

## ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DE FOLHAS DE *AMBURANA CEARENSIS* (ALLEMÃO) A.C.Sm. (FABACEAE - FABOIDEAE)

Edinalva Alves Vital dos Santos (1); Kiriaki Nurit Silva (2)

<sup>1</sup>IFPB- Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba/ ednalva.avs@gmail.com

<sup>2</sup>UFPG- Universidade Federal de Campina Grande/kirinurit@gmail.com

**Resumos.** *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm é uma espécie nativa do Brasil, com distribuição nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, conhecida popularmente como “cumaru”, “amburana”, “umburana-de-cheiro”, amplamente empregada na medicina popular, sobretudo na região Nordeste, no tratamento de problemas respiratórios, dores reumáticas, infecções urinárias, hipertensão, como cicatrizante, dentre outros. Realizou-se um estudo farmacobotânico de folhas desta espécie, com o objetivo de elaborar morfodiagnoses macroscópica e microscópica que possibilite sua caracterização. Realizaram-se estudos morfológicos e anatômicos de folhas por meio de secções paradermicas e transversais, à mão livre, coradas com safranina e safrablue, observadas e fotografadas ao microscópio óptico. *Amburana cearensis* é uma espécie lenhosa, com folhas compostas, imparipinadas, 7 a 11 folíolos, elípticos a ovais, base obtusa, ápice obtuso a emarginado, margem inteira. A epiderme, em vista frontal, é hipoestomática, com estômatos anomocíticos, e paredes anticlinais retas na face adaxial, retas a ligeiramente curvas na face abaxial. O indumento é glabrescente na face adaxial e pubescente na face abaxial, formado por tricomas tectores simples, curtos. 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 em forma de arco aberto. O pecíolo e peciólulo são circulares, e o sistema vascular é colateral, formado por um único feixe disposto em arco fechado no pecíolo, e por um feixe em arco aberto, com extremidades convolutas, no peciólulo. Uma bainha esclerenquimática descontínua contorna o feixe vascular no pecíolo. *A. cearensis* diferencia-se das demais espécies da família principalmente pela anatomia da epiderme e seus anexos, mesofilo e da nervura principal. 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:** Anatomia vegetal; Cumaru; Flora medicinal; Semiárido.

### Introdução

O gênero *Amburana* Schwacke & Taub pertence a Família Fabaceae, subfamília Faboideae, e possui origem nativa no Brasil, com distribuição nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, ocorrendo nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. É formado por apenas três espécies: *Amburana acreana* Ducke A.C. Sm., *A. cearensis* (Allemão) A.C. Smith e *A. erythrosperma* E. P. Seleme, C. H. Stirt. & V.F. Mansano (FLORA DO BRASIL 2020).

*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith é uma espécie lenhosa com distribuição na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Peru (PEREIRA et al., 2003). No Brasil ocorre nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste (FLORA DO BRASIL 2020), distribuindo-se predominantemente em áreas de Caatinga, sendo comum encontrá-la naturalmente nos solos de textura franco e argilo-arenosos e profundos nas meias-encostas da Caatinga (CARVALHO, 1994). Caracteriza-se por apresentar porte arbóreo, caule com ritidoma descamando-se em faixas contínuas, flores brancas, muito aromáticas, com apenas uma pétala (estandarte), ovário vermelho, fruto criptosâmara, sementes pretas, aladas, e que exalam um forte cheiro de cumarina; sistema radicular formado por xilopódios (CORREIA 1984; CANUTO et al., 2008; CÓRDULA; QUEIROZ; ALVES, 2009). A época de sua floração ocorre entre os meses de maio a julho e frutificação de junho a setembro (DRUMMOND et al., 2016). A presença de uma entrecasca clorofilada é responsável pelo potencial desta espécie de manter um certo nível de atividade fotossintética mesmo quando desprovida de folhas na estação seca (QUEIROZ, 2009).

Conhecida popularmente como “cumaru”, “amburana”, “imburana” e “umburana-de-cheiro”, é amplamente utilizada na medicina popular, sobretudo na região Nordeste, no tratamento de asma, bronquites, gripes, resfriados, dores reumáticas, congestão nasal, sinusite, rinite, tosse, trombose, infecções urinárias, hipertensão, anorexia, e como cicatrizante, expectorante, emenagoga (MATOS, 1999; AGRA et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2007; LORENZI; MATOS, 2008), e também na produção industrial do fitoterápico "xarope de cumaru" (CANUTO et al., 2008). Além disso, devido à reconhecida durabilidade de sua madeira, é empregada na carpintaria para fabricação de móveis, portas, janelas e caixotaria (LORENZI, 1992), e suas sementes utilizadas como aromatizante e repelentes de insetos (MAIA, 2004). O mel produzido nas cavidades do caule de *A. cearensis* é extraído para consumo e comercialização (MARQUES; BARBOSA; AGRA, 2010).



