

MORFO-ANATOMIA DOS ORGÃOS VEGETATIVOS DE *Ipomoea longerosa* CHOISY (CONVOLVULACEAE)

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

¹Instituto Federal da Paraíba, Campus Picuí/ednalva.avs@gmail.com

²Universidade Federal de Campina Grande- UFCG-CES, Campus Cuité/kirinurit@gmail.

Resumo: Este trabalho teve por objetivo realizar um estudo morfo-anatômico dos órgãos vegetativos de *Ipomoea longerosa* Choisy, espécie nativa do Brasil, visando reconhecer caracteres úteis para a sua identificação e delimitação. Efetuaram-se seções paradérmicas (lâmina foliar) e transversais (nervura principal, pecíolo, caule e raiz), a mão livre, com lâmina cortante, coradas com safranina e/ou safrablue, posteriormente analisadas e fotografadas ao microscópio óptico. *I. longerosa* é uma trepadeira herbácea, com folhas simples, 5-lobadas, lobos ovais; caule volúvel, cilíndrico, com indumento hirsuto; a raiz é axial, de coloração marrom clara. Em relação à anatomia, as folhas apresentam epiderme anfihipoestomática, com estômatos paracíticos, paredes anticlinais sinuosas em ambas as faces; mesofilo dorsiventral, com o parênquima paliçádico unisseriado e presença de célula espicular; sistema vascular biclateral, formado por um feixe na nervura principal e por quatro feixes no pecíolo. Idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio ocorrem próximo dos feixes vasculares. O caule possui contorno circular, com cilindro central com estrutura sifonostélica contínua anfifloica. A raiz possui estrutura protostélica radiada. *I. longerosa* diferencia-se das demais espécies do gênero pela morfologia foliar, anatomia da epiderme, mesofilo, e pela ausência de canais laticíferos e células esclerenquimáticas.

Palavras-chave: Anatomia foliar, drusas, estômatos paracíticos, tricomas simples.

Introdução

Ipomoea L. é considerado o gênero mais representativo e diverso da família Convolvulaceae, compreendendo mais de 600 espécies de distribuição cosmopolita (STEVENS, 2012; JUDD et al., 1999). Para o Brasil, são registradas 149 espécies de *Ipomoea*, das quais 80 ocorrem na região Nordeste (FLORA DO BRASIL 2020).

No Nordeste, espécies de *Ipomoea* são conhecidas popularmente como “jitirana”, “campainha” e “salsa” (AGRA et al., 2007), e possui importância alimentícia, apícola, agrícola, ornamental, utilizadas na medicina popular (SAMPAIO et al., 2005), enquanto outras são consideradas tóxicas (DALÓ; MOUSSATCHÉ, 1976) e invasoras de culturas (AZANIA et al., 2009).

Os tratamentos dados a *Ipomoea* na região Nordeste, especialmente nos estados da Paraíba e Pernambuco, até o presente momento, estão principalmente na forma de inventários florísticos e levantamentos taxonômicos (FALCÃO; FALCÃO, 1978; BURIL, et al 2009; BURIL; ALVES,

2011; BARBOSA, 2011; BARBOSA *et al.*, 2012; BURIL; DELGADO-JUNIOR; BARBOSA; ALVES, 2013; DELGADO-JUNIOR; BURIL; ALVES, 2014; NEPOMUCENO, ATHIÊ-SOUZA; BURIL, 2016), estudos etnobotânicos (AGRA *et al.*, 2007; OLIVEIRA, 2008; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007), biologia reprodutiva (SILVA *et al.*, 2010) e da morfologia polínica (VITAL; SANTOS; ALVES, 2008).

Em relação aos estudos anatômicos realizados com espécies de *Ipomoea* ocorrentes no Brasil são poucos os trabalhos desenvolvidos, os quais se referem principalmente a anatomia foliar (AFIFI; AMER; EL-KHAYAT, 1988a; FREITAS; AGRA; 2002; PROCÓPIO *et al.*, 2003; BOEGER; GLUZEZAK, 2006; MOURA, 2007; ARRUDA; VIGLIO; BARROS, 2009; KUSTER, 2010; MARTINS *et al.*, 2012; TAYADE; PATIL, 2011, 2012; FOLORUNSO, 2013; ESSIETT; OKONO, 2014; SANTOS; NURIT-SILVA, 2015), anatomia do caule ou do lenho (PATIL; RAO; RAJPUT, 2009; RAJPUT; PATIL; RAO, 2013, 2014). Entretanto, são relativamente escassos trabalhos que abordam aspectos da anatomia dos órgãos vegetativos, especialmente com espécies ocorrentes na região Nordeste, entre os quais podem ser mencionados os de Afifi; Amer; El-Khayat (1988b); Lowell; Lucansky (1990), Madani; Majbour (2017), porém se tratam de trabalhos cujas espécies não foram coletadas no Brasil.

