos vivos; são substâncias pouco solúveis em água, no entanto, a solubilidade aumenta em meio ácido; geralmente são estruturas com potencial citotóxico (SIMÕES *et al.*, 2017). Diferentemente dos resultados encontrados, os autores Santos *et al.* (2017) e Tomé *et al.* (2019), não detectaram a presença de alcaloides em extratos de *M. albicans*.

Os compostos fenólicos são formados por um amplo grupo de metabólitos secundários classificados em fenóis quando apresenta um anel aromático ligado a uma ou mais hidroxila, ou polifenóis quando apresentam mais de um anel aromático com ligante de hidroxila. Nas plantas sua presença está relacionada à defesa, podendo atuar como repelente a insetos, influenciando na cor e sabor geralmente adstringente da planta; possuem grande poder antioxidante, propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias (ARNOSO; COSTA; SCHMIDT, 2019).

A análise do extrato etanólico de *M. albicans*, realizado por Santos *et al.* (2017), não identificou a presença de fenóis; nas pesquisas realizadas por Hamann *et al.* (2020) e Bomfim *et al.* (2022), observou-se a presença de compostos fenólicos, isolando nove compostos específicos: os ácidos salicílico, p-anísico, 4-hidroximetilbenzoico, protocatecuico, elágico, gálico e siríngico, além da quercetina e galangina.

Verificou-se fracamente a presença de flavonoides, possivelmente por se tratarem de substâncias parcialmente solúveis em água, caracterizados por possuírem anéis aromáticos e

baixo peso molecular; este grupo de substâncias está presente em diversas espécies vegetais e associa-se às atividades anti-inflamatória e antioxidante (SIMÕES *et al.*, 2017).

Santos *et al.* (2017), identificaram a presença de taninos, e Tomé *et al.* (2019), a presença de taninos e saponinas, em concordância com os resultados obtidos. De acordo com Simões *et al.* (2017) e Silva Neto *et al.* (2022), os taninos são substâncias fenólicas solúveis em água que possuem a capacidade de interagir com proteínas formando complexos proteicos insolúveis em água; são responsáveis pelo sabor adstringente em vegetais e possuem propriedades farmacológicas, como antioxidante, antimicrobiana, citotóxica, antimutagênica, cardioprotetora, antidiabético e antiobesidade.

As saponinas são glicosídeos de esteroides ou de terpenos policíclicos de alto peso molecular, com elevada solubilidade em água; sua principal característica é a capacidade de, em meio aquoso, formar espuma apresentando ação detergente e emulsificante; esta classe de substâncias podem apresentar atividade hemolítica, ictiotóxica, molusquicida, anti-inflamatória e hipocolesterolemiantes (SIMÕES *et al.*, 2017).

A variação de composição química e de parâmetros físico-químicos pode estar relacionada com a época do ano, índices pluviométricos, exposição à luz, região, idade da planta e horário da coleta, portanto, a quantidade e qualidade dos constituintes químicos não são constantes durante o ano, o que pode justificar a possível variação ou ausência de metabólitos secundários encontrados nos ensaios (RIBEIRO; BONILLA; LUCENA, 2018; LOPES *et al.*, 2019; SILVA NETO *et al.*, 2022).

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos possibilitaram concluir que as folhas de *M. albicans* apresentam coloração marrom escuro esverdeado na face adaxial e marrom claro na face abaxial, com odor característico fraco e aromático, com exceção da amostra B indicando possível contaminação.

Os cortes histológicos possibilitaram a visualização da epiderme da face adaxial, revestida pela cutícula, a face abaxial recoberta por tricomas aracnoides, o mesofilo com parênquimas paliçádico e lacunoso dorsiventral, a nervura com projeção externa, xilema em forma de meia lua e floema presente no centro e em volta do xilema.

Todas as amostras apresentaram inconformidade com os parâmetros farmacopeicos de matéria estranha.

A análise físico-química do material vegetal indicou variação no teor de umidade de $13,77 \pm 2,36$ a $12,14 \pm 0,13$ entre as amostras e de $4,71 \pm 0,12$ a $3,65 \pm 0,09$ no teste de cinzas totais.