**Figura 1.** *Amburana cearensis*: **A.** Árvore de grande porte com aproximadamente 15m de altura; **B.** Registro do Cumaru encontrado na caatinga em um afloramento rochoso.

Quimicamente, destaca-se pela presença de cumarinas, chalconas, flavonoides, taninos, óleos fixos, glicosídeos fenólicos, fenilpropanóides, esteroides (BRAVO et al., 1999; CANUTO; SILVEIRA, 2006; LORENZI; MATOS, 2008; CANUTO; SILVEIRA; BEZERRA, 2010; OLIVEIRA, 2015). Os estudos farmacológicos comprovaram as atividades antimalárica, antiprotozoária, antifúngica, antibacteriana, analgésica, anti-inflamatória, antirreumática, broncodilatadora, antioxidante (BRAVO et al., 1999; SILVEIRA; PESSOA, 2005; OLIVEIRA, 2015).

Pelo seu auto valor comercial e extração indiscriminada, cuja exploração ocorre de forma não seletiva e predatória, tem provocado uma séria ameaça a *A. cearensis*. Segundo a Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2011) a espécie aparece na categoria "Em perigo", entretanto, não consta no livro vermelho da flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), e na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2014).

Para o semiárido Nordeste, especialmente no estado da Paraíba, as informações encontradas na literatura sobre *A. cearensis* estão sob a forma de levantamentos etnobotânicos (AGRA et al., 2007a, b; ANSELMO et al., 2012; COSTA, 2013; DANTAS; GUIMARÃES, 2007; COSTA; MARINHO, 2016; SILVA, N. et al., 2014), estudos fisiológicos (GUEDES, 2012; GUEDES et al., 2013), fitoquímicos (OLIVEIRA, 2015) e farmacológicos (MARINHO et al., 2004; CARVALHO, 2007; COSTA et al., 2007; ALVES, 2015; OLIVEIRA, 2015). Entretanto, trabalhos com aspectos morfoanatômicos dos órgãos vegetativos para a espécie são relativamente escassos,

onde podemos citar o de Engel (1989), no qual descreve aspectos da epiderme foliar de *A. cearensis* sob diferentes intensidades luminosas, e Santos (2015), sobre a anatomia do sistema subterrâneo de plantas jovens, sendo inexistentes estudos farmacobotânicos.

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 *Amburana cearensis*, de modo a oferecer subsídios para o controle de qualidade desta espécie.

## **Metodologia**

A coleta de *Amburana cearensis* foi realizada no Sítio Rangel, Jaçanã-RN, em junho de 2017, 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).

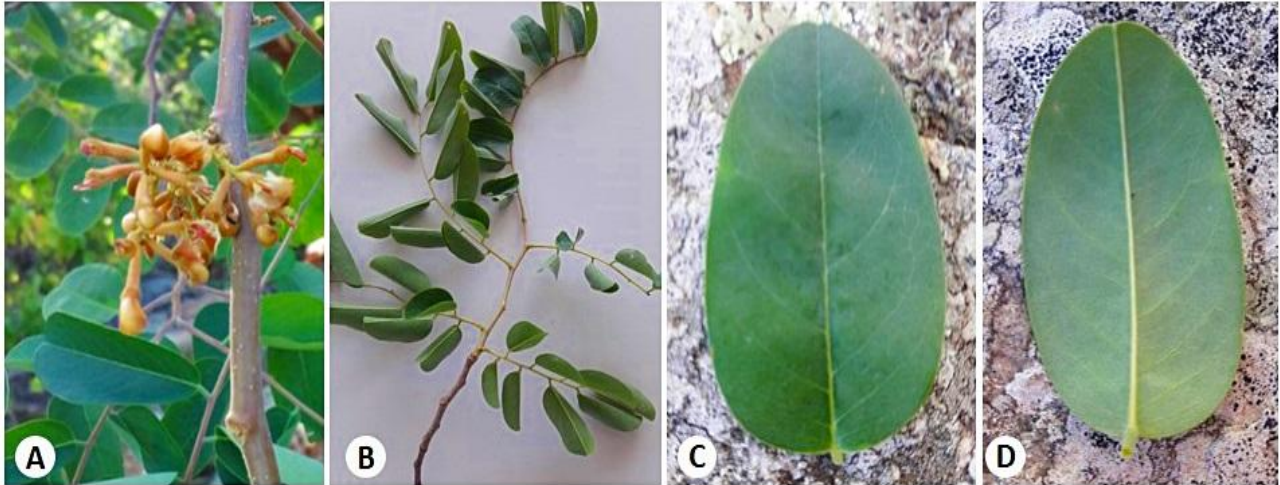
Para a morfodiagnose macroscópica foram utilizadas amostras de material fresco e fixado. As análises morfológicas das partes vegetativas para as descrições das folhas foram realizadas a vista desarmada, com o auxílio de estereomicroscópio binocular Zeiss. Para as análises anatômicas foram utilizadas 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, pecíolulo 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 e fotomicrografadas ao microscópio óptico.

