



Estudo Morfo-Anatômico, Triagem Fitoquímica, Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Extrato Bruto e Frações das Folhas de *Miconia albicans* (Sw.) Triana

Luciana Uchôa Tomé ¹
Heleno Dias Ferreira ²
Virgínia Farias Alves ³
Larissa Gonçalves de Oliveira ⁴
Leonardo Luiz Borges ⁵
Stone de Sá ⁶
José Realino de Paula ⁷
Tatiana de Sousa Fiuza ⁸

RESUMO

Miconia albicans (Sw.) Triana é um arbusto com ramos caulinares esfoliativos; lâmina coriácea, face adaxial glabrescente, verde-escuro, abaxial albo-ferruginosa; flores brancas; fruto tipo baga. É utilizada para infecções urinárias, genitais e para reumatismo. Objetivou-se realizar a descrição morfo-anatômica, triagem fitoquímica, atividade antimicrobiana do extrato bruto e de frações das folhas. O material vegetal foi coletado em Pirenópolis, pulverizado e submetido à triagem fitoquímica. A avaliação da atividade antimicrobiana foi determinada através da Concentração Inibitória Mínima. Verificou-se a presença de cumarinas, triterpenos, taninos, desoxiaçúcares, flavonóides e saponinas no pó das folhas. Foi verificada atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto frente a *Listeria innocua*, da fração acetato de etila contra *Bacillus cereus*, *Listeria innocua*, *Listeria monocytogenes* e da fração hexano contra *Listeria monocytogenes*. O presente estudo fornece subsídios para geração de produtos que possam ser utilizados como conservantes e/ ou para o controle do crescimento microbiano em alimentos.

Palavras-Chave: Atividade Antibacteriana; Melastomataceae; Cerrado; Plantas Medicinais.

¹ Graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. lulu_uchoa@hotmail.com

² Doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Professor na Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. hdiasicb@gmail.com

³ Doutorado em Biociências Aplicadas à Farmácia pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil, com período sanduíche em *Technical University of Denmark*. Professora na Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. valves.ufg@gmail.com

⁴ Graduação em andamento em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC GOIÁS, Brasil. larissaogoncalves@hotmail.com

⁵ Doutorado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de Brasília, UnB, Brasil. Professor na Universidade Estadual de Goiás, UEG, Brasil; e na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC GOIÁS, Brasil. leonardoquimica@gmail.com

⁶ Mestrado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Professor na Faculdade Unida de Campinas, FACUNICAMPS, Brasil. pedradesa@gmail.com

⁷ Doutorado em Química pela Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil. Professor na Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. pjrpaula@gmail.com

⁸ Doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Professora na Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. tatianaanatomia@gmail.com

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Melastomataceae é a sexta maior família das angiospermas com 188 gêneros e um total de 5105 espécies (APG III 2009). No Brasil, ocorre 68 gêneros e 1312 espécies, com 17 gêneros e 843 espécies endêmicas (Baumgratz et al. 2010), sendo a segunda maior família com espécies raras do país (Rapini et al. 2009).

O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (1794) é um dos maiores gêneros neotropicais de angiospermas com aproximadamente 1000 espécies (Goldenberg 2000; Renner & Beck 2003) pertencendo à família Melastomataceae Juss., subfamília Melastomoideae Seringe e tribo Miconieae de Candolle, sendo a maior tribo de Melastomataceae com cerca de 2200 espécies (Michelangeli et al. 2004). Este gênero ocorre desde o sul do México até o norte do Uruguai e Argentina (Goldenberg 2004). No Brasil, possui 282 espécies, das quais 125 são endêmicas (Goldenberg & Caddah 2015). *Miconia* é caracterizada por apresentar folhas destituídas de formicários, inflorescências geralmente terminais e não envoltas por brácteas foliosas, cálice com 05 lacínias externas reduzidas, corola com 05 pétalas de ápice arredondado ou emarginado, androceu com 10 estames, hipanto sem constrição no ápice e frutos tipo baga (Goldenberg 2004).

As folhas e\ou ramos de diferentes espécies deste gênero são popularmente utilizadas para tratamento de várias enfermidades se destacando as espécies: *Miconia aplostachya* (Bonpl.) DC como antissépticas, cicatrizantes e no tratamento de ulcerações (Cavalcante & Frikel 1973); *Miconia ciliata* (L. C. Rich.) DC. como sedativas, diuréticas, depurativas, para coceira e suores noturnos (Hasrat et al. 1997); *Miconia mirabilis* (Aubl.) L.O. Williams em banhos ou cataplasma e as flores para tratamento de reumatismo (Stalcup 2000); *Miconia rubiginosa* (Bonpl.) DC. para infecções de garganta (Rodrigues & Carvalho 2001); *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin para febres e resfriados (Boscolo 2003); *Miconia ferruginata* DC. como anti-inflamatórias, no tratamento de infecções e dores (Almeida & Bandeira 2010).

Miconia albicans (Sw.) Triana é popularmente conhecida como “canela-de-velho”, “maria-branca”, “lacre-branco” ou “folha-branca”. Morfologicamente reconhecida por apresentar hábito arbustivo com 01 a 04 m de altura (Ellison et al. 1993; Souza & Lorenzi 2005), as folhas são coriáceas, discolores, elípticas, oblongas a obovadas de base arredondada a oblíqua, ápice agudo e margens inteiras, face adaxial glabrescente e a abaxial pilosa com indumento tomentoso esbranquiçado; pentanervadas, acródomas basais (Reis et al. 2004); as flores são brancas e as sementes possuem cotilédones foliáceos (Carreira & Zaidan 2007). Na epiderme foliar foram encontrados estômatos anisocíticos ou anomocíticos e cristais na região da nervura principal. Esta espécie pode ser encontrada no Cerrado e floresce na estação chuvosa (Mamana & Soto 2011). As folhas são utilizadas popularmente como

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

eupéica e para reumatismo (Cruz & Kaplan 2004) e os caules como febrífugo e no tratamento do vitiligo (Albuquerque et al. 2007). Infuso das folhas e caules de *M. albicans* são utilizadas em infecções urinárias e genitais, como regulador do ritmo cardíaco, como anti-oftídico, para reumatismo e para prevenir infartos (Stalcup 2000).

Devido ao grande interesse nas plantas nativas brasileiras e na busca de comprovar seu uso popular, o presente estudo teve como objetivos realizar a descrição morfo-anatômica das folhas e caule jovem, realizar a triagem fitoquímica, avaliar parâmetros de qualidade da matéria prima vegetal, atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto e das frações acetato de etila, diclorometano, hexano e aquosa das folhas de *M. albicans* contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de folhas de indivíduos de *Miconia albicans* foi realizada mensalmente, no período matutino, numa área de Cerrado *sensu stricto*, sobre solo arenoso e pedregoso, na Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás, Brasil, latitude 15° 48' 15" sul, longitude 48° 52' 48" oeste, altitude 1295 m, em 2016. O material foi identificado pelo professor Doutor Heleno Dias Ferreira e uma exsicata foi depositada no herbário da Universidade Federal de Goiás e registrado com número 50.083.

Após a coleta, o material destinado à análise microscópica foi lavado em água corrente e depositado em um recipiente com água e mantido em refrigerador. Para obter o extrato etanólico bruto e frações, realizar a triagem fitoquímica, analisar os teores de cinzas e voláteis as folhas foram coletadas e secas em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 40°C e pulverizadas em moinho de facas.

ESTUDO MORFO-ANATÔMICO

A caracterização macroscópica da *M. albicans* foi realizada à vista desarmada, mensalmente, durante 12 meses localmente na Serra dos Pireneus e com o auxílio de microscópio estereoscópico (Olympus SZ-ST) no laboratório de morfologia vegetal, ICB/UFG e as imagens registradas com máquina fotográfica digital (CANON EOS T4i). No estudo morfológico foram analisadas características gerais da planta, das folhas em relação ao tamanho, cor, consistência, contorno, ápice, base, margem, venação e superfície da lâmina foliar. Com relação ao pecíolo, foram observados: inserção na lâmina, tamanho e secção transversal. Tipo, formato, cor e número de sementes dos frutos.

