

ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DE FOLHAS DE *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE)

Ana Hosana da Silva (1); Edinalva Alves Vital dos Santos (2); Kiriaki Nurit Silva (3)

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Educação e Saúde (CES), Cuité PB/ anah.cuite.paraiba@gmail.com

²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Universidade Federal da Paraíba- UFPB, Campus Areia / ednalva.avs@gmail.com

³ Professora adjunta da UFCG-CES, Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ) / kirinurit@gmail.com

Resumo: Realizou-se um estudo farmacobotânico das folhas de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz, espécie nativa do Brasil, visando reconhecer caracteres úteis para a sua identificação e delimitação, de modo a oferecer subsídios para o controle de qualidade desta espécie. Realizaram-se estudos morfológicos e anatômicos de folhas por meio de secções paradérmicas e transversais, à mão livre, coradas com safranina e safrablue, observadas e fotografadas ao microscópio óptico. *L. ferrea* é uma espécie arbórea, com folhas compostas, bipinadas, com folíolos opostos; 10 a 14 folíolos, obovados, base oblíqua, ápice truncado a emarginado, margem inteira; peciólulo cilíndrico, pubérulo. Em relação a anatomia, aos folíolos apresentam epiderme hipoestomática, com estômatos anomocíticos; paredes anticliniais curvas na face adaxial e retas a curvas na face abaxial. O indumento é pubescente, formado por tricomas tectores unicelulares. Em secção transversal, a epiderme é unisseriada com uma cutícula lisa e espessa. O mesofilo é homogêneo, de parênquima paliçádico, a nervura principal é plano-convexa, formada por um único feixe central. O peciólulo é cilíndrico com sistema vascular circular alongado e o pecíolo é semicircular a triangular com sistema vascular formado por um único feixe. Uma bainha esclerenquimática contínua contorna o feixe vascular no pecíolo e peciólulo. *L. ferrea* diferencia-se das demais espécies da família principalmente pela anatomia da epiderme, mesofilo e disposição do sistema vascular no pecíolo. Os resultados obtidos possibilitam um perfil farmacobotânico desta espécie, a partir de seus caracteres anatômicos, auxiliando a sua caracterização e fornecendo subsídios para estabelecimento de padrões microscópicos.

Palavras-chave: Caatinga; jucá; mesofilo homogêneo; morfo-anatomia; planta medicinal.

Introdução

O gênero *Libidibia* (DC.) Schltldl pertence a Família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae, e inclui 500 espécies de distribuição mundial (ZANIN et al., 2012). A maioria das espécies do gênero são nativas no Brasil, onde distribuídas nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, ocorrendo nos domínios da Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. É formado por apenas duas espécies: *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz e *Libidibia paraguariensis* (D. Parodi) G.P. Lewis (FLORA DO BRASIL 2020).

Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (basiônimo *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul) é uma espécie arbórea nativa e endêmica da flora brasileira, com distribuição restrita as regiões Nordeste e Sudeste (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2018),

distribuindo-se predominantemente em áreas de Caatinga, onde é normalmente observada em margens de curso de rios temporários (CÓRDULA; QUEIROZ; ALVES, 2009). Caracteriza-se pelo porte arbóreo, podendo atingir até 10m de altura (Figura 1), caule e ramos acinzentados, com manchas irregulares; folhas compostas, bipinadas, com folíolos oval-elípticos, subsésseis; inflorescência em panículas terminais, multifloras; flores vistosas, monoclinas; corola zigomorfa, amarela; fruto legume bacóide; sementes subelípticas a ovais, de cor castanho ou marrom (AGRA et al., 2005).

A espécie possui múltiplos usos, sendo utilizada no paisagismo urbano pelo seu valor ornamental; sua madeira, de cerne muito duro e avermelhada, é empregada na construção civil, rural, naval, na marcenaria; recomendada para reflorestamentos destinados a recuperação de áreas degradadas; na produção de tinturas; como melífera (LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994; FIGUEIRÔA et al., 2005; CAMPOS FILHO; SARTORELI, 2015), além de ser considerada uma espécie de uso forrageiro, sendo um excelente alimento para rebanhos, sob a forma de feno ou suas folhas verdes *in natura* (OLIVEIRA et al., 2014; DRUMMOND, 2016). Por conter elevada quantidade de celulose e lignina, Figueirôa et al. (2005) sugere seu uso para produção de álcool combustível e coque metalúrgico.

Figura 1. *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz.



Fonte: Os autores, 2018.