## **Resultados e discussão**

### **Morfodiagnose macroscópica**

Folhas compostas, alternas; imparipinadas; pecíolo 1,5- 2,0 cm compr., cilíndrico, pubescente, com pulvino; raque 13-15 cm compr., pubescente; 7 a 11 folíolos, 3,5-5,5 cm compr.,

elípticos a ovais, base obtusa, ápice obtuso a emarginado, margem inteira, membranáceo (Figura 2B-D); peciólulo cilíndrico, pouco sulcado, pubérulo. O indumento é glabrescente na face adaxial, com tricomas restrito a nervura principal do folíolo, e pubescente na face abaxial, formado por tricomas tectores simples, curtos.

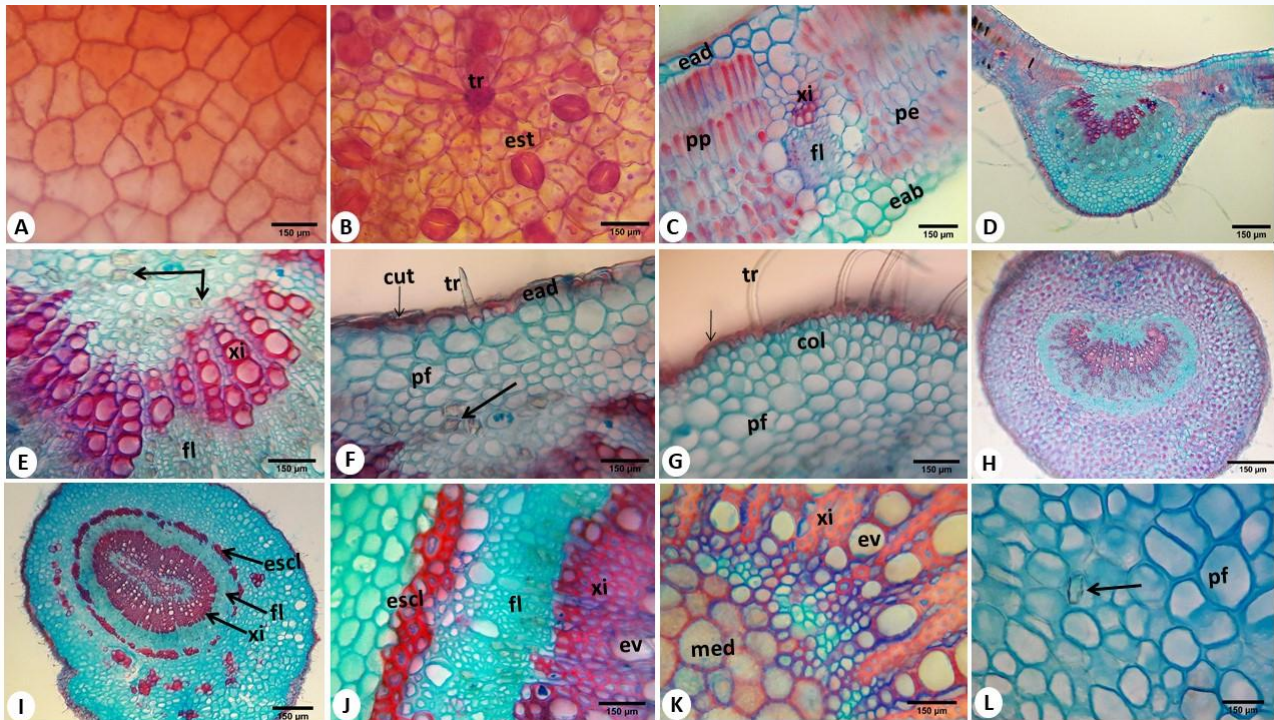


**Figura 2.** *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm: **A.** Detalhe do ramo florido. **B** Ramo com folhas compostas alternas, **C-D.** Lâminas dos folíolos: **C.** Face adaxial glabrescente; **D.** Face abaxial com indumento pubescente.