No estudo microscópico foram utilizados fragmentos da nervura principal, da região intercostal e bordo da lâmina foliar, do pecíolo e do caule do segundo entrenó. Foram feitos cortes paradérmicos das faces adaxial e abaxial da lâmina foliar e cortes transversais à mão livre. Os cortes

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

foram corados com azul de Alcian/Safranina 9:1 (Kraus & Arduin 1997). Foram realizadas reações histoquímicas com cloreto férrico e lugol (Johansen 1940), Sudan III (Sass 1951) e com os reagentes de Steinmetz (Costa 2001). As fotomicrografias referentes às estruturas anatômicas foram feitas em fotomicroscópio óptico (Zeiss- Axiostar plus) com máquina fotográfica digital acoplada (Canon Power Shot G10), utilizando o programa Axion Vision 4.8.

ANÁLISE DA QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA E TRIAGEM FITOQUÍMICA

A determinação do teor de voláteis foi realizada em um analisador de umidade que produz radiação na região do infravermelho por meio de uma lâmpada de halogênio (Ohaus modelo MB35) (Brasil 2010). Pesou-se 01 g do pó das folhas e o material foi distribuído uniformemente no coletor e a cuba foi aquecida até peso constante. Anotou-se o valor em percentual, diretamente do *display* do aparelho. Os ensaios foram realizados em triplicata e calculou-se a média e o coeficiente de variação (CV) do teor de voláteis.

Na triagem fitoquímica foram pesquisados: heterosídeos antraquinônicos (formação de fenatos de amônio), cumarinas (hidrólise alcalina e observação em luz ultra-violeta), esteroides e triterpenos (reações de Liebermann-Burchard e Salkowski); heterosídeos digitálicos (reações de Liebermann-Burchard, Kedde e Keller-Kiliani); amido (lugol); alcaloides (reativos de Mayer, Dragendorff, Bouchardat, Bertrand, Hager, ácido tânico a 01%); heterosídeos flavonoides (reação de Shinoda; oxalo-bórica; com H₂SO₄ conc.; com hidróxidos alcalinos; cloreto de alumínio e cloreto férrico); heterosídeos saponínicos (índice de espuma); taninos (reações com gelatina, sulfato de quinina 01%, acetato de cobre 04%, cloreto férrico 2% e hidróxido de sódio a 20%) e metilxantinas (reação de murexida) (Costa 2001; Cunha 2005).

OBTENÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO BRUTO E FRAÇÕES

Para a preparação do extrato etanólico bruto, o pó das folhas foi macerado com etanol 95% na proporção de 1:3 à temperatura ambiente, por três vezes e concentrado em evaporador rotativo ≤ 40° C. Para a obtenção das frações, o extrato etanólico bruto foi solubilizado em metanol/água 7:3. A mistura resultante foi extraída por partições líquido/líquido sucessivas com hexano, diclorometano e acetato de etila (Ferri 1996). As frações foram concentradas em evaporador rotativo a 40°C e a fração aquosa foi liofilizada.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO EXTRATO ETANÓLICO BRUTO E DAS FRAÇÕES

A atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto (EEB) e das frações acetato de etila (Fac), diclorometano (FD), hexano (FH) e aquosa (Faq) das folhas foi avaliada através da determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) utilizando o teste de microdiluição seriada em caldo (CLSI/NCCLS 2012). Os experimentos foram realizados em duplicata.

Os microrganismos utilizados foram provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia de Medicamentos e Alimentos (LAMIMA) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás (FF/UFG) e incluíram cepas isoladas de alimentos e cepas padrão fornecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (Tabela 1).

Tabela 1. Micro-organismos utilizados na determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) de extratos etanólicos bruto e suas frações das folhas de *Miconia*.

| Bactérias |
|--|
| Bactérias Gram-Positivas |
| <i>Bacillus cereus</i> ATCC 14579 |
| <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633 |
| <i>Listeria innocua</i> (CT) ATCC 33090 |
| * <i>Listeria innocua</i> QMG-13 |
| * <i>Listeria innocua</i> QMAC-11 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19117 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 7644 |
| ** <i>Listeria monocytogenes</i> 24AJ3 |
| * <i>Listeria monocytogenes</i> QMAC-7 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> QMG-10 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 |
| * <i>Staphylococcus aureus</i> DF2A-MC2-Sa1 |
| Bactérias Gram-Negativas |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> sorotipo <i>Abony</i> NCTC 6017 |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhi</i> ATCC 10749 |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhimurium</i> ATCC 14028 |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhi</i> (CT) ATCC 19430 |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Choleraesuis</i> ATCC 10708 |

Fonte: Autores.

*isolados de alimentos; ** isolado alimentar cedido pelo Laboratório de Microbiologia e Micotoxilogia de Alimentos da Universidade de São Paulo (USP) - Pirassununga

As amostras vegetais (extrato bruto e frações) foram solubilizadas em 10% (p/v) de dimetilsulfóxido (DMSO) e posteriormente diluídas em caldo Mueller Hinton (MH) (Himedia, Índia) para obter a concentração de 2000 µg/mL.

Inicialmente as bactérias foram cultivadas em caldo Casoy (Himedia, Índia) por 24 horas a 35°C, seguidas de cultivo em Agar Casoy inclinado por 24 horas a 35°C. Para determinação da CIM

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

frente às bactérias foram utilizadas microplacas estéreis com 96 poços com fundo em U, preenchidas com 100 µL de caldo Mueller Hinton. Em seguida, adicionaram-se alíquotas de 200 µl das amostras a serem avaliadas e realizaram-se diluições decimais até a obtenção de uma concentração de 1,95 µg/mL das mesmas. Os inóculos bacterianos foram preparados diluindo-se as culturas provenientes de Ágar Casoy em solução de cloreto de sódio 0,85% (p/v), com ajuste da concentração bacteriana para a escala 0,5 de MacFarland, no intervalo de transmitância de 79,4% a 83,2% (espectrofotômetro UV/VIS Marca Hinotek, Modelo SP-2000UV). Em seguida realizou-se diluição seriada em solução de cloreto de sódio 0,85% para obtenção de 10⁷ UFC/mL. 5 µL das suspensões bacterianas foram acrescentadas a cada orifício da placa, obtendo-se concentração final de 5 x 10⁵ UFC/mL. Foram feitos controles negativos com DMSO 10% (p/v), 0,02% de Tween 80, extrato etanólico bruto e frações acetato de etila, diclorometano e hexano das folhas e crescimento bacteriano sem inóculo das amostras. Também foram preparados controles com os antimicrobianos comerciais: vancomicina (32 µg/mL) (Sigma-Aldrich) e gentamicina (128 µg/mL) (Sigma-Aldrich). Após as inoculações, as placas foram incubadas a 35°C ± 2°C por 18-24h. A leitura foi realizada após adição de 20 µL de cloreto de trifeniltetrazólio (TTC) a 0,5% (p/v), seguido de nova incubação por 30 minutos. O aparecimento de coloração avermelhada foi indicativo de crescimento bacteriano.

A CIM foi definida como a menor concentração da amostra (em µg/mL) capaz de inibir, de forma visível, totalmente o crescimento bacteriano. A classificação proposta por Holetz et al. (2002) foi utilizada para interpretar os resultados dos testes de atividade antimicrobiana. De acordo com esta classificação, CIM abaixo de 100 µg/mL indica boa atividade inibitória; CIM de 100 a 500 µg/mL indica moderada atividade inibitória; CIM de 500 a 1000 µg/mL indica fraca atividade inibitória; acima de 1000 µg/mL indica ausência de atividade antimicrobiana.