Conhecida popularmente como “jucá” ou “pau-ferro”, é bastante utilizada na medicina popular para o tratamento de diarréias (BALBACH, 1972), reumatismo (MENEZES et al., 2007), como cicatrizante, abortiva (EMPERAIRE, 1983), contra tosses, inflamações, anemias, diabetes (AGRA et al., 1996) e para problemas hepáticos (GONZALEZ, 2005). Na região Nordeste do Brasil é comum a população utilizar o pó da casca do “jucá” no tratamento de feridas cutâneas, e que apresenta bons resultados (XIMENES, 2004). Esta espécie está inserida na RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2008), e no Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira (FNF), sob a forma de gel obtido do extrato do fruto e indicado como cicatrizante e antisséptico (BRASIL, 2011).

Quimicamente, *L. ferrea* destaca-se pela presença de taninos (UEDA; KAWANISHI; MORIYASU, 2004), saponinas, esteróides, flavonóides, cumarina, fenóis (SILVA, 2014), derivados acetofenônicos, ácidos fenólicos (NAKAMURA et al., 2002), ácido elágico e seus ésteres (UEDA; KAWANISHI; MORIYASU, 2004). Os estudos farmacológicos realizados com a espécie comprovaram as atividades antiulcerogênica (BACCHIE et al., 1995; GONZALEZ, 2005), anti-inflamatória, analgésica (CARVALHO et al., 1996), antitumoral (NAKAMURA et al., 2002), antibacteriana, antifúngica (XIMENES, 2004), antioxidante (GONZALEZ, 2005), antinociceptiva (LIMA et al., 2012), antimicrobiana (FARIAS, 2013; MAGALHÃES et al., 2015), cicatrizante (SOARES et al., 2013), hepatoprotetora (HASSAN et al., 2015), hipoglicemiante (VASCONCELOS et al., 2011), além de possuir efeitos cardiovasculares (MENEZES et al., 2007) e virocida contra *Herpes virus* e Poliovirus (LOPES et al., 2013).

Embora seja amplamente conhecida a importância que o Jucá (*Libidibia ferrea*) representa para a medicina popular, especialmente na região Nordeste, as informações encontradas na literatura sobre essa espécie estão sob a forma, principalmente, de levantamentos florísticos, etnobotânicos, estudos fitoquímicos e farmacológicos. Entretanto, estudos farmacobotânicos com a espécie são relativamente escassos, onde podemos citar o de Gonzalez (2005) que realizou um estudo farmacognóstico com as folhas e caule desta espécie coletada em São Paulo.

O conhecimento das características anatômicas é essencial para o controle de qualidade das matérias primas vegetais, sendo relevantes ferramentas na busca de caracteres que forneçam subsídios à caracterização, delimitação e possível distinção entre espécies. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfoanatômica

de folhas de *Libidibia ferrea*, de modo a oferecer subsídios para o controle de qualidade desta espécie.

Material e métodos

A coleta de *Libidibia ferrea* foi realizada nas dependências do Campus da Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, sendo o material coletado utilizado para a identificação botânica, e estudos anatômicos. O material testemunho foi herborizado e incorporado ao acervo da coleção do Herbário CES (Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande).

Para a morfodiagnose macroscópica foram utilizadas amostras de material fresco e fixado. As análises morfológicas das partes vegetativas para as descrições das folhas foram realizadas a vista desarmada, com o auxílio de estereomicroscópio binocular Zeiss. Para as análises anatômicas foram utilizadas amostras de material fresco ou fixados em FAA 50% (formaldeído, ácido acético glacial, etanol 50%) por 24 horas, posteriormente conservadas em álcool 70%.