### Morfodiagnose microscópica

#### Epiderme foliolar

A epiderme da lâmina do folíolo de *Amburana cearensis*, em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais retas na face adaxial e retas a ligeiramente curvas na face abaxial (Figura 1A-B), e que coincide com relatos anteriores para essa espécie (ENGEL, 1989), e está de acordo com o padrão referido para outras espécies de Fabaceae-Faboideae, como *Dioclea grandiflora* (VIEIRA, 2013). O indumento é glabrescente na face adaxial, com tricomas restrito a nervura principal do folíolo, e pubescente na face abaxial com tricomas tectores unicelulares. Estes tricomas também foram observados por Vieira (2013) em *D. grandiflora*, e por Procópio et al. (2003) para *Crotalaria incana*. Metcalfe; Chalk (1979) descrevem para a subfamília Faboideae a presença de tricomas glandulares e não glandulares. Em geral, o indumento possui um valor adaptativo, geralmente associado ao controle da transpiração, em ambientes secos, e também à defesa da planta (HEWSON, 1988).



**Figura 3.** *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm. **Folha:** **A-B.** Epiderme em vista frontal: A. Face adaxial com paredes retas; B. Face abaxial com paredes sinuosas e estômatos anomocíticos; **C-E.** Lâmina foliar, em secção transversal: C. Mesofilo dorsiventral, com parênquima paliçádico unisseriado (pp) e parênquima esponjoso (pe); **D-E.** Nervura principal; D. Visão geral, E. Detalhe da região vascular, evidenciando xilema (xi), floema (fl) e cristais (setas); **F.** Detalhe da região cortical, evidenciando epiderme na face adaxial (ead), cutícula (cut), tricoma (tr) e parênquima fundamental (pf); **G.** Detalhe da nervura, evidenciando colênquima (col), tricoma (tr), cutícula(seta) e parênquima fundamental (pf); **H.** visão geral peciólulo; **I-L:** Peciolo: **I.** Vista geral; **J.** Detalhe do feixe vascular colateral: floema (fl), xilema (xi) e esclerênquima (escl); **K.** Detalhe da região vascular evidenciando o xilema, com elementos de vaso (ev) e esclerênquima (escl), e a região medular (med); **L.** Detalhe da região cortical evidenciando idioblastos com cristais prismáticos (seta).

Os folíolos são hipoestomáticos, semelhante ao observado em outras espécies da família, como *Bauhinia cheilantha*, *Caesalpinia pyramidalis* (ARAÚJO et al., 2002), *Chamaecrista atroglandulosa* (FRANCINO, 2010) e *Holocalyx balansae* (Fabaceae-Caesalpinioideae) (LÓ; DUARTE, 2011), diferindo, entretanto, de outras espécies de Fabaceae-Faboideae, como *Arachis porstata* (MENEZES, 1985) e *Pueraria lobata* ((PEREIRA-NETO; GABRIELE; PINTO, 1999), que apresentam folíolos anfiestomáticos. Os estômatos são do tipo anomocíticos (Figura 3B), como também é relatado por outros autores em espécies de *Lupinus* (ZAMORA-NATERA; TERRAZAS, 2012), *Dioclea grandiflora* (VIEIRA, 2013) e em *Peltophorum dubium* (DUARTE; KRENTKOWSKI, 2014), embora seja mais comum na família a presença de estômatos paracíticos (DUARTE et al., 2007; RODRIGUES et al., 2009). De acordo com Metcalfe; Chalk (1979) ocorrem na subfamília Faboideae estômatos anomocíticos, anisocíticos e paracíticos.