Os testes físico-químicos do extrato aquoso indicaram variação de $0,10 \pm 0,01$ a $0,14 \pm 0,01$ em resíduos secos, e pH ácido na faixa de $4,03 \pm 0,14$ a $4,55 \pm 0,15$.

A prospecção fitoquímica indicou mais fortemente a presença de compostos fenólicos, e baixa presença de flavonoides e saponinas, além de variação nos resultados de alcaloides e taninos entre as amostras.

Portanto, as amostras de *M. albicans*, apresentam inadequações para parâmetros farmacopeicos e divergências em resultados com a literatura nos teores de umidade, cinzas e material estranho, e conformidade com a literatura para os aspectos morfológicos e anatômicos das folhas, pH e prospecção fitoquímica, além de serem descritos pela primeira vez os valores para resíduo seco; assim, sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas para padronização dos valores físico-químicos de qualidade na espécie.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. de.; ALMEIDA, C. V. de. **Morfologia da folha de plantas com sementes**. ESALQ/USP. (Coleção Botânica 3), Piracicaba, 2018.
- ALVES, L. F. Produção de fitoterápicos no Brasil: história, problemas e perspectivas. **Revista Virtual de Química**, v. 5, n. 3, p. 450-513, 2013.
- ARNOSO, B. J. M.; COSTA, G. F. da; SCHMIDT, B. Biodisponibilidade e classificação de compostos fenólicos. **Nutrição Brasil**, v. 18, n. 1, p. 39-48, 2019.
- BACCI, L. F.; CADDAH, M. K.; GOLDENBERG, R. The genus *Miconia* (Melastomataceae) in Espírito Santo, Brazil. **Phytotaxa**, v. 271, n. 1, p. 1–92, 2016.
- BAUMGRATZ, J. F. A.; SOUZA, M. L. D.; TAVARES, R. dos A. M. Melastomataceae na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil: I-Tribos Bertolonieae, Merianieae e Microlicieae. **Rodriguésia**, v. 58, p. 797-822, 2007.
- BOMFIM, E. M. S.; COELHO, A. A. O. P.; SILVA, M. C.; MARQUES, E. J.; VALE, V. L. C. Phytochemical composition and biological activities of extracts from ten species of the family Melastomataceae Juss. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, e242112, 2022.
- BORGES, F. V.; SALES, M. D. C. Políticas públicas de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: sua história no sistema de saúde. **Pensar Acadêmico**, v. 16, n. 1, p. 13-27, 2018.
- BRASIL, E. M. ARAÚJO, R. S.; JUNIOR, G. B. C.; NUNES, A. R. D.; KRAMER, D. G. Atividades biológicas de *Miconia albicans*: uma breve revisão. **Revista de Ciências da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 32-35, 2019.
- BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária. **Medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/fitoterapicos>. Acesso em: 28 de abril de 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 26, de 13 de maio de 2014**. 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf. Acesso em: 18 de maio de 2022.
- BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária. **Resolução RDC nº 10, de 9 de março de 2010**. 2010a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0010_09_03_2010.html. Acesso em: 28 de abril de 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 210, DE 4 DE AGOSTO DE 2003**. Brasília, 2003. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0210_04_08_2003.html. Acesso em: 25 de maio de 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 67, DE 8 DE OUTUBRO DE 2007**. Brasília, 2007. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0067_08_10_2007.html. Acesso em: 25 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA Nº 886, DE 20 DE ABRIL DE 2010**. 2010b. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0886_20_04_2010.htm. Acesso em: 19 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS – PNPIC**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CAETANO, A. P. S.; CORTEZ, P. A.; TEIXEIRA, S.P.; OLIVEIRA, P. E.; GUERREIRO, S. M. C. Unusual diversity of apomictic mechanisms in a species of *Miconia*, Melastomataceae. **Plant Systematics and Evolution**, v. 304, n. 3, p. 343-355, 2018.