RESULTADOS

ANÁLISE MORFOLÓGICA

Miconia albicans (Figura 1A) apresenta hábito arbustivo variando de 0,7-2m de altura; ramos caulinares cilíndricos, subcilíndricos, tetragonais, tomentoso-canescetes, esfoliativos (Figura 1B). Folhas simples, opostas, discolores, lâmina coriácea, elíptica, 9,2-13,3 x 6,4-4,4 cm, face adaxial glabrescente, verde-escuro, brilhante e abaxial albo-ferruginosa, ápice acuminado, base arredondada ou levemente cordiforme, curvinérvea, acródroma basal ou levemente suprabasal, nervuras secundárias paralelas, margem levemente denteada; pecíolo curto, densamente piloso, 0,7-1,2 cm comprimento (Figura 1C e Figura 1D). Inflorescência terminal (Figura 1E), em panículas escorpioides, ramos

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

vigorosos. Flores pentâmeras com cálice persistente, cinco lacínios soldados e triangulares, corola com cinco pétalas livres, ápice arredondado, bordo inteiro; 10 estames, dimorfos, antera 02-03 mm comprimento, branca, uniporosa; ovário 03-locular, glabro, estilete alargado no ápice, estigma truncado. Fruto baga, subcilíndrico, cor de verde-jade a violeta (Figura 1F). Com início de floração em agosto e a frutificação ocorrendo entre outubro a dezembro na área em estudo.

Figura 1. *Miconia albicans* A- Aspecto geral. B Detalhe do ramo caulinar esfoliativo. C - Detalhe face adaxial. D - Detalhe da face abaxial e pecíolo. E- Inflorescência terminal. F- Frutos verde-jade a violeta.



Fonte: Autores.

ESTUDO ANATÔMICO

As folhas de *M. albicans* são hipostomáticas com estômatos anomocíticos levemente acima do nível da epiderme. A epiderme, em secção paradérmica, possui células de tamanhos diferentes, paredes

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

retas a levemente encurvadas na face adaxial (Figura 2A) e na abaxial as paredes são retas. A lâmina foliar (Figura 2B, Figura 2C e Figura 2D), em secção transversal, apresenta epiderme uniestratificada revestida por cutícula mais espessa na face adaxial e mais delgada na face abaxial. A face abaxial é densamente pilosa (Figura 2D) apresentando tricomas aracnoides pedunculados (Figura 2C). As células epidérmicas da face adaxial são maiores do que as células da face abaxial (Figura 2B) com paredes periclinais e anticlinais espessas. O mesofilo é dorsiventral com parênquimas paliçádico e lacunoso ocupando aproximadamente proporção de 50% cada (Figura 2B e Figura 2C). O parênquima paliçádico, possui uma a duas camadas de células e o parênquima lacunoso apresenta quatro a cinco camadas de células (Figura 2C e Figura 2D). Observam-se compostos fenólicos em células da epiderme, parênquima paliçádico e lacunoso (Figura 2E). Ocorrência de gotículas de lipídeos (Figura 2D) e idioblastos com drusas no mesofilo (Figura 2E). O bordo é levemente inclinado com células de parênquima clorofiliano de tamanhos variados (Figura 2F).

A nervura principal possui contorno levemente convexo na face adaxial e convexo abaxial (Figura 3A). A epiderme é revestida por uma cutícula delgada e densamente pilosa (Figura 3A e Figura 3B). Na região cortical, sob a epiderme, ocorre colênquima angular (Figura 3B) com 3 a 6 camadas de células seguidas de parênquima cortical com 10 camadas (Figura 3D). O feixe vascular principal é em arco aberto (Figura 3A e Figura 3C). Verificam-se feixes menores voltados para a face adaxial (Figura 3C). No parênquima medular observam-se células de tamanhos variados, com presença de idioblastos com drusas nas regiões cortical e medular (Figura 3A e Figura 3C).

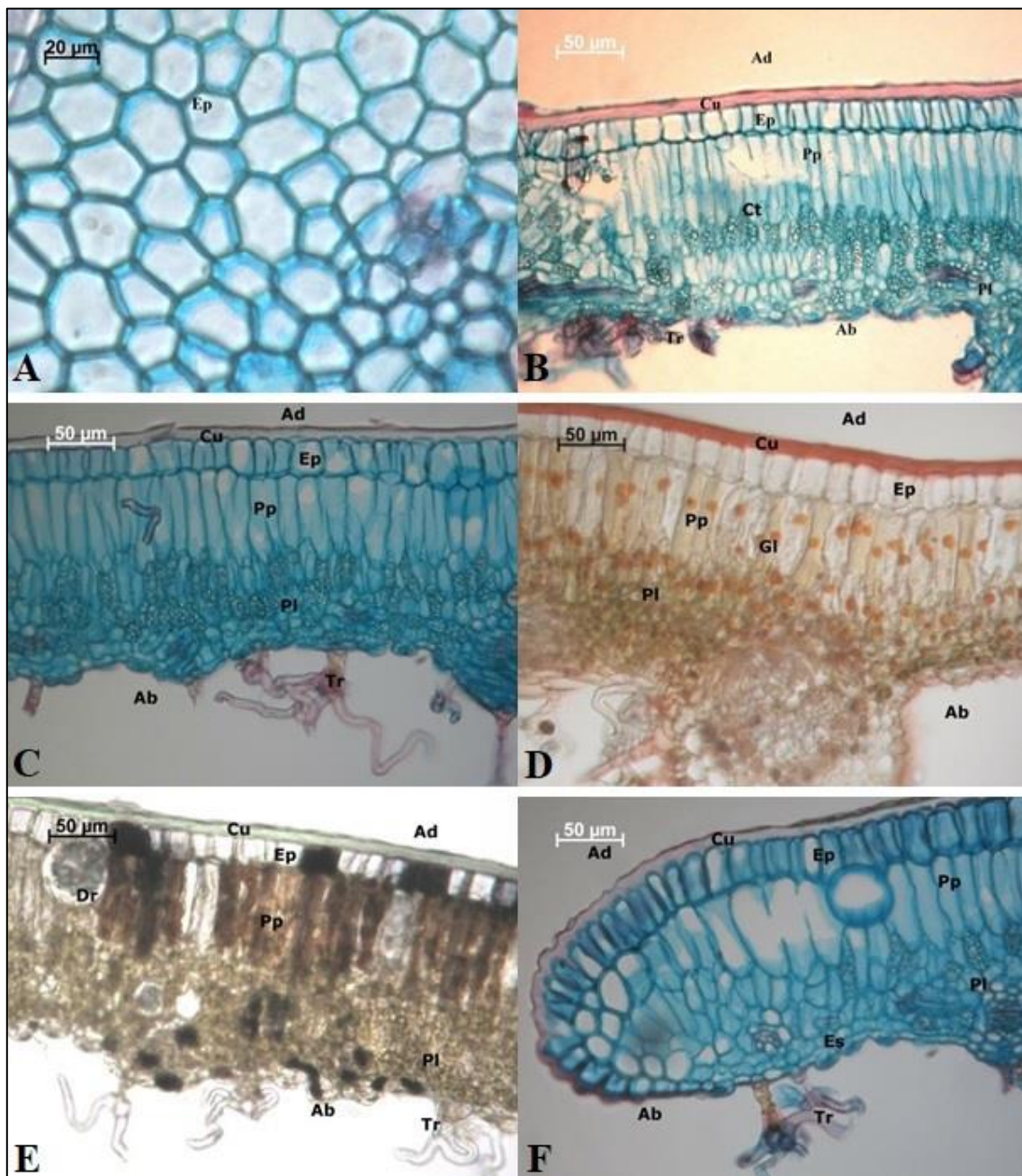
O pecíolo, em secção transversal, apresenta contorno levemente côncavo na face adaxial e convexo na abaxial. A epiderme é uniestratificada revestida por cutícula levemente espessada e tricomas aracnoides (Figura 4A). Abaixo da epiderme ocorre colênquima angular formado por várias camadas de células (Figura 4B). O parênquima cortical tem cerca de 20 camadas de células (Figura 4A), com presença de vários idioblastos contendo drusas em ambos os parênquimas, além de presença de vários pequenos feixes vasculares em arco aberto (Figura 4A).