Em secção transversal, a epiderme é unisseriada. As células epidérmicas são retangulares a ovais (Figura 3E), cujas paredes periclinais externas são revestidas por cutícula lisa e espessa, e as células estomáticas estão inseridas ao nível das células epidérmicas. 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 na face adaxial, maiores que as subseqüentes, sendo as células parenquimáticas voltadas para a epiderme abaxial, com espaços intercelulares, têm forma semelhante às do paliçádico. Este tipo de mesofilo foi também registrado para *Bauhinia forficata* (MIYAKE; AKISUE; AKISUE, 1986), *Bauhinia variegata* (DUARTE et al., 2007), *Chamaecrista dalbergifolia*, *C. rupestrum* (FRANCINO, 2010), *Crotalaria spectabilis* e *C. velutina* (DEVECCHI; PIRANI; MELO-DE-PINNA, 2014), porém é menos frequente em Fabaceae, onde na maioria dos estudos anatômicos com espécies da família é comum o mesofilo dorsiventral (DUARTE; DEBUR, 2003; FRANCINO et al., 2006; MATSUOKA, 2006; BARROS; TEIXEIRA, 2008; LÓ; DUARTE, 2011; MELO, 2011; MUSSURY et al., 2012; SILVA et al., 2013; VIEIRA, 2013; GHADIRI; JAFARI; HAMDI, 2014; VASCONCELOS, 2012). 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). Os feixes vasculares colaterais são de pequeno porte, envolvidos por uma bainha de células parenquimáticas, a endoderme, que se estende até a epiderme de ambas as faces (Figura 3C). A presença de feixes vasculares contornados por uma bainha é comum em outras espécies da família, que pode ser formada por células parenquimáticas, como em espécies de *Chamaecrista* (FRANCINO, 2010), e em *Glycine max* (MUSSURY et al., 2012), ou por fibras, como em *Hymenaea martiana* (LEITE; SILVA; SABA, 2012). De acordo com Fahn; Cutler (1992), a ocorrência de extensões da bainha nos feixes vasculares, por serem as fibras, condutoras de água, é uma característica adaptativa de plantas xerófitas.

A nervura principal exhibe formato plano-convexo, sendo amplo e proeminente na face abaxial (Figura 3D), semelhante a *Lupinus montanus* e *L. reflexus* (ZAMORA-NATERA; TERRAZAS, 2012), e *Hymenaea martiana* (LEITE; SILVA; SABA, 2012), divergindo do observado em outras espécies da família, que possuem nervura com formato biconvexo (DUARTE;

DEBUR, 2003; MELO, 2011; MUSSURY et al., 2012; VIEIRA, 2013). O colênquima é do tipo angular, 6-8 estratificado, seguido do parênquima fundamental (Figura 3G). O sistema vascular é colateral, formado por um único feixe central em forma de arco aberto (Figura 3E), também presente em *Poiretia bahiana* (Fabaceae-Faboideae) (GUEDES, 2009), em espécies de *Chamaecrista* (FRANCINO, 2010), *Luetzelburgia auriculata* (VASCONCELOS, 2012) e em *Senna occidentalis* (LUNA, 2013).

Em seção transversal, o pecíolo exibe contorno circular, também observado em *E. velutina* (MELO, 2011) e em *D. grandiflora* (VIEIRA, 2013), com epiderme uniestratificada, revestida por uma cutícula lisa e espessa sobre as paredes periclinais externas. O sistema vascular é formado por um único feixe colateral disposto em forma de arco aberto, com extremidades convolutas (Figura 3H), distinto do observado por Duarte; Krentkowski (2014) em *Peltophorum dubium*, cujo feixe é em arco fechado.

O pecíolo, em seção transversal, exibe contorno circular (Figura 1I), semelhante ao observado em espécies de *Lupinus* (ZAMORA-NATERA; TERRAZAS, 2012), *Chamaecrista debilis* (FRANCINO, 2010), *Holocalyx balansae* (Fabaceae-Caesalpinioideae) (LÓ; DUARTE, 2011), e em *Pterodon pubescens* Benth (MACHADO; RODRIGUES, 2003). A epiderme é unisseriada, com as paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula lisa e espessa. O indumento é pubescente, formado por tricomas do tipo tectores simples distribuídos parcialmente. O córtex é constituído por cerca de 20 camadas de células parenquimáticas de tamanhos e formatos variáveis. Feixes de esclerênquimas voltados para face abaxial ocorrem na região parenquimática (Figura 3I). O sistema vascular é formado por um único feixe colateral disposto em arco fechado, envolvendo o parênquima medular (Figura 3K), circundado por uma bainha esclerenquimática descontínua (Figura 3I), que também foi relatado por Ló; Duarte (2011) em *Holocalyx balansae* (Fabaceae-Caesalpinioideae), e por Duarte; Krentkowski (2014) em *Peltophorum dubium*. O xilema é formado por elementos de vaso dispostos em fileiras radiais, separadas por células parenquimáticas (Figura 3J-K).

Inclusões de cristais prismáticos foram encontrados abundantemente na nervura principal (Figura 3E-F), e no pecíolo (Figura 3L), no parênquima cortical e região floemática, já relatado para outras espécies da família, como *E. velutina* (MELO, 2011) e *P. pubescens* (MACHADO; RODRIGUES, 2003). Estes idioblastos cristalíferos constituem caráter relevante na diferenciação entre as subfamílias de Leguminosae (METCALFE; CHALK, 1979), e podem estar relacionados a



defesa das plantas contra a herbivoria, além de serem considerados depósitos de produtos de excreção, possivelmente protegendo as células do excesso de cálcio (CUTLER, 1986).