CAMARGO, R. B.; BATISTI, D. L. S.; SOUZA, V. K. G. de.; NEUMANN, M.; MORITZ, C. M. F. Reflexões sobre a importância do aporte financeiro para a pesquisa científica brasileira com produtos naturais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e43110515001-e43110515001, 2021.

CAMPOS, S. C.; SILVA, C.G.; CAMPANA, P.R.V.; ALMEIDA, V.L. Toxicidade de espécies vegetais. **Revista Brasileira de plantas medicinais**, v. 18, n. 1, p. 373-382, 2016.

CARDOSO, C. M. Z. **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral**. Pharmabooks, São Paulo, 2009.

CARVALHO, A. C. B.; LANA, T. N.; PERFEITO, J. P. S.; SILVEIRA, D. The Brazilian market of herbal medicinal products and the impacts of the new legislation on traditional medicines. **Journal of ethnopharmacology**, v. 212, p. 29-35, 2018.

CORREA, J. G. S.; BIANCHINA, M.; LOPES, A. P.; SILVA, E.; AMES, F. Q.; POMINI, A. M.; CARPES, S. T.; RINALDI, J. C.; MELO, R. C.; KIOSHIMA, E. S.; AMADO, C. A. B.; PILAU, E. J.; CARVALHO, J. E.; RUIZ, A. L. T. G.; VISENTAINER, J. V.; SANTIN, S. M. O. Chemical profile, antioxidant and anti-inflammatory properties of *Miconia albicans* (Sw.) Triana (Melastomataceae) fruits extract. **Journal Of Ethnopharmacology**, v. 273, p. 113979, 2021.

EKIERT, H. M.; SZOPA, A. Biological Activities of Natural Products. **Molecules**, v. 25, n. 23, p. 5769, 2020.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 6ª Ed. v.6, Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira>.

FARZAEI, M. H.; BAYRAMI, Z.; FARZAEI, F.; ANEVA, I.; DAS, S. K.; PATRA, J. K.; DAS, G.; ABDOLLAHI, M. Poisoning by medical plants. **Archives of Iranian medicine**, v. 23, n. 2, p. 117-127, 2020.

FERREIRA, S. A. M.; SILVA, D. R.; OLIVEIRA, P. A. P.; SOUZA, P. H. S. de; RODRIGUES, A. C.; SILVA, A. C. B. Plantas medicinais: conhecimento e uso por usuários de Unidades Básicas de Saúde em Araruna-PB, Brasil. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 10, n. 8, p. 1231-1236, 2021.

FERREIRA, S. K. S.; CUNHA, I. P.; MENEZES, M. C.; CHECCHI, M. H. R. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde. **REVISTA FAIPE**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. p. 21-39. 2020.

FIRMO, W. C. A.; MENEZES, V. D. J. M.; PASSOS, C. E. C.; DIAS, C. N.; ALVES, L. P. L.; DIAS, I. C. L.; SANTOS NETO, M.; OLEA, R. S. G. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de pesquisa**, v. 18, n. especial, p.90-95, 2011.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Melastomataceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB161>. Acesso em: 22 out. 2022.

FRANÇA, I. S. X.; SOUZA, J. A.; BAPTISTA, R. S.; BRITTO, R. R. S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Rev. Bras. Enferm**, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008.

FREITAS, A. G. P.; ALCÂNTARA, G. A. de. Análise das condições de qualidade das amostras vegetais mais comercializadas nas barracas informais de feiras livres do Distrito Federal. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 4, p. 14892-14901, 2021.

GADELHA, C. S.; PINTO JUNIOR, V. M.; BEZERRA, K. K. S.; PEREIRA, B. B. M.; MARACAJÁ, P. B. Estudo bibliográfico sobre o uso das plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 27, 2013.

GADELHA, C. S.; PINTO JUNIOR, V. M.; BEZERRA, K. K. S.; PEREIRA, B. B. M.; MARTINS, D. S. S. Utilização de medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais em diferentes segmentos da sociedade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 32, 2015.

GOLDENBERG, R. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 927-947, 2004.