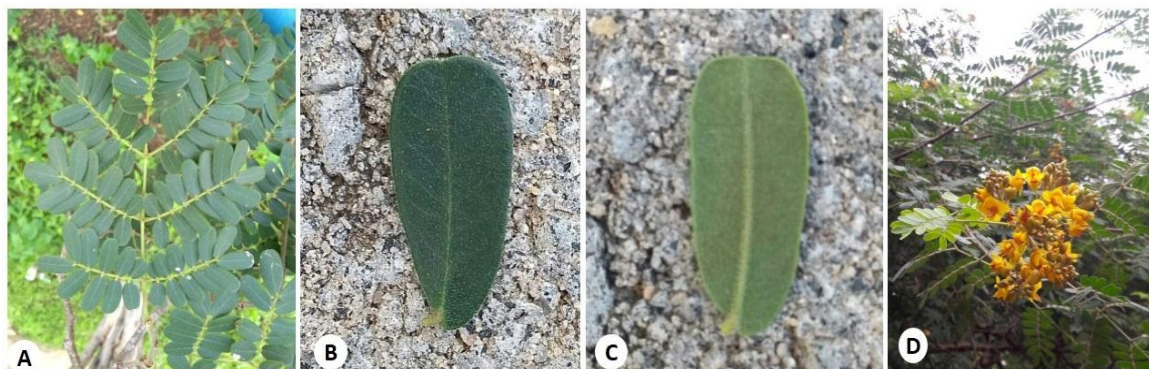
Secções paradérmicas (faces adaxial e abaxial da lâmina foliar do folíolo) e transversais de folhas adultas (lâmina foliar do folíolo, peciólulo e pecíolo), coletadas no 5º nó, foram realizadas à mão livre, com lâmina cortante e medula de pecíolo de *Cecropia* sp. (imbaúba), seguindo-se a metodologia usual para a confecção de lâminas semipermanentes (KRAUS; ARDUIN, 1997). Posteriormente, as secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio (50%), coradas com safranina e/ou safrablue, montadas entre lâmina e lamínula, com glicerina a 50%. As estruturas foram observadas ao microscópio óptico Leica ES2 e fotomicrografadas.

Resultados e discussão

Morfodiagnose macroscópica

Folhas compostas, bipinadas, com folíolos opostos (Figura 2A); pecíolo 3,1- 3,3 cm compr., cilíndrico, pubescente, com pulvino; raque 0,9-11,2 cm compr., pubescente; 10 a 14 folíolos, 1,6-1,8 cm compr., subésseis, obovados, base oblíqua, ápice truncado a emarginado, margem inteira, membranáceo (Figura 2B-C); peciólulo cilíndrico, pubérulo. O indumento é pubescente em ambas as faces, formado por tricomas tectores unicelulares.

Figura 2. *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz. **A.** Folhas compostas; **B-C.** Folíolos: **B.** Face adaxial, **C.** Face abaxial, **D.** Detalhe dos ramos floridos.

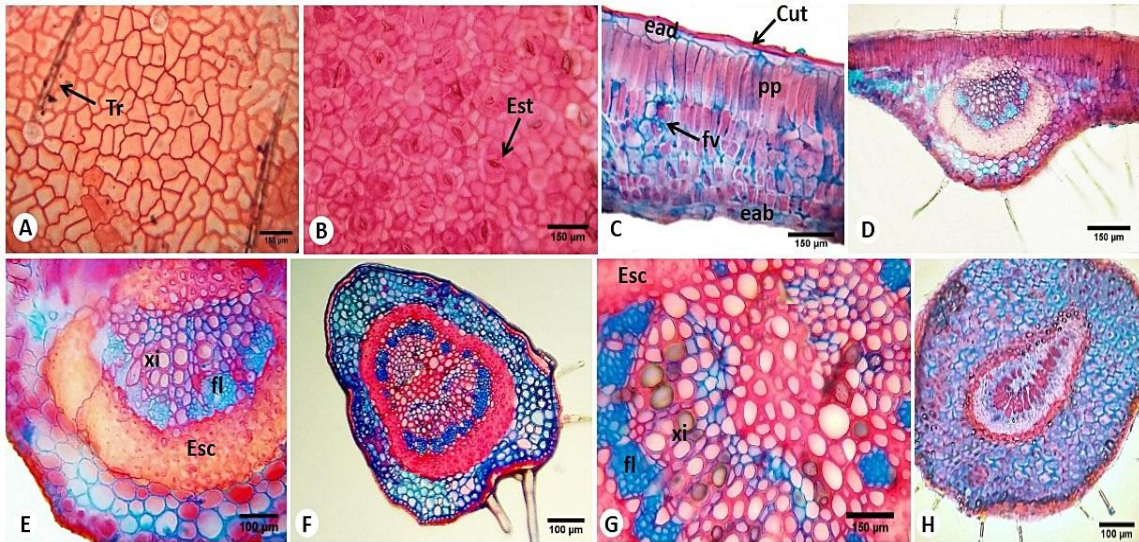


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Morfodiagnose microscópica

A epiderme da lâmina do folíolo de *Libidibia ferrea*, em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais curvas na face adaxial (Figura 3A), e retas a levemente curvas na facea abaxial (Figura 3B), o que não coincide com relatos anteriores para essa espécie, que de acordo Gonzalez (2005), possuem um contorno sinuoso. Entretanto, o contorno das paredes celulares é semelhante ao registrado para *Bauhinia forficata* e *B. variegata* (LUSA; BONA, 2009), e em outras sete espécies de Fabaceae-Caesalpinioideae (FERREIRA; FLORES, 2013). O grau de sinuosidade das paredes das células epidérmicas varia com as condições luminosas, com as folhas mais iluminadas apresentando paredes mais retas (PYYKKÖ, 1979). O indumento é pubescente em ambas as faces, com tricomas tectores unicelulares, o que coincide com o registrado para espécies de vários gêneros da família: *Chamaecrista* (FRANCINO et al., 2006), *Cassia*, *Senna* e *Martiodendron* (FERREIRA; FLORES, 2013).