O caule na região do segundo entrenó, em corte transversal, possui formato oval (Figura 5A). A epiderme é uniestratificada revestida por cutícula delgada com inúmeros tricomas aracnoides. Abaixo da epiderme ocorrem esclereides (Figura 5B) e colênquima com uma a três camadas de células (Figura 5A e Figura 5B). O parênquima cortical contém de oito a doze camadas de células isodiamétricas de tamanhos variados (Figura 5A). Cristais em forma de drusas ocorrem em várias células na região medular (Figura 5C) e cortical (Figura 5A). O cilindro vascular apresenta-se em início de crescimento

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

secundário (Figura 5A e Figura 5D). Externamente ao floema ocorre uma faixa esclerenquimática (Figura 5D).

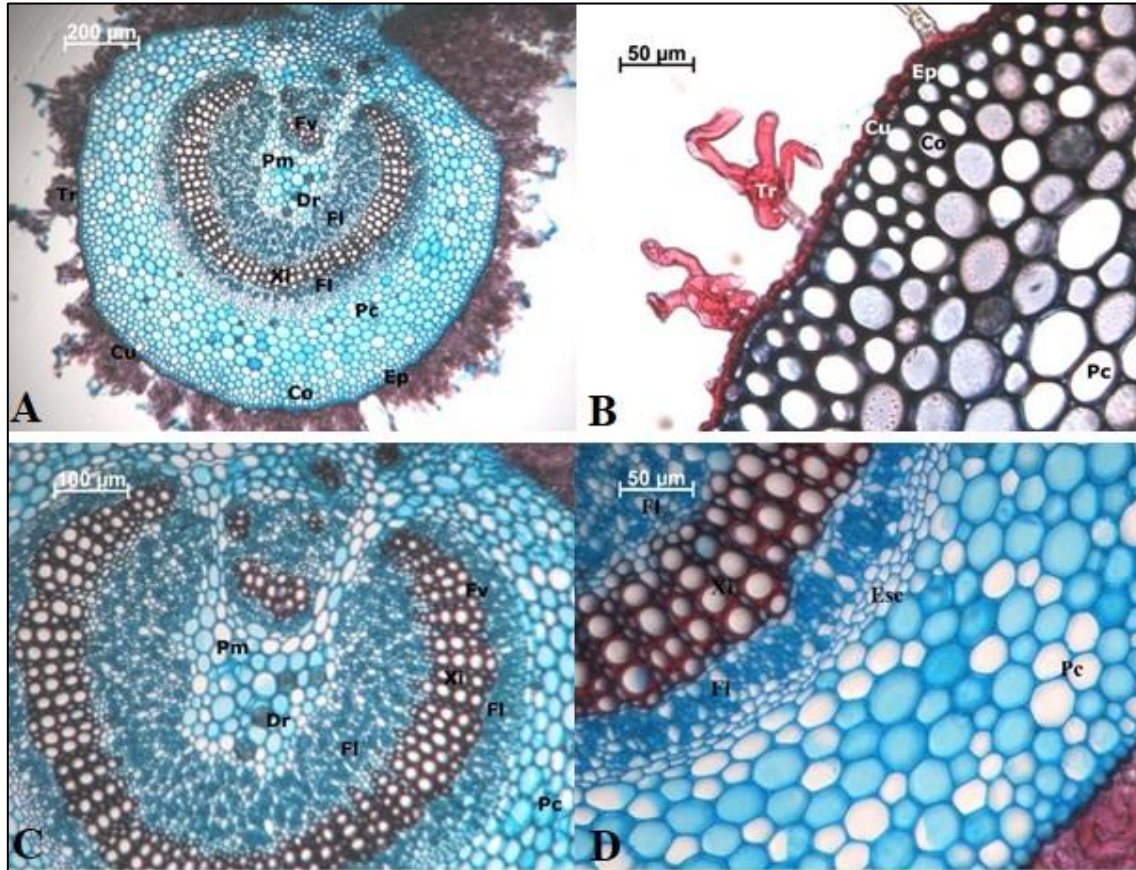
Figura 2. Secção da lâmina foliar de *M. albicans*. A-. Epiderme adaxial-secção paradérmica. B-C- Internervuras em secção transversal- azul de Alcian/safranina. D Internervura em secção transversal - Steinmetz -E. Internervura em secção transversal -cloreto férrico. F- Bordo-secção transversal- azul de Alcian/safranina. Ad- Face adaxial. Ab- Face abaxial. Cu- Cutícula. Cf- Compostos fenólicos. Ct- Células de transfusão Dr-Drusas. Ep- Epiderme. Es- estômatos. Gl - gotículas de lipídeos. Pl- Parênquima lacunoso. Pp-parênquima paliádico. Tr- Tricoma aracnoide.



Fonte: Autores.

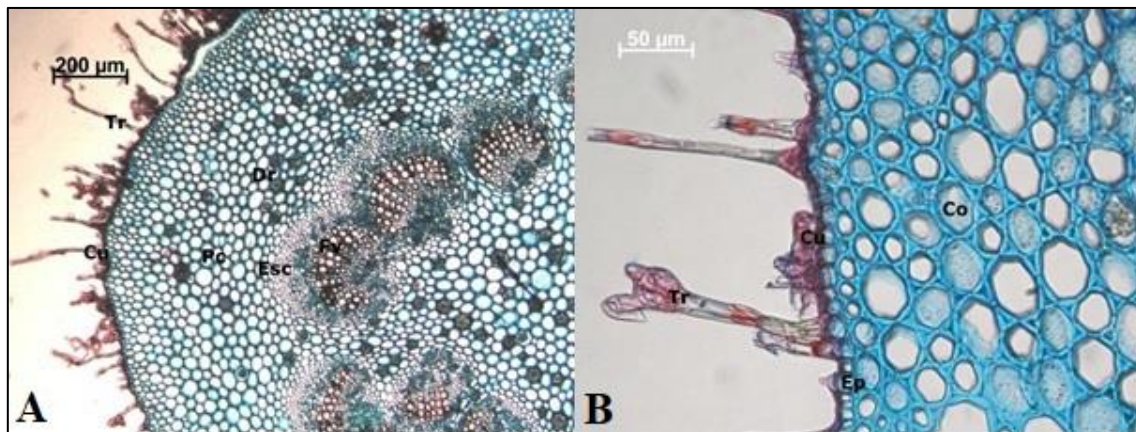
Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Figura 3. Nervura principal. A. Aspecto geral. B. Epiderme revestida por cutícula, e tricomas aracnoides. C. Sistema vascular. D. Detalhe do parênquima cortical do floema e xilema. Cu- Cutícula. Co- Colênquima Dr- Drusas. Esc- Esclerênquima. Fl- Floema. Xi- Xilema. Pc- Parênquima cortical. Pm- Parênquima medular. Tr- Tricomas aracnoides.



Fonte: Autores.