## Conclusões

A anatomia foliar de *Amburana cearensis*, em vários aspectos, correspondeu ao padrão registrado por Metcalfe; Chalk (1979) para a família Fabaceae. Entretanto, folhas hipostomáticas, estômatos anomocíticos, face adaxial da epiderme com paredes retas, mesofilo homogêneo, raro em Fabaceae, e a nervura principal plano-convexa 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.; FREITAS, P.F.; BARBOSA FILHO, J.M. Synopsis of the plants know as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Braz. Journ. Pharmacog.** v. 17, p. 114-140, 2007a.
- \_\_\_\_\_; BARACHO, G.S.; BASÍLIO, I.J.L.D.; NURIT, S.; COELHO, V.P.M.; BARBOSA, D.A. Sinopse da Flora Medicinal do Cariri Paraibano. **Oecologia brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 323-330, 2007b.
- ALBUQUERQUE, U.P.; MONTEIRO, J.M.; RAMOS, M.A.; AMORIM, E.L.C.A. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. **J. Ethnopharmacol.** v. 110, p. 76–91, 2007.
- AMBURANA* In: **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22779>>. Acesso em: 16 Jun. 2017.
- ALVES, R.E. **Investigação dos efeitos antibacteriano e citotóxico de cumarinas**. 40 f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.
- ANSELMO, A.F.; SILVA, C.G.; MARINHO, M.G.V.; ZANELLA, F.C.V.; XAVIER, D.A. Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais Comercializadas por Raizeiros em uma Feira Livre no Município de Patos-PB. **Biofar**, volume especial, 2012.
- ARAÚJO, E. L.; SILVA, S.I.; FERRAZ, E.M.N. Herbáceas da caatinga de Pernambuco. In: SILVA, J.M.; TABARELLI, M. (org.), **Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco**. p.183-206. Recife: SECTMA, 2002.
- BARROS, G.M.C.C.; TEIXEIRA, S.P. Estudo farmacobotânico de duas espécies de Anileira (*Indigofera suffruticosa* e *Indigofera truxillensis*, Leguminosae) com propriedades farmacológicas. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 18, n. 2, p. 287-294, 2008.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Portaria nº. 443/2014, de 17 de dezembro de 2014. **Diário Oficial da União**, Seção 1, n 245, p. 110-121, 18 de dezembro de 2014.
- BRAVO, J.A.; SAUVAIN, M.; GIMENEZ, A.; MUNOZ, V.O.; CALLAPA, J.; LE MENOLIVIER, L.; MASSIOT, G.; LAVAND, C. Bioactive phenolic glycosides from *Amburana cearensis*. **Phytochemistry**, v. 50, p. 71-74, 1999.