Figura 3. *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz. **Folha:** **A-B.** Epiderme, em vista frontal: **A.** Face adaxial com paredes curvas e tricomas tectores (seta); **B.** Face abaxial com paredes retas e estômatos anomocíticos (seta); **C-E.** Lâmina foliar, em secção transversal: **C.** Mesofilo homogêneo, de parênquima paliádico, evidenciando cutícula espessa (Cut); **D.** Nervura principal: visão geral; **E.** Detalhe da região vascular da nervura, evidenciando xilema (xi), floema (fl) e esclerênquima (Esc); **F-G.** Pecíolo: **F.** Vista geral; **G.** Detalhe do feixe vascular evidenciando floema (fl), xilema (xi) e esclerênquima (escl); **H.** Visão geral peciólulo.



Fonte: Os autores, 2018.

Os folíolos são hipoestomáticos, com estômatos anomocíticos, semelhante ao registrado em outras espécies de Fabaceae-Caesalpinioideae, como *Poincianella pyramidalis* (FRANÇA, 2012), *Bauhinia microstachya* (DUARTE; DEBUR, 2003), *Chamaecrista trichopoda* (FRANCINO et al., 2006), *Holocalyx balansae* (LÓ; DUARTE, 2011), *Hymenaea martiana* (SILVA; LEITE; SABA, 2012), e diferindo do observado para *Senna obtusifolia*, *Macrolobium acaciifolium* (FERREIRA; FLORES, 2013), *Erythrina falcata* (DUARTE; KRENTKOWSKI, 2015) e *Bauhinia curvula* Benth. (REZENDE; CARDOSO; VANNUCCI, 1994) que apresentaram distribuição anfiestomática. De acordo com Metcalfe; Chalk (1950), na maioria das Caesalpinioideae, os estômatos são encontrados principalmente na face abaxial.

Em secção transversal, a epiderme é unisseriada. As células epidérmicas são retangulares (Figura 3C), cujas paredes periclinais externas são revestidas por cutícula lisa e espessa. Cutícula espessa ocorre em várias espécies de Fabaceae, onde podemos destacar: *Amburana cearensis* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2017), *Hymenaea martiana* (SILVA; LEITE; SABA, 2012), *Bowdichia virgilioides* (FERREIRA et al., 2015) e *Cassia fistula* (BRIGIDA et al., 2015). A espessura da cutícula varia de acordo com as condições ambientais, cujas espécies vegetais nativas de ambientes áridos

apresentam cutícula mais desenvolvida (espessa), do que aquelas de ambientes úmidos (CUTLER; BOTHA; STEVENSON, 2011).

O mesofilo, em seção transversal, tende a homogêneo, apresentando um parênquima paliçádico típico localizado junto à face adaxial, maiores que as subseqüentes, sendo as células parenquimáticas voltadas para a epiderme abaxial, com espaços intercelulares, com forma semelhante às do paliçádico (Figura 3C). Este tipo de mesofilo foi também registrado para espécies de *Bauhinia* (MIYAKE; AKISUE; AKISUE, 1986; REZENDE; CARDOSO; VANNUCCI, 1994; DUARTE et al., 2007), *Chamaecrista trichopoda* (FRANCINO et al., 2006), *Crotalaria* spp. (DEVECCHI; PIRANI; MELO-DE-PINNA, 2014), *Bowdichia virgilioides* (FERREIRA et al., 2015), porém é menos frequente na família, sendo registrado para outras espécies de Fabaceae- Caesalpinoideae o tipo dorsiventral, como em *Bauhinia microstachya* (DUARTE; DEBUR, 2003), *Peltophorum dubium* (DUARTE; KRENTKOWSKI, 2014), ou isobilateral como em *Cassia moschata* e *Peltogyne paniculata* (FERREIRA; FLORES, 2013). Mesofilo do tipo homogêneo com parênquima paliçádico tem sido registrado para espécies xeromórficas, podendo ser uma estratégia adaptativa para utilização do máximo de luz, relacionado a uma maior eficiência fotossintética (FAHN, 1990; MENEZES; SILVA; PINNA, 2006).