GOLDENBERG, R.; ALMEIDA, F.; SOSA, K.; RIBEIRO, F.C.; MICHELANGELI, F. A. *Rupestrea*: a new Brazilian genus of Melastomataceae, with anomalous seeds and dry indehiscent fruits. **Systematic Botany**, v. 40, n. 2, p. 561-571, 2015.

GOMES, T. P.O.; SOUZA, J. I. N.; SOMERLATE, L. C.; MENDONÇA, V. A.; LIMA, N. M.; CARLI, G. P.; CASTRO, S. B. R.; ANDRADE, T. de J. A. S.; DIAS, J. V. L.; OLIVEIRA, M. A. L.; ALVES, C. C. S.; CARLI, A. P. *Miconia albicans* and *Curcuma longa* herbal medicines positively modulate joint pain, function and inflammation in patients with osteoarthritis: a clinical study. **Inflammopharmacology**, v. 29, n. 2, p. 377-391, 2021.

HAMANN, B.; WINTER, E. M. S.; SILBERT, D. A.; MICKE, G. A.; VITALI, L.; TENFEN, A.; ZIMMERMANN, L. A. Caracterização dos compostos fenólicos, avaliação da toxicidade e análise da qualidade de amostras de chá de *Miconia albicans*. **Revista Fitos**. v.14, p. 450-461 2020.

HOFFMANN, R.; ANJOS, M. C. R. Construção histórica do uso de plantas medicinais e sua interferência na socialização do saber popular. **Guaju**, v. 4, n. 2, p. 142-163, 2018.

JI, L. I.; LARREGIEU, C. A.; BENET, L. Z. Classification of natural products as sources of drugs according to the biopharmaceutics drug disposition classification system (BDDCS). **Chinese journal of natural medicines**, v. 14, n. 12, p. 888-897, 2016.

KARAGEORGIS, G.; FOLEY, D. J.; LARAIA, L.; BRAKMANN, S.; WALDMANN, H. Pseudo natural products—chemical evolution of natural product structure. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 60, n. 29, p. 15705-15723, 2021.

KATZ, L.; BALTZ, R. H. Natural product discovery: past, present, and future. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v. 43, n. 2-3, p. 155-176, 2016.

KONDA, P. S.; QUERINO, G. A.; MARTINS, P. R. Avaliação da contaminação fúngica de plantas medicinais comercializadas na cidade de Bauru, SP. **Revista HealthFIB**, v. 1, n. 1, p. 139-151, 2014.

LARA, A. C.; OLIVEIRA, C. M.; MENDES, V. A.; STOCCO, P.; HEIN, M. M. F.; LISBOA, H. C. F. Avaliação do consumo de produtos naturais por usuários de estratégias de saúde da família do município de Rondonópolis—MT. **Revista UniVap**, v. 25, n. 47, p. 98-109, 2018.

LEITZKE, A. F.; BERNEIRA, L. M.; ROSA, B. N. D.; MOREIRA, B. C.; MARIOTTI, K. D. C.; VENZKE, D.; PEREIRA, C. M. P. A Química de Produtos Naturais Aplicados a Reveladores de Impressões Digitais Latentes. **Química Nova**, v. XY, n. 00, p. 01-11, 2021.

LIANZA, M.; LEROY, R.; RODRIGUES, C. M.; BORIE, N.; SAYAGH, C.; REMY, S.; KUHN, S.; RENAULT, J. H.; NUZILLARD, J. M. The three pillars of natural product dereplication. Alkaloids from the bulbs of *Urceolina peruviana* (C. Presl) JF Macbr. as a preliminary test case. **Molecules**, v. 26, n. 3, p. 637, 2021.

LIMA, R. A.; SALDANHA, L. de S.; CAVALCANTE, F. S. A importância da taxonomia, fitoquímica e bioprospecção de espécies vegetais visando o combate e enfrentamento ao COVID-19. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 7, n. 1, p. 607-617, 2020.

LIMA, T. C.; MATOS, S. S.; CARVALHO T. F.; SILVEIRA FILHO, A. J.; COUTO, L. P. S. M.; QUINTANS-JÚNIOR, L. J.; QUINTANS, J. S. S.; SILVA, A. M. O.; HEIMFARTH, L.; PASSOS, F. R. S.; GANDHI, S. R.; LIMA, B. S. SILVA, F. A. Evidence for the involvement of IL-1 β and TNF- α 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.