Ipomoea longerramosa Choisy é uma trepadeira herbácea nativa do Brasil, distribuída nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, em áreas de caatinga e cerrado (FLORA DO BRASIL 2020), ocorrendo também na Venezuela (AUSTIN; HUAMÁN, 1996). De acordo com Delgado-Júnior; Alves (2017), o período de sua floração e frutificação na caatinga ocorre na estação seca, e possui síndrome de dispersão do tipo autocoria (LUCENA, 2016).

A Anatomia vegetal é uma ferramenta essencial na resolução de problemas, envolvendo as prováveis relações entre família, gênero e espécies, através de incorporações de dados anatômicos aos achados de estudos morfológicos (CUTLER; BOTHA; STEVENSON, 2011). Considerando a anatomia como uma importante ferramenta de valor taxonômico, tornam-se necessárias investigações da estrutura dos órgãos vegetativos das espécies, cuja caracterização pode ser utilizada como parâmetro na identificação dos táxons.

Neste sentido, considerando a escassez de trabalhos sobre anatomia dos órgãos vegetativos de espécies de *Ipomoea*, especialmente enfocando espécies do bioma caatinga, o presente trabalho tem como objetivo realizar descrições dos órgãos vegetativos de *Ipomoea longerramosa* Choisy, visando reconhecer caracteres úteis para a sua identificação e delimitação.

Metodologia

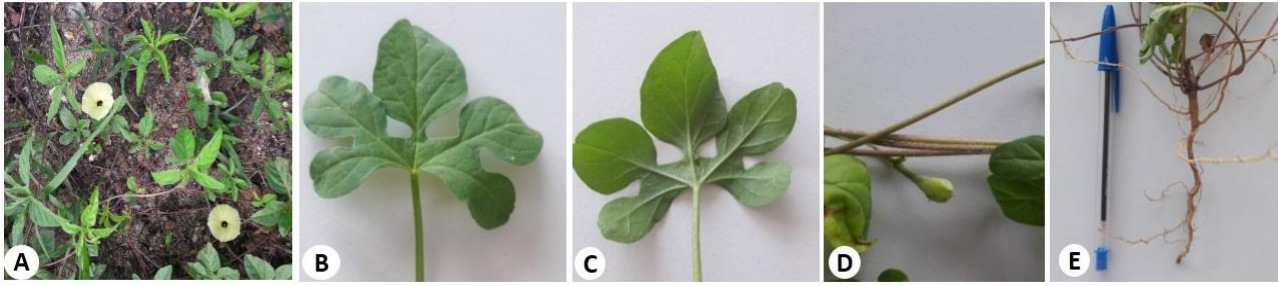
A coleta de *Ipomoea longerosa* foi realizada no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFOB) da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité-PB, entre os meses de Maio a Junho de 2017, localizado em uma área de caatinga da microrregião do Curimataú Paraibano. O material coletado foi utilizado para a identificação botânica e estudos anatômicos. Material testemunho foi herborizado e incorporado ao acervo da coleção do Herbário CES (Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande). 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% (JOHANSEN, 1940).

Secções transversais foram realizadas em folhas adultas, obtidas do 4º e 5º nós, fragmentos caulinares e raiz, à mão livre, com lâmina cortante, utilizando medula de pecíolo de *Cecropia* sp. (imbaúba) como suporte, seguindo-se a metodologia usual. Secções paradérmicas foram realizadas na face adaxial e abaxial de lâminas foliares, à mão livre, com auxílio de lâmina cortante. Posteriormente, todas as secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio (NaClO) a 20%, neutralizadas com água acética (1:500), lavadas em água destilada, coradas com mistura de safranina e azul de astra (secções transversais) e safranina (secções paradérmicas), novamente lavadas, e montadas entre lâmina e lamínula com glicerina a 50%, sendo observadas ao microscópio óptico Leica ES2 e fotografadas com Máquina fotográfica digital SANSUNG LENS DV 150F.