A nervura principal exibe formato plano-convexo, em seção transversal, com a epiderme uniestratificada, seguida do parênquima do tipo paliçádico (Figura 3D). Este tipo de formato é semelhante ao de *Amburana cearensis* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2017) e *Bauhinia variegata* (DUARTE et al., 2007), no entanto difere de outras espécies de Fabaceae que apresenta formato côncavo-convexo, a exemplo de *Cenostigma tocaninum* (RIBEIRO et al., 2013), *Bowdichia virgilioides* (FERREIRA et al., 2015), ou biconvexos em *Bauhinia microstachya* (DUARTE; DEBUR, 2003), *Erythrina falcata* (DUARTE; KRENTKOWSKI, 2015) e *Desmodium tortuosum* (SHAHEEN, 2008). O sistema vascular é colateral, formado por um único feixe central, totalmente envolto por uma calota esclerenquimática, semelhante ao observado em *Poincianella pyramidalis* (FRANÇA, 2012). A presença de fibras lignificadas confere rigidez a essa região da folha.

Em seção transversal, o peciólulo exibe contorno circular (Figura 3H), também observado em *Amburana cearensis* por Santos; Nurit-Silva, (2017), *Erythrina velutina* (MELO, 2011) e em *D. grandiflora* (VIEIRA, 2013). O sistema vascular exibe um feixe vascular colateral em arranjo alongado, circundado por uma bainha esclerenquimática contínua. A epiderme é uniestratificada, envolta por uma cutícula lisa e espessa. O sistema

vascular é formado por um único feixe colateral disposto em forma de arco aberto (Figura 3H), distinto do observado por Duarte; Krentkowski (2014) em *Peltophorum dubium*, cujo feixe é em arco fechado.

O pecíolo, em secção transversal, exhibe contorno arredondado a triangular (Figura 3F), análogo ao referido para *Pterodon pubescens* (RODRIGUES; MACHADO, 2014) e divergindo do observado para espécies de *Lupinus* que apresentam contorno circular (ZAMORA-NATERA; TERRAZAS, 2012). A epiderme é unisseriada, com as paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula lisa e espessa, correspondendo ao observado para *Amburana cearensis* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2017). O indumento é pubescente, formado por tricomas tectores unicelulares distribuídos esparsamente. Os tricomas tectores simples são muito comuns e amplamente distribuídos na família (METCALFE; CHALK, 1950). A região parenquimática é formada por quatro a cinco camadas de células poligonais com paredes espessadas.

O sistema vascular é formado por um feixe concêntrico, e circundado por uma bainha esclerenquimática contínua (Figura 3G). De acordo com Metcalfe; Chalk (1950), a presença de fibras é uma característica comum em Caesalpinioideae. Bainha esclerenquimática envolvendo o sistema vascular também ocorre em outras espécies de Fabaceae, como *Bauhinia forficata* e *B. variegata* (LUSA; BONA, 2009), *Pterodon pubescens* (RODRIGUES; MACHADO, 2014), *Peltophorum dubium* (DUARTE; KRENTKOWSKI, 2014), *Hymenaea martiana* (SILVA; LEITE; SABA, 2012), e em *Cenostigma macrophyllum* (SILVA; PIRES; SANTOS FILHO, 2018). A organização vascular difere do observado para *Bauhinia microstachya* que apresenta feixe vascular em forma de U (DUARTE; DEBUR, 2003), e de em espécies de *Lupinus*, que se apresenta na forma de um arco côncavo voltado para a superfície abaxial (ZAMORA-NATERA; TERRAZAS, 2012).

Conclusões

Em aspectos gerais, a anatomia foliar de *Libidibia ferrea* correspondeu ao padrão registrado por Metcalfe; Chalk (1950) para a família Fabaceae. A presença de um tecido paliçádico desenvolvido, sistema vascular circundado por fibras e a espessura da cutícula são adaptações anatômicas relacionados a presença da espécie em ambientes xéricos, com baixa disponibilidade hídrica, como no ambiente de caatinga. Caracteres anatômicos como mesofilo homogêneo, raro em Fabaceae, além do formato e organização do sistema vascular no pecíolo constituem um conjunto de caracteres diagnósticos para a sua identificação, bem como

distinção das demais espécies do gênero, auxiliando a sua caracterização e fornecendo subsídios para estabelecimento de padrões microscópicos.