LOPES, M. C. M.; OLIVEIRA, N. M. R. M.; MIRANDA, P. R. B.; SOUZA, E. C.; BRITO, F. A. Estudo físico-químico, tóxico e microbiológico associados à biorremediação nas águas do Riacho Reginaldo em Maceió. **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 5, p. 1937-1948, 2019.

LUCCA, P. S. R.; ECKERT, R.G.; SMANHOTTO, V.; KUHN, L.M.; MINANTI, L.R. Avaliação farmacognóstica e microbiológica da droga vegetal camomila (*Chamomilla recutita* L.) comercializada como alimento em Cascavel-Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, p. 153-156, 2010.

MAGALHÃES, K. do N.; GUARNIZ, W. A. S.; SÁ, K. M.; FREIRE, A. B.; MONTEIRO, M. P.; NOSOJA, R. T.; BIESKI, I. G. C.; CUSTÓDIO, J. B.; BOLOGUN, S. O.; BANDEIRA, M. A. M. Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Ethnopharmacopeia (1980–1990) of the late professor Francisco José de Abreu Matos. **Journal of ethnopharmacology**, v. 237, p. 314-353, 2019.

MANFIO, J. L.; BRUM JUNIOR, L. Desafios do desenvolvimento dos dossiês de registro de medicamentos fitoterápicos. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 21, n. 1, 2017.

MARTINS, M. C.; STOLZ, E. D.; GADEA, M. G.; MORESCO, T. R. Qualidade microbiológica da marcela (*Achyrocline satureioides* (LAM.) DC.) comercializada por vendedores ambulantes. **Scientia Plena**, v. 15, n. 9, 2019.

MCNAB, J. M.; RODRÍGUEZ, J.; KARUSO, P.; WILLIAMSON, J. E. Natural products in polyclad flatworms. **Marine Drugs**, v. 19, n. 2, p. 47, 2021.

MENEZES FILHO, A. C. P.; VENTURA, M. V. A.; CASTRO, C. F. S.; SOARES, F. A. L.; FAVARETO, R.; TAQUES, A. S.; TEIXEIRA, M. B. (2022). Phytochemical prospecting, physicochemical and biological activities of the ethanolic floral extract of *Miconia chamissois* Naudin (Melastomataceae). In *SciELO Preprints*. Submetido em 06/09/2022.

MEOTTI, F. L.; SILVA, A. C. P.; GUMY, M. P.; DUARTE, A. F.; CARNEIRO, V. P. P.; BENEDETTI, V. P.; VELASQUEZ, L. G. Avaliação físico-química e microbiológica de fitoterápicos utilizados em uma farmácia municipal de manipulação. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e45710817557-e45710817557, 2021.

MOREIRA, T. M. S.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de farmacognosia**, v. 20, p. 435-440, 2010.

NICÁCIO, R. A. R.; PINTO, G. F.; OLIVEIRA, F. R. A. de; SANTOS, D. A. da S.; MATTOS, M. de; GOULART, L. S. 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.

NOGUEIRA, A. P. Etnobotânica de Plantas Medicinais numa Escola Pública do Município de Capistrano, Ceará, Brasil. **Revista Internacional de Ciências**, v. 9, n. 3, 2019.

PASTA, P. C.; DURIGAN, G.; MORAES, I. C. F.; RIBEIRO, L. F.; HAMINIUK, C. W. I.; BRANCO, I. G. Physicochemical properties, antioxidant potential and mineral content of *Miconia albicans* (Sw.) Triana: A fruit with high aluminium content. **Brazilian Journal of Botany**, v. 42, n. 2, p. 209-216, 2019.

PATROCÍNIO, D. C. B.; RIBEIRO, A. B. B. G.; FERNANDES, V. D. G.; ALENCAR, L. B. B. de; AZEVEDO, J. D. F.; SOUSA, S. C. A. de. Análise epidemiológica dos casos de intoxicações exógenas por plantas medicinais no estado da Paraíba. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e855975011-e855975011, 2020.