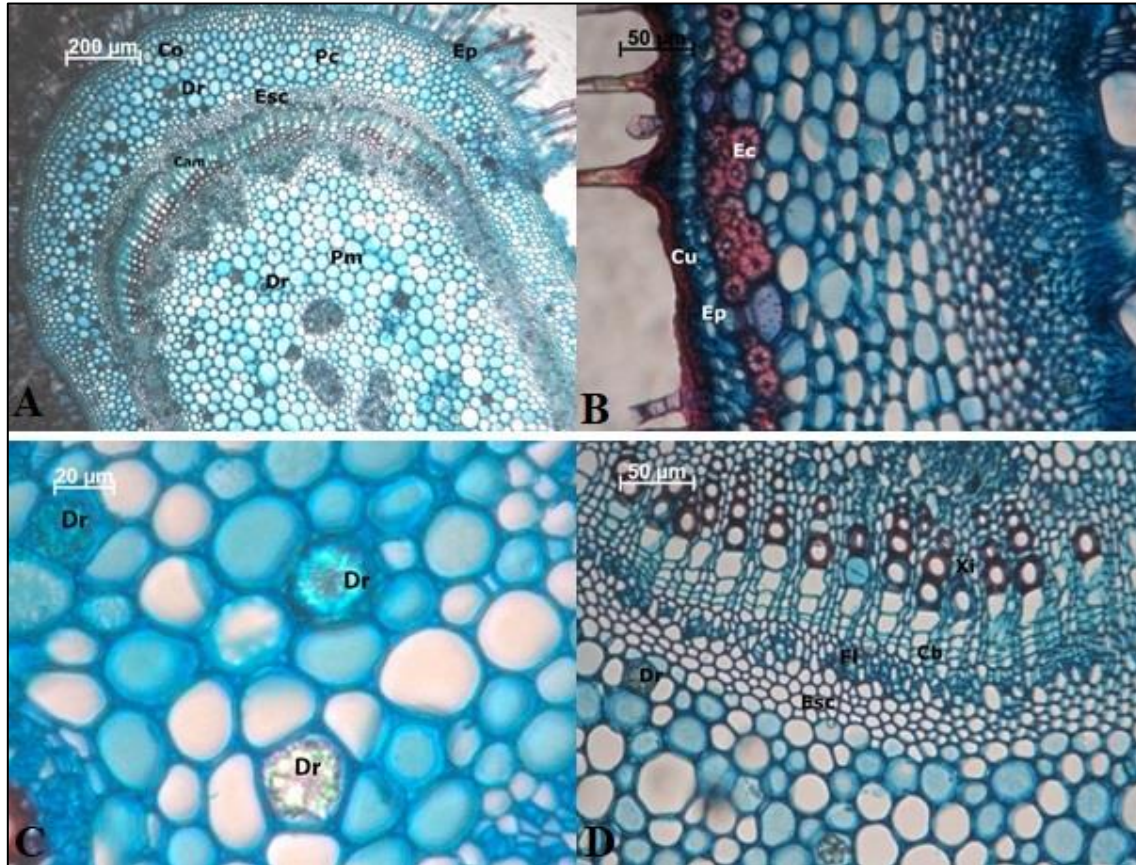
Figura 4. Pecíolo. A. Feixes vasculares. B. Células colenquimáticas. Co- Colênquima. Dr- Idioblasto contendo drusas. Es- Esclerênquima. Ec- Esclereídes Fv- Feixes vasculares. Pc- Parênquima cortical. Pm- Parênquima medular.



Fonte: Autores.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Figura 5. Caule jovem aspecto geral. B. Detalhe da região cortical. C. Detalhe da região medular com drusas de cristais prismáticos. D. Detalhe do feixe vascular. Cb- Cambio. Dr- Drusas. Ec- Esclereídes. Ep - Epiderme. Esc-Esclerenquima Co- Colênquima. Fl- Floema. Fv- Feixes vasculares. Pc- Parênquima cortical. Pm- Parênquima medular.



Fonte: Autores.

ANÁLISE DA QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA E TRIAGEM FITOQUÍMICA

O teor de voláteis foi de $10,36\% \pm 0,43$, o teor de cinzas totais de $3,33\% \pm 0,88$ e de cinzas insolúveis em ácido de $0,44\% \pm 0,19$. A triagem fitoquímica revelou a presença de cumarinas, triterpenos, taninos, desoxiaçúcares (heterosídeos digitálicos), heterosídeos flavonóides e saponínicos.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO EXTRATO ETANÓLICO BRUTO E DAS FRAÇÕES

Os extratos e frações foram testados contra bactérias Gram positivas e Gram negativas evidenciando moderada atividade inibitória (CIM= 500 µg/mL) do extrato etanólico bruto (EB) contra *Listeria innocua* (CT) ATCC 33090, da fração acetato de etila (F_{AC}) contra *Bacillus cereus* ATCC 14579, *Listeria innocua* (CT) ATCC 33090, *Listeria innocua* QMG-13, *Listeria innocua* QMAC-11, *Listeria monocytogenes* 24AJ3 e *Listeria monocytogenes* A10 e da fração hexano (FH) contra *Listeria monocytogenes* A10 (Tabela 2).

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Tabela 2. Concentração Inibitória Mínima (CIM em µg/mL) dos EEB, Faq, Fac, FD e FH de *M. albicans* frente a diferentes micro-organismos.

| Bactérias Gram (+) | µg/mL | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | EEB | FAQ | FAC | FD | FH | GEN | VAN |
| <i>Bacillus cereus</i> ATCC 14579 | 1000 | 2000 | 500 | 2000 | 2000 | <0,97 | <0,24 |
| <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633 | 2000 | 2000 | 2000 | 1000 | 2000 | 31,25 | <0,24 |
| <i>Listeria innocua</i> (CT) ATCC 33090 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | >2000 | <0,97 | 0,97 |
| <i>Listeria innocua</i> (isolado alimentar) QMAC-11 | 1000 | >2000 | 500 | >2000 | >2000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Listeria innocua</i> (isolado alimentar) QMG-13 | 1000 | 1000 | 500 | 1000 | 2000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 7644 | 2000 | 2000 | 1000 | 2000 | >2000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19117 | >2000 | >2000 | >2000 | 2000 | 2000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> (isolado alimentar) 24AJ3 | 2000 | 1000 | 500 | 1000 | >2000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> (isolado alimentar) A10 | 2000 | 2000 | 500 | 2000 | 500 | NR | NR |
| <i>Listeria monocytogenes</i> (isolado alimentar) QMAC1 | >2000 | >2000 | 2000 | 2000 | >2000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> (isolado alimentar) QMAC-7 | >2000 | >2000 | 2000 | 2000 | >2000 | <0,97 | 0,97 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> (isolado alimentar) QMG10 | 2000 | >2000 | 1000 | 2000 | 1000 | <0,97 | 0,48 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 2000 | >2000 | 1000 | 2000 | >2000 | 125 | 0,48 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 | >2000 | 2000 | 2000 | 2000 | >2000 | <1,95 | <0,24 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (isolado alimentar) DF2A-MC2-Sa1 | >2000 | >2000 | 2000 | >2000 | >2000 | 250 | 0,48 |
| Bactérias Gram (-) | EEB | FAQ | FAC | FD | FH | GEN | VAN |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhi</i> (CT) ATCC 19430 | 2000 | 2000 | 1000 | 2000 | 2000 | <1,95 | NR |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> sorotipo <i>Abony</i> NCTC 6017 | 2000 | 2000 | 1000 | 2000 | >2000 | 7,81 | NR |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhi</i> ATCC 10749 | 2000 | 2000 | 1000 | 2000 | >2000 | <1,95 | NR |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Choleraesuis</i> ATCC 10708 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | >2000 | <1,95 | NR |
| <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Typhimurium</i> ATCC 14028 | 2000 | >2000 | 1000 | >2000 | >2000 | 500 | NR |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 | 1000 | 1000 | 1000 | 2000 | >2000 | <1,95 | NR |

Fonte: Autores.

Legenda: EEB: Extrato Etanólico Bruto de; FH: Fração hexânica; FD: Fração diclorometano; FAC: Fração acetato de etila; FAQ: Fração aquosa; GEN: gentamicina; VAN: vancomicina NR: Teste não realizado.