Referências

AGRA, M. F.; LOCATELLI, E.; ROCHA, E. A.; BARACHO, G.S.; FORMIGA, S.C. Plantas medicinais dos Cariris Velhos, Paraíba: Parte II: subclasses Magnoliidae, Cryophyllidae, Dilleniidae e Rosidae. **Rev. Bras. Farm.**, v. 77, n.3, p. 97-102, 1996.

_____; FREITAS, P.F.; CÂMARA, C.A.; SILVA, T.M.S.; BARBOSA FILHO, J.M.; MEDEIROS, I.A.; AMARAL, F.M.M.; ALMEIDA, R.N.; ALMEIDA, M.Z.; SILVA, K.N. Medicinais e Produtoras de Princípios Ativos. Pp. 135-198. In: **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial**, Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

BACCHIE, E.M.; SERTIE, J.A.A.; VILLA, N.; KATZ, H. Anti ulceration and toxicity of *Stryrax camporum* and *Caesalpinia ferrea* Mart. **Planta Med**, v. 61, p. 204-207, 1995.

BALBACH, A. **As Plantas que curam**. São Paulo: Edições A Edificação do Lar, 1972.

BRASIL. **Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**. Brasília, DF, Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/dicas-de-saude/404.html>. Acesso em: 27 de maio de 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2011. 126p.

BRIGIDA S. S. S.; LINS, A. L. F. A.; NASCIMENTO, M. E.; XAVIER JÚNIOR, S. R.; SOUZA, H. J. R. Anatomia e histoquímica das folhas de *Cassia fistula* L. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.11, n. 21, p. 175-189, 2015.

CAMPOS FILHO, E. M.; SARTORELLI, P. A. R. **Guia de árvores com valor econômico**. São Paulo: Agroicone, p. 139, 2015.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 1994. 640 p.

CARVALHO, J.C.T. et al. Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Caesalpinia ferrea* crude extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v.53, p.175-8, 1996.

CÓRDULA, E.; QUEIROZ, L.P.; ALVES, M. Leguminosae. pp. 183-233. In: ALVES, M., ARAÚJO, M.F., MACIEL, J.R., MARTINS, S. **Flora de Mirandiba**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 359p., 2009.

CUTLER, D. F; BOTHA, T; STEVENSON, D.W. **Anatomia Vegetal: uma Abordagem aplicada**. Porto Alegre: Artemed, 2011.

DEVECCHI, M.F.; PIRANI, J.R.; MELO-DE-PINNA, G.F.A. Comparative leaf anatomy and morphology of some Brazilian species of *Crotalaria* L. (Leguminosae: Papilionoideae: Crotalariaeae) **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 4, p. 583-593, 2014.

DRUMMOND, M.A.; KILL, L.H.P.; RIBASKI, J.; AIDAR, S.T. **Caracterização e Usos das Espécies da Caatinga. Subsídio para programas de**

restauração Florestal nas Unidades de Conservação da Caatinga (UCCAs). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016.

DUARTE, M. R.; DEBUR, M. C. Caracteres morfo-anatômicos de folha e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddi) JF Macbr (Fabaceae). **Rev Bras Farmacogn**, v. 13, p. 7-15, 2003.

_____; SILVA, A. G.; COSTA, R. E.; FARIA, L. T. *Bauhinia variegata*: diagnose morfoanatômica e análise comparativa entre exemplares de regiões climáticas distintas. **Latin Am. J. Pharm**, v. 26, n. 6, p. 837-845, 2007.

DUARTE, M.R; KRENTKOWSKI, F.L. Diagnose morfoanatômica de canafístula: *Peltophorum dubium* (SPRENG.) TAUB. (Fabaceae). **Visão Acadêmica**, v.15, n.3, p.5-19, 2014.

_____. Caracterização anatômica de folha e caule de *Erythrina falcata* Benth. (Fabaceae). **Visão Acadêmica**, v.16, n.1, p. 5-17, 2015.

EMPERAIRE, L. **La Caatinga du sud-est du Piauí (Brésil): Étude Ethnobotanique.** Paris: Éd. Recherche sur les civilisations, 1983, 135 p.

FABACEAE. In: **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB109828>>. Acesso em: 02 Mar. 2018.

FAHN, A. **Plant Anatomy.** 2ª ed. Pergamon Press. Great Britain, 1990.