PEDROSO, R. S.; ANDRADE, G.; PIRES, R. H. Plantas medicinais: uma abordagem sobre o uso seguro e racional. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 31, 2021.

QUINTANS JÚNIOR, L. J.; GANDHIA, S. R.; PASSOS, F. R. S.; HEIMFARTH, L.; PEREIRA, E. W. M.; MONTEIRO, B. S.; SANTOS, K. S.; DUARTE, M. C. D.; ABREU, L. S.; NASCIMENTO, Y. M.; TAVARES, J. F.; SILVA, M. S.; MENEZES, I. R. A.; COUTINHO, H. D. M.; LIMA, A. A. N.; ZENGIN, G.; QUINTANS, J. S. S. 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: Evidence for involvement of TNF- α , IL-1 β and IL-6. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 258, p. 112938, 2020.

RAMOS, A. B. B.; CORTEZ, J. S. A.; ALVES, M. Caracterização morfológica de minas foliares em espécies de Melastomataceae de Mata Atlântica, PE. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 599-604, 2010.

REFLORA. Herbário Virtual. *Miconia albicans* (sw.) triana, (2022). Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/BemVindoConsultaPublicaHVConsultar.do?modoConsulta=LISTAGEM&quantidadeResultado=20&nomeCientifico=miconia+albicans+%28sw.%29+triana>. Acesso em: 15 de nov. 2022.

REZENDE, A. R.; ROMERO, R.; GOLDENBERG, R. Sinopse de *Miconia* seção *Miconia* DC.(Melastomataceae) no estado de Minas Gerais, Brasil. **Biosci. J.** v.30, n 1, p. 276-287, 2014.

RIBEIRO, L. H. L. Análise dos programas de plantas medicinais e fitoterápicos no Sistema Único de Saúde (SUS) sob a perspectiva territorial. **Ciencia & saude coletiva**, v. 24, p. 1733-1742, 2019.

RIBEIRO, S. M.; BONILLA, O. H.; LUCENA, E. M. P. Influência da sazonalidade e do ciclo circadiano no rendimento e composição química dos óleos essenciais de *Croton* spp. da Caatinga. **Iheringia, Série Botânica**, v. 73, n. 1, p. 31-38, 2018.

ROCHA, L. P. B.; ALVES, J. V. O.; AGUIAR, I. F. S.; SILVA, F. H.; SILVA, R. L.; ARRUDA, L. G.; NASCIMENTO FILHO, E. J.; BARBOSA, B. V. D. R.; AMORIM, L. C.; SILVA, P. M.; SILVA, M. V. Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e44101018282-e44101018282, 2021.

RODRIGUES, A. C.; AMARO, E.; ALMEIDA, S. L. de. **Anatomia Vegetal**. Biologia/EaD/UFSC. Florianópolis, 2015.

RODRIGUES, W. Competitividade e mudança institucional na cadeia produtiva de plantas medicinais no Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 17, p. 267-277, 2016.

SANTOS, M. A. F.; SILVA, M. A. P.; SANTOS, A. C. B.; BEZERRA, J. W. A.; ALENCAR, S. R.; BARBOSA, E. A. Atividades biológicas de *Miconia* spp. Ruiz & Pavon (Melastomataceae Juss.). **Gaia Sci**, v. 11, p. 157-170, 2017.

SERPELONI, J. M.; BARCELOS, G. R. M.; MORI, M. P.; YANAGUI, K.; VILEGAS, W.; VARANDA, E. A.; CÓLUS, I. M. S. Cytotoxic and mutagenic evaluation of extracts from plant species of the *Miconia* genus and their influence on doxorubicin-induced mutagenicity: an in vitro analysis. **Experimental and toxicologic pathology**, v. 63, n. 5, p. 499-504, 2011.