- CANUTO, K. M. **Aspectos químicos do estudo interdisciplinar (Química Agronomia-Farmacologia) de *Amburana cearensis* A.C. Smith.** Fortaleza. Tese (Doutorado em Química) - Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal do Ceará, 2007.
- \_\_\_\_\_; SILVEIRA, E. R. Constituintes químicos da casca do caule de *Amburana cearensis* A.C. Smith. **Química Nova**, v. 29, n. 6, p.1241-1243, 2006.
- \_\_\_\_\_; A. M. E.; LEAL, L.K.A.M.; VIANA, G.S.B. **Uso de Plantas Jovens de *Amburana cearensis* A. C. Smith: Alternativa para Preservação e Exploração Econômica da Espécie.** Documentos on line, 208, Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008.
- \_\_\_\_\_. Estudo Fitoquímico de Espécimens cultivados de Cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith). **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 662-666, 2010.
- CARVALHO, E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 1994. 640 p.
- CARVALHO, K.A. **O extrato hidroalcoólico das sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (Fabaceae) e a cumarina inibem resposta alérgica m modelo experimental de alergia.** 2007. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) – Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.
- 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.
- CORREIA, M.P. **Dicionário de Plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas.** Vol. 2, Brasília: Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984.707 p.
- COSTA, H. F.; LIMA, J.F.; LIMA, I.P.B.; FIGUEIRÊDO, C.; NEVES, N.A.; PIUVEZAM, M.R. Seed extract of *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (Fabaceae) and coumarin induce IL-10 and nitric oxide production in BALB/c mice. In: International Congresso f Pharmaceutical Sciences, 6th, 2007. **Anais.**Ribeirão Preto: ABCF/USP, v. 1, p. 1, 2007.
- COSTA, J.C. **Estudo etnobotânico de plantas medicinais em comunidades rurais e urbanas do Seridó Paraibano, Nordeste do Brasil.** 2013. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2013.
- \_\_\_\_\_; MARINHO, M.G.V. Etnobotânica de plantas medicinais em duas comunidades do município de Picuí, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.18, n.1, p.125-134, 2016.
- CUTLER, E.G. **Anatomia Vegetal: parte I-Células e tecidos.** 2.ed. São Paulo: Roca, 1986. 304p.
- CUTLER, D. F; BOTHA, T; STEVENSON, D.W. **Anatomia Vegetal: uma Abordagem aplicada.** Porto Alegre: Artemed, 2011.
- DANTAS, I.C.; GUMARÃES, F.R. Plantas Medicinais Comercializadas no Município de Campina Grande, PB. **Biofar**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2007.
- 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: Crotalarieae) **Acta Botanica Brasílica**, v. 28, n. 4, p. 583-593, 2014.
- DRUMMOND, M.A.; KIILL, 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 morfoanatômicos de folha e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddi) M.F. Macbr. (Fabaceae). **Braz. J. Pharmacogn.**, v. 13, n. 1, 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.
- \_\_\_\_\_; KRENTKOWSKI, F.L. Diagnose morfoanatômica de canafístula: *Peltophorum dubium* (SPRENG) TAUB (Fabaceae). **Visão acadêmica**, n. 15, n.3, p. 5-19, 2014.
- ENGEL, V.L. **Influência do Sombreamento sobre o crescimento de mudas de espécies nativas, Concentração de clorofila nas folhas e aspectos de Anatomia**. 1989. 203 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.
- FABACEAE, In: **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 16 Jun. 2017.
- FAHN, A. **Plant Anatomy**. 2ª ed. Pergamon Press. Great Britain, 1990.
- \_\_\_\_\_; CUTLER, D. F. **Xerophytes**. Berlin: Gebüder Borntraeger, 1992.
- 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 Extrafloral Foliar and Stem Anatomy of *Chamaecrista trichopoda* (Caesalpinioideae) and Extrafloral Nectary Histochemistry. **Planta Daninha**, v. 24, n 4, p. 695-705, 2006.
- \_\_\_\_\_. **Anatomia Foliar de Chamaecrista Moench. (Leguminosae Caesalpinioideae) Como Subsídio à Taxonomia e à Filogenia**. 2010. 98 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, 2010.
- GHADIRI, S.; JAFARI A.; HAMDI M. M. Comparative Morphological, Anatomical and Palynological Studies on *Trigonella* (Fabaceae) In Khorassan Razavi Province (NE Iran). **Bangladesh J. Bot.**, v. 43, n. 2, p. 123-129, 2014.
- GUEDES, A. S. **Contribuição ao Estudo Farmacognóstico das Espécies Medicinais *Averrhoa bilimbi* L. e *Poiretia bahiana* C. Muller**. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Salvador, 2009.
- GUEDES, R.S. **Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith**. 2012. 107 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.
- \_\_\_\_\_; ALVES, E.U.; COSTA, E.M.T.; SANTOS-MOURA, S.S.; SILVA, R.S.; CRUZ, F.R.S.; Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.4, p.859-866, 2013.
- HEWSON, H.J. **Plant indumentum: a handbook of terminology**. Australian Flora and fauna series 9. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1988.
- IUCN. **Guidelines for appropriate uses of IUCN Red List Data**. Incorporating the Guidelines for Reporting on Proportion Threatened and the Guidelines on Scientific Collecting of Threatened Species. Version 2. Adopted by the IUCN Red List Committee and IUCN SSC Steering Committee, 2011.
- KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR, p. 198 1997.
- 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.