FARIAS, E.T.N. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato etanólico de *Caesalpinia ferrea* Mart. (Leguminosae). 2013. 36 f. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

FERREIRA, C. S.; CARMO, W. S. D.; RIBEIRO, D. G.; OLIVEIRA, J. M. F. D.; MELO, R. B. D.; FRANCO, A. C. Anatomia da lâmina foliar de onze espécies lenhosas dominantes nas savanas de Roraima. **Acta Amazonica**. v. 45, n.4, p. 337- 346, 2015.

FERREIRA, P. M.; FLORES, A.S. Anatomia foliolar de espécies lenhosas de Leguminosae-Caesalpinioideae em uma área de savana em Roraima, Brasil. **Bol. Mus. Int. de Roraima**, v. 7, n.2, p. 69 - 76. 2013.

FIGUEIRÔA, J.M.; PAREYN, F.G.C.; DRUMOND, M.; ARAÚJO, E. L. **Madeireiras.** In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JÚNIOR, A. G. (Ed.). Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. p. 101-133.

FRANÇA, A.A. **Anatomia foliar e valor nutritivo de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz.** 2012. 80 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

FRANCINO, D. M. T.; SANT'ANNA-SANTOS, B. F.; SILVA, K. L. F.; THADEO, M.; MEIRA, R. M. S. A.; AZEVEDO, A. A. Anatomia foliar e caulinar de *Chamaecrista trichopoda* (Caesalpinioideae) e histoquímica do nectário floral. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 695-705, 2006.

GONZALEZ, F. G. **Estudo farmacognóstico e farmacológico de *Caesalpinia ferrea* Martius.** 2005. 155f. Tese (Doutorado em Fármacos e Medicamentos) - Programa de Pós-graduação em Fármacos e Medicamentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

HASSAN, S. K. et al. Hypoglycemic and antioxidant activities of *Caesalpinia ferrea* Martius leaf extract in streptozotocin-induced diabetic rats. **Asian. Pac. J. Trop. Biomed.**, v. 5, n. 6,

p. 462-471, 2015.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR, p. 198 1997.

LIMA, S. M. A. et al. Anti-inflammatory and analgesic potential of *Caesalpinia ferrea*. **Rev. bras. farmacogn.**, v. 22, n. 1, p.169-175, 2012.

LÓ, S.M. S.; DUARTE, M. R. Morpho-anatomical study of the leaf and stem of pau-alecrim: *Holocalyx balansae*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 21, n. 1, p. 4-10, 2011.

LOPES, N. et al. Sulfated polysaccharide of *Caesalpinia ferrea* inhibits herpes simplex virus and poliovirus. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 60, p. 93-99, 2013.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. p.147, 365p.

LUSA, M.G.; BONA, C. Análise morfoanatômica comparativa da folha de *Bauhinia forficata* Link e *B. variegata* Linn. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Acta bot. bras.**, v. 23,n.1, p. 196-211, 2009.

MAGALHÃES, L. S. et al. Avaliação da atividade antibacteriana do extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius e desenvolvimento de uma formulação fitocosmética. **Revista científica da faminas**, v. 11, n. 1, p. 21-31, 2015.

MELO, I.A.C.R. **Contribuição ao conhecimento de *Erythrina velutina* Wild. (Fabaceae-Faboidae): Uma abordagem Farmacobotânica, Química e Farmacológica**. 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) – Programa de Pós-graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

MENEZES, I.A.C.; MOREIRA, I.J.A.; CARVALHO, A.A.; ANTONIOLLI, A.R.; SANTOS, M.R.V. Cardiovascular effects of the aqueous extract from *Caesalpinia ferrea* Mart.: Involvement of ATP- sensitive potassium channels. **Vasc Pharmacol**, v. 47, p. 41-47, 2007.

MENEZES, N.L.; SILVA, D.C.; PINNA, G.F.A.M. Folha. In: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. p. 304-25.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1950.

MIYAKE, E. T.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. Caracterização farmacognóstica da Pata de Vaca (*Bauhinia forficata* Link.). **J. Braz.Pharmacogn.**, v.1, p. 58 - 68, 1986.

NAKAMURA, E.S.; KUROSAKI, F.; ARISAWA, M.; MUKAINAKA, T.; OKUDA, M.; TOKUDA, H.; NISHINO, H.; PASTORE, F. Cancer chemopreventive effects of constituents of *Caesalpinia ferrea* and related compounds. **Cancer Letters**, v. 177, p. 119-124, 2002.

OLIVEIRA, R.; MARTINS, C.F.; ZANELLA, F.; SCHLINDWEIN, C. **Abelhas solitárias produzem acerola**. Rio de Janeiro: Funbio, 2014.