- SERPELONI, J. M.; VILEGAS, W.; VARANDA, E. A.; CÓLUS, I. M. S. Avaliação in vivo da anticlastogenicidade de extratos de plantas medicinais do gênero *Miconia* através do teste do micronúcleo. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 29, n. 1, p. 47-56, 2008.
- SILVA NETO, I. F. da; RICARDINHO, I. A. F.; LEITE, I. B.; AGUIAR, A. M.; MARQUES, A. E. F. Detecção de taninos em plantas exóticas cultivadas no Ceará. **Cadernos UniFOA**, v. 17, n. 49, p. 157-163, 2022.
- SILVA, A. A. O.; FIGUEREDO, A. T. F. B.; SANTOS, P. A.; BELO, E. S.; SOUZA, M. J. M. F. Análise fitoquímica e doseamento de metabólitos secundários das folhas de *Miconia albicans* (sw) triana coletadas de duas regiões do estado de goiás. **Revista Eletrônica da Faculdade de Ceres**, v. 10, n. 1, p. 71-91, 2021.
- SILVA, K. G.; SILVA, W. A.; COSTA, J. R. M. Análise de qualidade e pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em amostras de *Echinodorus grandiflorus*. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 19, n. 2, p. 21-39, 2019.
- SILVA, N. C. S.; VITOR, A. M.; BESSA, D. H. S.; BARROS, M. R. S. A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em prol da saúde. **Única cadernos acadêmicos**, v. 3, n. 1, 2017.
- SILVA, N. L. A.; MIRANDA, F. A. A.; CONCEIÇÃO, G. M. da. Triagem fitoquímica de plantas de Cerrado, da área de proteção ambiental municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 6, n. 2, 2010.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P. de; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Artmed Editora, 2017.
- SLANIS, A. C.; GOLDENBERG, R. Notas sobre el género *Miconia* (Melastomataceae) en la Argentina. **Darwiniana, nueva serie**, v. 49, n. 1, p. 99-103, 2011.
- SOARES, A. L.; MOUTINHO, A.; VELHO, D.; CAMPOS, R.; TEIXEIRA, Â. Estudo Prev-Natura: estudo da prevalência do consumo de produtos naturais. **Revista ADSO**, v. 2, n. 3, p.36-44, 2015.
- SOARES, J. A. S.; ALKMIM, A. C.; OLIVEIRA, D. R.; MENDONÇA, S. A. M.; RODRIGUES, I. V. Potencialidades da prática da atenção farmacêutica no uso de fitoterápicos e plantas medicinais. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, 2021.
- SOUZA, C. A. S.; ALMEIDA, L. N.; CRUZ, E. S.; SILVA, C. M. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. A. C.; AMARAL, S. F.; SERAFINI, M. R. Controle de qualidade físico-químico e caracterização fitoquímica das principais plantas medicinais comercializadas na feira-livre de Lagarto-SE. **Scientia Plena**, v. 13, n. 9, 2017.
- TOMÉ, L. U.; FERREIRA, H. D.; ALVES, V. F.; OLIVEIRA, L. G.; BORGES, L. L.; SÁ, S.; PAULA, J. R.; FUIZA, T. S. Estudo Morfo-Anatômico, Triagem Fitoquímica, Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Extrato Bruto e Frações das Folhas de *Miconia albicans* (Sw.) Triana. **Front. J. Soc. Technol. Environ. Sci.**, v. 8, p. 372-391, 2019.
- TRAJANO, L. P. B.; RAMOS, I. F. S.; SANTOS, T. M. A.; SOUZA, R. P.; SOUSA, R. W. R.; RAMALHO, T. C.; VASCONCELOS, E. A. F. Análise do controle de qualidade físico-químico e triagem fitoquímica preliminar de derivados das folhas de *Lecythis pisonis* Cambess. (Lecythidaceae). **Semana Acadêmica**, v.01, p. 1-16, 2018.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. S.; SCARAMUZZA, J. F. Adubação nos Teores de Cinzas, Carbono e Relação C/N de Teca. **Uniciências**, v. 22, n. 2, p. 124-130, 2018.

YU, H. H.; CHIN, Y. W.; PAIK, H. D. Application of Natural Preservatives for Meat and Meat Products against Food-Borne Pathogens and Spoilage Bacteria: A Review. **Foods**, v. 10, n. 10, p. 2418, 2021.