DISCUSSÃO

Segundo Clausen e Renner (2001), *Miconia* distingue-se dos demais gêneros de Melastomataceae pelas folhas destituídas de formicários, inflorescências geralmente terminais e não envoltas por brácteas foliosas, hipanto sem constrição no ápice, cálice com lacínias externas reduzidas, pétalas com ápice arredondado ou emarginado, nunca agudo, e frutos bacáceos. Certos caracteres são importantes na separação de espécies de *Miconia*, como: tamanho do pecíolo, margem foliar e das pétalas, tipo de inflorescência e forma do estigma. *Miconia albicans* e *M. ferruginata* ocorrem na área de estudo e ambas possuem inflorescências robustas, densamente pilosas e escorpioides, mas *M. albicans* distingue-se de *M. ferruginata*, pois a primeira possui ramos não robustos e estigma capitato, face abaxial das folhas esbranquiçada revestida por tricomas aracnóides (Goldenberg 2004), já a *M. ferruginata*

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

possui ramos robustos, estigma truncado com face abaxial das folhas revestida por indumento estrelado tomentoso, com presença de criptas (Rezende et al. 2014). Os frutos de *M. albicans* são do tipo baga subsférica, rósea, violeta quando jovem e verde-jade maduro enquanto que os frutos de *M. ferruginata* são tipo baga tomentosos e arroxeados (Magalhães et al. 2013). Os frutos de *M. albicans* são importantes fontes de alimento para a avifauna regional (Fadini & Marco Jr. 2004). Segundo Kuhlmann (2012), aves como cigarra do campo (*Neotbraupis fasciata*), guaracavas (*Elaenia* spp.), tiês (*Tachyphonus* spp.), sanhaços (*Tangara* spp.) e mamíferos como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), raposa do campo (*Pseudalopex vetulus*), quati (*Nasua nasua*), dentre outros, que se alimentam de frutos maduros de cor verde de *M. albicans*.

Análises macro e microscópicas das folhas são importantes para os estudos farmacognósticos visando à identificação correta do material (Caldas et al. 1986). O tipo de indumento pode caracterizar espécies de *Miconia*, uma vez que as folhas adultas podem apresentar face abaxial glabra ou com tricomas apenas sobre as nervuras ou face abaxial recoberta completamente por indumento. A morfologia dos tricomas e o tipo de indumento constituem atributos de fundamental importância na descrição das plantas (Guimarães et al. 1999), sendo a face abaxial da folha de *M. albicans* completamente revestida por indumento.

No presente estudo foi encontrado tricomas aracnoides, característico da espécie, e feixe vascular da nervura principal em arco aberto. Goldenberg (2004) também cita que os tricomas de *M. albicans* são do tipo aracnoides. Em *M. ferruginata* observam-se na face abaxial grande quantidade de tricomas estrelados estipitados e dendríticos, externamente à epiderme com concentrações nas criptas. Em *M. ferruginata* a epiderme é revestida por cutícula com flanges e já em *M. albicans* não se observam flanges na cutícula. A forma dos feixes vasculares na nervura principal nas espécies de *Miconia* variam, portanto é um bom caráter taxonômico. A ocorrência de maior número de idioblastos contendo cristais em forma de drusas no córtex e cilindro central do pecíolo do que na nervura principal foliar diferencia a *M. albicans* de outras *Miconias* e os cristais podem fornecer suporte mecânico para os tecidos e proteger a planta contra-ataques de animais (Metcalf & Chalk 1950).

Em *M. albicans* as folhas são hipoestomáticas, epiderme é uniestratificada com estômatos anomocíticos e cutícula espessa, os quais ocorrem na família, conforme observado por Metcalf & Chalk (1950), Costa (1977), Baumgratz & Ferreira (1980), Souza & Marquete (2000). De acordo com Keating (1984), em Melastomataceae os estômatos estão no nível da epiderme, mas em *M. albicans*, verificou-se estômatos acima do nível da epiderme. Outros autores como Souza e Marquete (2000)

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

encontraram também estômatos acima do nível da epiderme em *Miconia tristis* Spring e *M. doriana* Cogn. Na espécie estudada, a cutícula é espessa na face adaxial e delgada na abaxial. Costa (1977) observou, em *M. theaezans* (Bonpl.) Cogn, cutícula espessa na epiderme das folhas, já em *M. tristis* Spring e *M. doriana* estudadas por Souza & Marquete (2000) foi encontrada epiderme revestida por cutícula delgada. Em algumas *Miconia* (tribo Miconieae) parênquima paliçádico apresenta-se desenvolvido ocupando 25% a 70% da espessura da lâmina, conforme descrito para *M. theaezans* (Costa 1977) enquanto que em *M. albicans* ocupa aproximadamente 50% da espessura do mesofilo, o que está dentro do limite de variação.

Foi encontrado para as folhas de *M. albicans* 10,36% de teor de voláteis, 3,33% de cinzas totais e 0,45% de cinzas insolúveis em ácido. O teor de voláteis é um parâmetro a ser considerado, pois matérias primas muito dessecadas culminam na perda de seus constituintes químicos e amostras com excesso de água possibilita a deterioração enzimática e proliferação de micro-organismos (Who 1998; Farias 2004). A determinação de cinzas totais permite verificar a presença de impurezas inorgânicas não voláteis como carbonatos, fosfatos, silicatos e sílica que podem estar presentes como contaminantes na matéria-prima vegetal (Farias 2004). O método das cinzas insolúveis em ácido destina-se também à determinação de sílica e constituintes silicosos da droga (Brasil 1988). Considerando que na literatura pesquisada não foram encontrados valores de cinzas totais, cinzas insolúveis e teor de voláteis para *M. albicans*, esses dados podem fornecer subsídios para estabelecimento de parâmetros de controle de qualidade dessa matéria-prima vegetal.

No presente estudo foi verificada a presença de cumarinas, triterpenos, desoxiaçúcares, heterosídeos flavonoides, saponinas e taninos. Os metabólitos secundários, por serem fatores de interação entre organismos, frequentemente, possuem atividades biológicas importantes, muitos são de grande valor comercial tanto na área farmacêutica quanto nas áreas alimentares, agrônômica e cosmética. Do ponto de vista farmacêutico, o maior interesse deriva essencialmente do número elevado de substâncias farmacologicamente importantes (Simões et al. 2001). Análises fitoquímicas de espécies do gênero *Miconia* mostraram que são ricas em polifenóis e triterpenos (Cunha et al. 2003; Rodrigues et al. 2007). Alguns estudos em *Miconia* revelaram a presença de triterpenos, cumarinas e benzoquinonas (Lowry 1976; Macari et al. 1990; Chan et al. 1992; Cunha et al. 2003). Gorla & Perez (1997) ao observar o efeito germinativo de *M. albicans* em sementes de tomate e pepino encontrou a presença de taninos, glicosídeos e alcaloides e afirma que esses metabólitos secundários podem ter sido responsáveis pelo efeito nos testes germinativos das sementes.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Os microrganismos selecionados nesse estudo são frequentes em alimentos sendo responsáveis por diversas infecções em humanos, e alguns são cepas patogênicas que são resistentes a antimicrobianos (Hoffmann 2001). No presente estudo observou-se moderada atividade inibitória do extrato etanólico bruto de *M. albicans* contra *L. innocua*, da fração acetato de etila contra *B. cereus*, cepas de *L. innocua*, *L. monocytogenes* e fração hexano frente *L. monocytogenes*. Foi verificada uma melhor atividade contra bactérias Gram-positivas. A natureza das bactérias Gram negativas as tornam mais resistente devido à complexidade de sua parede celular, dificultando assim a passagem de moléculas ativas através da barreira lipídica, o que pode ter dificultado o acesso de potenciais metabólitos secundários nesses microrganismos (Guimarães et al. 2010).