PYYKKÖ, M. Morphology and anatomy of leaves from some woody plants in a humid tropical forest of Venezuelan Guyana. **Acta Botanica Fennica**, v. 112, p. 1-41, 1979.

REZENDE; M.H.; CARDOSO, L.A.; VANNUCCI, A.L; Morfologia e anatomia foliar de *Bauhinia curvula* Benth. (Leguminosae -Caesalpinioideae). **Acta Bot. bras.**, v.8, n.1, p. 19-34, 1994.

RIBEIRO, D. S.; FERREIRA, G. D. N.; MONTEIRO, A. M. N.; CALDEIRA, I. R. C.; PIOVESAN, P. R. R.; REIS, A.R.S. Descrição anatômica da

folha de *Cenostigma tocantinum* (Fabaceae). In: **Anais do Congresso Nacional de Botânica**, 64, Belo Horizonte, 2013.

RODRIGUES, T. M.; MACHADO, S. R. Anatomia comparada do pulvino, pecíolo e raque de *Pterodon pubescens* Benth. (Fabaceae-Faboideae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n.2, p. 381-390, 2004.

SANTOS, E.A.V. NURIT-SILVA, K. Estudo farmacobotânico de folhas de *Amburana cearensis* (ALLEMÃO) A.C.Sm. (Fabaceae - Faboideae). P. 1-13. In: **Anais do Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, II**, Campina Grande, 2017.

SHAHEEN, A. S. M. Morphological and anatomical investigations in *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC (Fabaceae): A new addition to the Egyptian flora. **Bangladesh Journal of Plant Taxonomy**, v. 15, n. 1, p. 21-29, 2008.

SILVA, D.F.M.; PIRES, M.F.O.; SANTOS-FILHO, F.S. Caracterização anatômica comparada da folha de *Cenostigma macrophyllum* TUL. (Fabaceae, Caesalpinioideae) em áreas ecologicamente distintas. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n.62, 2018.

SILVA, F.A. **Simbiose micorrízica arbuscular em pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz var. *ferrea*) visando maximização da produção de fitoquímicos foliares com potencial medicinal**. 2014. 73 f. Tese (Doutorado em Biologia de Fungos) - Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, M.S.; LEITE, K.R.B.; SABA, M.D. Anatomia dos órgãos vegetativos de *Hymenaea martiana* Hayne (Caesalpinioideae- Fabaceae): espécie de uso medicinal em Caetité-BA. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.4, p.673-679, 2012.

SOARES, J.A.; BARROS, M.; GONÇALEZ, W.P.; CRISCI, A.R.; SIMÕES JORGE, M.H. Avaliação da atividade cicatrizante da *Caesalpinia ferrea* ex. *TUL.* var *ferrea* e da *Aloe vera* (L.) Burm. f. em lesões cutâneas totais em ratos. **Persp. online**, v.11, n.3, p. 33-42, 2013.

UEDA, H.; KAWANISHI, K.; MORIYASU, M. Effects os Ellagic Acid and 2-(2,3,6-Trihydroxy-4-carboxyphenyl) ellagic acid on sorbitol accumulation in vitro and in vivo. **Biol. Pharm. Bull.**, v. 27, n. 10, p. 1584-1587, 2004.

VASCONCELOS, C.F.B. et al. Hypoglycaemic activity and molecular mechanisms of *Caesalpinia ferrea* Martius bark extract on streptozotocininduced diabetes in Wistar rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 137, n. 3, p. 1533-1541, 2011.

VIEIRA, T. P. **Aspectos anatômicos de órgãos vegetativos (Folha e Caule) de *Dioclea grandiflora*, e sua importância Química e Farmacológica**, 2013. 33 f. (Monografia em Farmácia) – Graduação em Farmácia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

XIMENES, N. C. A. **Purificação e caracterização da lectina da vagem de *Caesalpinia ferrea* (CfePL): Aplicação biológica**. 2004. 60f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Programa de Pós-Graduação em Bioquímica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

ZAMORA-NATERA, J. F.; TERRAZAS, T. Anatomía foliar y del pecíolo de cuatro especies de *Lupinus* (Fabaceae). **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 83, n. 3, p. 687-697, 2012.

ZANIN, J.L.B.; CARVALHO, B.A.; MARTINELLI, P.S.; SANTOS, M.H.; LAGO, J.H.G.; SARTORELLI, P.; VIEGAS Jr, C.; SOARES, M.G. The genus *Caesalpinia* L. (Caesalpinioideae): Phytochemical and Pharmacological Characteristics. **Molecules**, v. 17, p. 7887-7902, 2012.