Resultados e Discussão

Ipomoea longerosa é uma trepadeira herbácea, com flores de corola amarela com fauce do tubo vinácea (Figura 1A); folhas simples, alternas, membranáceas, 5-lobadas, lobos ovais, ápice agudo a arredondado, margem inteira a ciliada, base assimétrica (Figura 1B-C), glabrescente, com tricomas glandulares e tricomas simples restritos a nervura principal, o pecíolo é semicircular, piloso. O caule é volúvel, cilíndrico, com indumento hirsuto a piloso, e a raiz é axial, com coloração marrom a marrom clara.

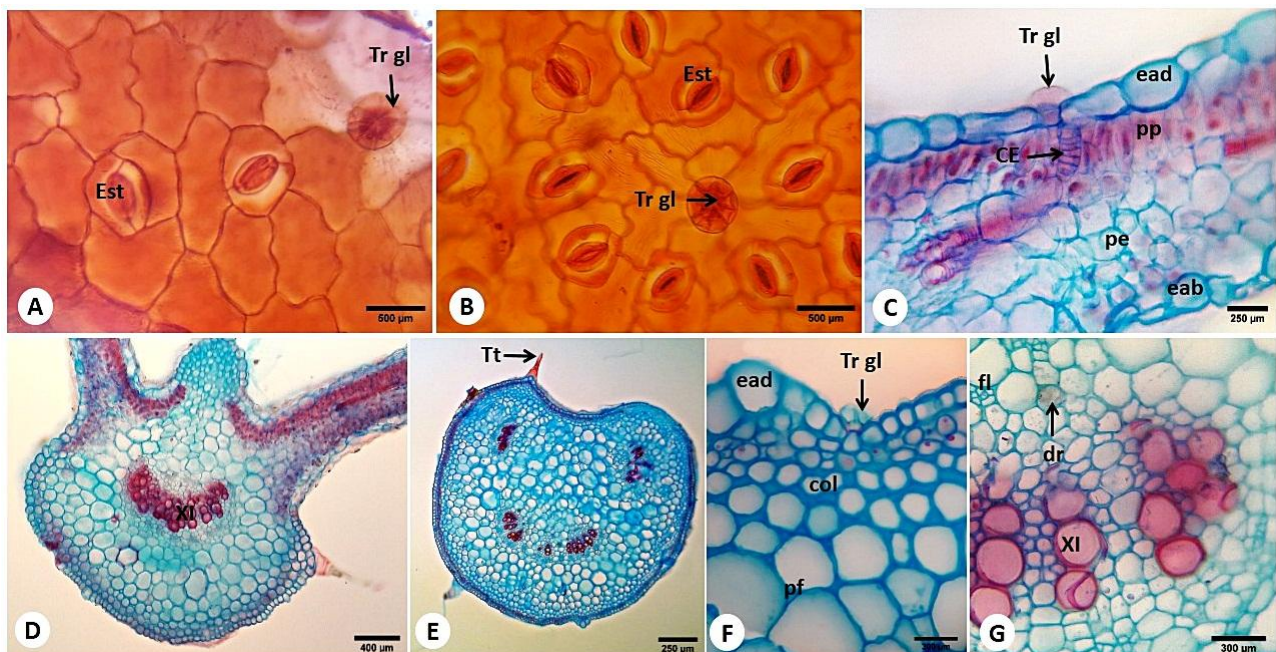
Figura 1. *Ipomoea longerosa* Choisy: **A.** Hábito; **B-C.** Folha: B. face adaxial, C. face abaxial; **D.** Detalhe do caule; **E.** Visão geral da raiz axial.



Anatomia foliar

A epiderme da lâmina foliar de *Ipomoea longeramosa*, em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais curvas na face adaxial (Figura 1A) e sinuosas na face abaxial (Figura 1B). Estrias podem ser observadas nas células epidérmicas da face abaxial (Figura 2B). O contorno da parede celular e a presença de estrias coincide com os relatados para *Ipomoea triloba* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2015). A morfologia das paredes celulares em Convolvulaceae é muito variável, sendo o tipo sinuoso um dos mais frequentes, de acordo com Metcalfe; Chalk (1950).