Alves et al. (2000) identificaram atividade antimicrobiana do extrato metanólico das folhas de *M. albicans* utilizando 05 mg por poço, contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* e *Pseudomonas aeruginosa* (zona de inibição 10,6 mm). Celotto et al. (2003) verificou, através do método de difusão em poço que os extratos etanólico de *Miconia albicans* e *Miconia rubiginosa* foram ativos respectivamente contra *Staphylococcus aureus* (CIM = 16,7 mg/mL e 19mg/mL), *Staphylococcus saprophyticus* (CIM =13,7 mg/mL e 14 mg/mL), *Staphylococcus agalactiae* (CIM= 11 mg/mL e 13,7 mg/mL), *Shigella flexneri* (CIM=11,7 mg/mL e 13 mg/mL), *Klebsiella pneumoniae* (CIM= 15,3 mg/mL e 15,7 mg/mL). Alves et al. (2008) verificaram atividade antimicrobiana do extrato etanólico e diclorometano de *Miconia rubiginosa* respectivamente frente a *S. aureus* (CIM= >400 µg/mL), *Enterococcus faecalis* (CIM= 400 µg/mL), *Kokuria rhizophila* (CIM= 300 µg/mL), *Escherichia coli* (CIM= 400 µg/mL), *P. aeruginosa* (CIM= 250 µg/mL) e *Salmonella typhimurium* (CIM= 300 e 350 µg/mL). Cunha et al. (2010) verificaram atividade antimicrobiana do extrato de cloreto de metileno de *Miconia ligustroides* (DC.) Naudin contra *Bacillus cereus* (CIM 625 µg/mL).

Listeria monocytogenes é uma bactéria patogênica oportunista de origem alimentar, que pode causar alta mortalidade (Almeida et al. 2013; Carpentier & Cerf 2011), podendo ser encontrada principalmente em leite e seus derivados e outros produtos cárneos (Almeida et al. 2013). *Bacillus cereus* é um microrganismo responsável por diversas doenças, inclusive intoxicações alimentares. É um agente que produz as toxinas cereulide, hemolisinas e fosfolipase C estão relacionadas a quadros clínicos de diarreias, náuseas e vômitos. Algumas enzimas estão associadas à virulência dessa bactéria como beta-lactamases, proteases e colagenases (Granum & Lund 1997; Kotiranta et al. 2000). Dessa forma esse estudo apresenta relevância pois o extrato etanólico bruto, as frações acetato de etila e hexano apresentaram atividade inibitória moderada, podendo ter aplicação como conservante em alimentos.

CONCLUSÃO

O presente estudo contribui para a identificação correta da espécie e fornece dados para o controle de qualidade da matéria prima vegetal. A fração acetato de etila foi a que demonstrou melhor atividade inibitória contra *Listeria monocytogenes*, *L. innocua* e *Bacillus cereus*. O extrato etanólico bruto teve moderada atividade contra *L. innocua* e fração hexano contra *L. monocytogenes*. Esse estudo fornece subsídios para geração de produtos que possam ser utilizados como conservantes e/ ou para o controle do crescimento microbiano em alimentos.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque UP, Monteiro JM, Ramos MA, Amorim ELC 2007. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. *J Ethnopharmacol*, 110:76-91.
- Almeida G, Magalhães R, Carneiro L, Santos I, Silva J, Ferreira V, Hogg T, Teixeira P 2013. Foci of contamination of *Listeria monocytogenes* in different cheese processing plants. *Int J Food Microbiol*, 167:303-309.
- Almeida VS, Bandeira FPSF 2010. O significado cultural do uso de plantas da caatinga pelos quilombolas do Raso da Catarina, município de Jeremoabo, Bahia, Brasil. *Rodriguésia*, 61(2):195-209.
- Alves EG, Vinholis AHC, Casemiro LA, Furtado NAJC, Silva MLA, Cunha WR, Martinset CHG 2008. Estudo comparativo de técnicas de screening para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. *Quim Nova*, 31(5):1224-1229.
- Alves TMA, Silva AF, Mitzi Brandão M, Grandi TSM, Smânia EFA, Smânia Júnior A, Zan CL 2000. Biological screening of Brazilian medicinal plants. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 95(3):367-373.
- APG III 2009. The angiosperm phylogeny group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot J Linn Soc*, 161:105-121.
- Baumgratz JFA, Bernardo KFR, Chiavegatto B, Goldenberg R, Guimarães PJF, Kriebel R, Martins AB, Michelangeli FA, Reginato M, Romero R, Souza MLD, Woodgyer E 2010. *Melastomataceae. Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 828 pp.
- Baumgratz JFA, Ferreira GL 1980. Estudo da nervação e epiderme foliar das Melastomataceae do município do Rio de Janeiro. Gênero *Miconia* Ruiz. *Rodriguésia*, 32(54):161-169.
- Boscolo OH 2003. *Estudos etnobotânicos do município de Quissamã-RJ*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica) - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 206 pp.
- Brasil 1988. *Farmacopéia Brasileira*. 4.ed. Parte I. Editora Atheneu, São Paulo, 392 pp.
- Brasil 2010. *Farmacopéia Brasileira*. 5. ed. Editora Atheneu, São Paulo, 546 pp.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Caldas CGS, Akisue G, Oliveira F 1986. Caracterização farmacognóstica da droga e do extrato fluído de *Vernonia polyanthes* (Spring.) Less. *Rev Bras Farmacogn*, 1:52.

Carpentier B, Cerf O 2011. Review - Persistence of *Listeria monocytogenes* in food industry equipment and premises. *Int J Food Microbiol*, 145:1-8.

Carreira RC, Zaidan LBP 2007. Germinação de sementes de espécies de Melastomataceae de Cerrado sob condições controladas de luz e temperatura. *Hoehnea*, 34(3):261-269.

Cavalcante PB, Frikel P 1973. *A farmacopéia tiriyó/Estudo etnobotânico*. Gráfica Falangola Editora LTDA, Belém, 157 pp.

Celotto AC, Nazario DZ, Spessoto MA, Martins CHG, Cunha WR 2003. Evaluation of the *in vitro* antimicrobial activity of crude extract of three *Miconia* species. *Braz J Microbiol*, 34(4):339-340.

Chan WR, Sheppard V, Medford KA, Tinto WF, Reynolds WF, McLean S 1992. Triterpenes from *Miconia stenostachya*. *J Nat Prod*, 55:963-966.

Clausing G, Renner SS 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. *Am J Bot*, 88:486-498.

CLSI/NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards) 2012. *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically*. Approved standard, document M07-A8.

Costa AF 2001. *Farmacognosia*. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 992 pp.

Costa CG 1977. *Miconia theaezans* (Bomp.) Cogn. (Melastomataceae) considerações anatômicas. *Rodriguésia*, 29:7-92.

Cruz AVM, Kaplan MAC 2004. Uso medicinal de espécies das famílias Myrtaceae e Melastomataceae no Brasil. *Floresta e Ambiente*, 11(1):47-52.

Cunha AP 2005. *Farmacognosia e fitoquímica*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 670pp.

Cunha WR, Matos GX, Souza MGM, Tozatti MG, Silva MLA, Martins CHG, Silva R, Silva Filho AA 2010. Evaluation of the antibacterial activity of the methylene chloride extract of *Miconia ligustroides*, isolated triterpene acids, and ursolic acid derivatives. *Pharmaceutical Biology*, 48(2):166-169.

Cunha WR, Silva MLA, Turatti ICC, Ferreira DS, Betarello HL 2003. Avaliação da atividade analgésica de *Miconia ligustroides* (Melastomataceae) utilizando o teste de contorção abdominal em camundongos. *Rev Bras Farmacogn*, 84:47-49.