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992. 352p.
- \_\_\_\_\_; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 492p.
- LUNA, V.S. **Padronização Química e Botânica de *Senna occidentalis* LINK**. 2013. 125 f. Tese (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, 2013.
- MACHADO, S.R.; RODRIGUES, T. M. Anatomia e ultra-estrutura do pulvino primário de *Pterodon pubescens* Benth. (Fabaceae – Faboideae) **Revista Brasil. Bot.**, v. 27, n.1 , p. 135-147, 2004.
- MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e Arbustos e Suas Utilidades**, D & Z Ed.: São Paulo, 2004.
- MARINHO, M. G. V.; BRITO, A. G.; CARVALHO, K. A.; BEZERRA-SANTOS, C. R.; ANDRADE, L. H. C, BARBOSA-FILHO, J. M.; PIUVEZAM, M. R. *Amburana cearensis* e cumarina Imunomodulam os Níveis de anticorpos antígeno-específico em Camundongos BALB/c sensibilizados com Ovalbumina. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v. 23, n. 1, p. 47-52, 2004.
- MARQUES, J.B.; BARBOSA, M.R.V.; AGRA, M.F. Efeitos do Comércio para Fins Medicinais Sobre o Manejo e a Conservação de Três Espécies Ameaçadas de Extinção, em Duas Áreas do Cariri Oriental Paraibano. Pp. 181-197. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CESTARO, L.A. (Orgs). **Uso sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.
- MATOS, F.J.A. Farmácias vivas - um projeto para preservação de plantas medicinais do Nordeste e seu aproveitamento no sistema de saúde pública local. p. 83-88 In: **Anais Plantas do Nordeste Workshop Geral**, 1, Recife, 1996. Kew: Royal Botanic Gardens, 1999.
- MATSUOKA, L.G. **Anatomia dos Órgãos Vegetativos de *Swartzia langsdorffii* Raddi (Leguminosae –Papilionoideae)**. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Goiás. 2006.
- 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, E.M. Anatomia dos Órgãos Vegetativos de *Arachis prostrata* Benth. (Leguminosae-Papilionoideae). **Rodriguésia**, v. 37, n.63, p.49-56, 1985.
- 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.; L. CHALK. **Anatomy of the dicotyledons**. 2ª ed. vol. I. Clarendon Press: Oxford, 1979.
- 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.
- MUSSURY, R.M.; BETONI, R.; SILVA, M.A.; SCALON S.P.Q. Anatomia foliar de soja infectada por *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow e tratadas com extratos vegetais. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.14, n.1, p.18-25, 2012.
- OLIVEIRA, G.P. **Estudo Químico da resina de *Amburana cearensis* (Fabaceae)**. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

- PEREIRA, S.C.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L.; GAMARRA-ROJAS, G.; LIMA, M.; GALINDO, F.A.T. **Plantas Úteis do Nordeste do Brasil**. Recife: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas; Associação Plantas do Nordeste, 2003. 139 pp.
- PEREIRA-NETTO, A.D.B.; GABRIELE, A. C.; PINTO, H. S. Aspects of Leaf Anatomy of Kudzu (*Pueraria lobata*, Leguminosae-Faboideae) Related to Water and Energy Balance. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.34, n.8, p.1361-1365, 1999.
- PROCÓPIO, S.O.; FERREIRA, E.A.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.; RUFINO, R.J.N. & SANTOS, J.B. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil: III - *Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea cairica*. **Planta daninha**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2003.
- QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. 1. ed. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. v. 1. 443p.
- RIBEIRO, D.A.; MACÊDO, D.G.; OLIVEIRA, L.G.S.; SARAIVA, M.E.; OLIVEIRA, S.F.; RODRIGUES, I.M.C.; SOUZA FILHO, A.P.S.; FERREIRA, F.A.; ILKIU-BORGES, F.; GURGEL, E.S.C. Anatomia e Histoquímica das folhas de *Senna alata*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 3, p. 515-526, 2009.
- SANTOS, M. M. O. **Aspectos Morfoanatômicos e Fisiológicos de plantas jovens de amburana (*Amburana cearensis* (Fr. All. A. C. Smith) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Com.)**. 2015. 90 f. Tese (Doutorado em Recurso Genéticos Vegetais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.
- SILVA, M.M.B.; SANTANA, A.S. C. O.; PIMENTEL, R.M.M.; SILVA, F.C. L.; RANDAU, K.P.; SOARES, L.A. L. Anatomy of leaf and stem of *Erythrina velutina*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 23, n. 2, p. 200-206, 2013.
- 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. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.4, p.673-679, 2012.
- SILVA, N.; LUCENA, R.F.P.; LIMA, J.R.F.; LIMA, G.D.S.; CARVALHO, T.K.N.; SOUSA JÚNIOR, S.P.; ALVES, C.A.B. Conhecimento e Uso da Vegetação Nativa da Caatinga em uma Comunidade Rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, v. 34, p. 5-37, 2014.
- SILVEIRA, E.R.; PESSOA, O.D.L. **Constituintes micromoleculares de plantas do Nordeste com potencial farmacológico: com dados de RMN 13C**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2005. 216p.
- VASCONCELOS, A. L. **Perfil anatômico fitoquímico, antimicrobiano e citotóxico de *Luetzelburgia auriculata* (ALLEMAO) Ducke**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêutica) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, 2012.
- 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) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.
- ZAMORA-NATERA, J.F.; TERRAZAS T. Anatomía foliar y del pecíolo de cuatro especies de *Lupinus* (Fabaceae). **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 83, p. 687-697, 2012.