Ellison AM, Denslow JS, Loiselle BA, Danilo Brenés D 1993. Seed and seedling ecology of neotropical Melastomataceae. *Ecology*, 74(6):1733-1749.

Fadini RF, Marco Jr P 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de Mata Atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba*, 12(20):97-103.

Farias MR 2004. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In CMO Simões. *Farmacognosia da Planta ao Medicamento*. Editora da UFRGS, Porto Alegre, p. 263-288.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Ferri PH 1996. Química de produtos naturais: métodos gerais. In LC Di Stasi. *Plantas Medicinais: arte e ciência, um guia de estudos interdisciplinares*. Editora da UEP, São Paulo, p. 129-56.

Goldenberg R 2000. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae). I. listagens analíticas, II. Revisão taxonômica da seção *Hypoxanthus* (Rich. ex DC.) Hook. F. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae): I. Listagens analíticas, II. Revisão taxonômica da seção *Hypoxanthus* (Rich. ex DC.) Hook. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 249p.

Goldenberg R 2004. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no Estado do Paraná, Brasil. *Acta Bot Bras*, 18(4):927-947.

Goldenberg R, Caddah MK 2015. *Miconia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [acesso 23 mai 2015]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9666>.

Gorla CM, Perez SJGA 1997. Influência de extratos aquosos de folhas de *Miconia albicans* Triana, *Lantana câmara* L., *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit E *Drimys winteri* Forst, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. *Rev Bras Sementes*, 19(2):261-266.

Granum PE, Lund T 1997. *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. *FEMS Microbiol Lett*, 157(2):223-228.

Guimarães DO, Momesso LS, Pupo MT 2010. Antibiotics: therapeutic importance and perspectives for the discovery and development of new agents. *Quím Nova*, 33(3):667-679.

Guimarães PJF, Ranga NT, Martins AB 1999. Morfologia de tricomas em *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D.Don) Cong. (Melastomataceae). *Braz Arch Bol Tech*, 42(4):485-493.

Hasrat JA, Backer JP, Vauqueum G, Vilietinck AJ 1997. Medicinal plants in Suriname: Screening of plants extracts for receptor binding activity. *Phytomed*, 4:56-65.

Hoffmann FL 2001. Fatores limitantes à proliferação de micro-organismos em alimentos. *Brasil Alimentos*, 9(1):23-30.

Holetz FB, Pessini GL, Sanches NR, Cortez DA, Nakamura CV, Filho BP 2002. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 97:1027-1031.

Johansen DA 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book, New York, 523pp.

Keating RC 1984. Leaf histology and its contribution to relationships in the *Myrtales*. *Ann Missouri Bot Gard*, 71(3):801-823.

Kotiranta A, Lounatmaa K, Haapasalo M 2000. Epidemiology and pathogenesis of *Bacillus cereus* infections. *Microbes and Infection*, 2(2):189-198.

Kraus JE, Arduin M 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Ed. Universidade Rural, Rio de Janeiro, 198 pp.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Kuhlmann M 2012. *Frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna: guia de campo*. Ed. Rede de sementes do Cerrado, 360pp.

Lowry JB 1976. Anthocyanins of the Melastomataceae, Myrtaceae and some allied families. *Phytochem*, 15(4):513-516.

Macari PAT, Emerenciano VP, Ferreira ZMGS 1990. Identification of triterpenes from *Miconia albicans* through analysis by microcomputer. *Quím Nova*, 13:260-262.

Magalhães CR, Ribeiro RC, Oliveira DMT 2013. *Ontogênese de fruto e semente de Miconia ferruginata DC. (Melastomataceae)*. 64^a Congresso Nacional de Botânica, Belo Horizonte.

Mamana F, Soto D 2011. *Guía Darwin de las plantas de los cerrados de la Chiquitanea*. Darwin Initiative, Santa Cruz, Bolívia, 214pp.

Metcalf CR, Chalk L 1950. *Anatomy of the dicotyledons*. 2.ed. Clarendon Press, Oxford, 276 pp.

Michelangeli FA, Penneys DS, Giza J, Soltis D, Hils MH, Skean JD 2004. A preliminary phylogeny of the tribe Miconieae (Melastomataceae) based on nrITS sequence data and its implications on inflorescence position. *Taxon*, 53(02):279-290.

Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP, Silva JMC 2009. *Espécies raras de fanerógamas do Brasil. Plantas raras do Brasil*. Conservação Internacional e UEFS, Belo Horizonte, 496 pp.

Reis C, Proença SL, Sajo MG 2004. Vascularização foliar e anatomia do pecíolo de Melastomataceae do cerrado do Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Bot Bras*, 18:987-999.

Renner SS, Beck SG 2003. A new *Miconia* (Melastomataceae) from Bolivia, with remarks on angular-branched species in the Andes. *Novon*, 13(01):110-112.

Rezende AR, Romero R, Goldenberg R 2014. Sinopse de *Miconia* seção *Miconia* DC. (Melastomataceae) no estado de Minas Gerais, Brasil. *Biosci J*, 30(1):273-287.

Rodrigues J, Rinaldo D, Santos LC, Vilegas W 2007. An unusual C6-C6'' linked flavonoid of *Miconia cabucu* (Melastomataceae). *Phytochem*, 68(13):1781-1784.

Rodrigues VEG, Carvalho DA 2001. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande - Minas Gerais. *Ciênc Agrotec*, 25(1):102-123.

Sass JE 1951. *Botanical microtechnique*. State Press, Iowa, 228pp.

Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR 2001. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3.ed. Editora da Universidade UFRGS / Editora da UFSC, Porto Alegre/Florianópolis, 1104 pp.

Souza RSOC, Marquete O 2000. *Miconia tristis* Spring e *Miconia dorianae* Cogn. (Melastomataceae): anatomia do eixo vegetativo e folhas. *Rodriguésia*, 51:133-142.

Souza VC, Lorenzi H 2005. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640pp.

Luciana Uchôa Tomé; Heleno Dias Ferreira; Virgínia Farias Alves; Larissa Gonçalves de Oliveira; Leonardo Luiz Borges; Stone de Sá; José Realino de Paula; Tatiana de Sousa Fiuza

Stalcup MM 2000. *Plantas de uso medicinal ou ritual numa feira livre no Rio de Janeiro, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas (Botânica), UFRJ, 202 pp.

WHO (World Health Organization) 1998. *Quality control methods for medicinal plant materials*. WHO, Geneva.

Morphological Analysis, Phytochemical Screening, Evaluation of the Antimicrobial Activity of the Crude Extract and Fractions of *Miconia albicans* (Sw.) Triana Leaves

ABSTRACT

Miconia albicans (Sw.) Triana is a shrub with exfoliative branch; coriaceous blade, glabrescent adaxial face, dark green and ferruginous alb abaxial face; white flowers; fruit type berry. It is used for urinary and genital infections and for rheumatism. The aims of this study were to perform the morpho-anatomical study, phytochemical screening, antimicrobial activity of the crude extract and leaf fractions. The leaves was collected in Pirenópolis, pulverized and submitted to phytochemical screening. The antimicrobial activity was determined by the Minimum Inhibitory Concentration. It was observed the presence of coumarins, triterpenoids, tannins, deoxy sugars, flavonoids, saponins and glycosides. Antimicrobial activity of the crude ethanolic extract was verified against *Listeria innocua*, ethyl acetate fraction against *Bacillus cereus*, *Listeria innocua*, *Listeria monocytogenes* and hexane fraction against *Listeria monocytogenes*. This study provides subsidies for the generation of products that can be used as food preservatives and/or for the control of the growth of microorganisms in food.

Keywords: Antibacterial Activity; Melastomataceae; Cerrado; Medicinal Plants.

Submissão: 20/12/2017

Aceite: 02/04/2019