Figura 2. Anatomia foliar de *Ipomoea longeramosa* Choisy. **A-B.** Epiderme em vista frontal, com estômatos paracíticos (est) e tricomas glandulares (tr gl): **A.** Face adaxial; **B.** Face abaxial; **C-D.** Lâmina foliar, em secção transversal: **C.** Mesofilo dorsiventral, com parênquima paliçádico unisseriado (pp), presença de célula espicular (ce), e tricoma glandular (tr gl) na face adaxial; **D.** Nervura principal, evidenciando um único feixe vascular. **E-G.** Pecíolo, secção transversal: **E.** Vista geral, evidenciando cinco feixes vasculares; **F.** Detalhe evidenciando colênquima angular (col) e tricoma glandular (tr gl); **G.** Detalhe do sistema vascular evidenciando floema (fl), xilema (XI) e drusas (dr) próximo a região vascular.



As folhas são anfihipoestomáticas (Figura 2A-B), semelhante ao observado em outras espécies do gênero, como *Ipomoea cairica* (PROCOPIO et al., 2003), *I. hederifolia* (MONQUERO; CURY; CHRISTOFFOLETI, 2005), *I. pes-caprae* (BOEGER; GLUZEZAK, 2006), *I. batatas* (SAADU; ABDULRAHAMAN; OLADELE, 2009), e *I. triloba* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2015). Os estômatos são do tipo paracítico, tipo mais comum ocorrente em espécies de Convolvulaceae, de acordo com Metcalfe; Chalk (1950). Entretanto, pode ocorrer os tipos anomocítico, como em *I. cairica* (PROCOPIO et al., 2003) e ciclocítico, tal como em *I. carnea* (PERVEEN; ABID; RABAB, 2007).

O mesofilo é dorsiventral, assimétrico (Figura 2C), diferindo de *I. imperati* e *I. pes-caprae*, que é isobilateral (ARRUDA; VIGLIO; BARROS, 2009). O parênquima paliçádico é unisseriado com presença de célula espicular (Figura 2C) e o parênquima esponjoso 4-5 seriado. Mesofilo dorsiventral é considerado o tipo mais comum encontrado em folhas de Dicotiledôneas (MENTINK; BASS, 1992 *apud* LARCHER, 2006). Entretanto, a presença de um parênquima paliçádico unisseriado em *I. longeramosa* difere de algumas espécies de *Ipomoea*, onde ocorre a presença de um mesofilo dorsiventral com parênquima paliçádico bisseriado (TAYADE; PATIL, 2012; MARTINS et al., 2012).

A nervura principal exibe formato biconvexo, sendo mais amplo e proeminente na face abaxial (Figura 2D), semelhante a *I. triloba* (SANTOS; NURIT SILVA, 2015), divergindo do observado em outras espécies da família que possuem nervura com formato plano-convexo (TAYADE; PATIL, 2012; SANTOS; NURIT-SILVA, 2016). O colênquima é do tipo angular, 6-8 estratificado, seguido do parênquima fundamental. O sistema vascular é bicolateral, formado por um único feixe central em forma de arco aberto (Figura 2D), também presente em *I. pes-caprae*, *I. imperati* (ARRUDA; VIGLIO; BARROS, 2009) e em *Ipomoea pes-tigridis* (BABU; DHARISHINI; AUSTIN, 2018).

O pecíolo, em secção transversal, exibe contorno côncavo-convexo (Figura 2E), semelhante ao observado em *I. asarifolia* (MARTINS et al., 2012) e em *I. triloba* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2015), divergindo do observado em *I. aristolochiaeofolia* (RODELLA; MAIMONE-RODELLA, 1992), *Ipomoea sepiaria* (VAITHIYANATHAN, 2012) que apresentam contorno circular, e de *I. acuminata* com contorno quadrangular (RODELLA; MAIMONE-RODELLA, 1992). A epiderme é unisseriada (Figura 2F) com as paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula estriada e delgada. Adjacente a epiderme observa-se colênquima do tipo angular (Figura 2F), 5-7 estratificado, tipo já observado em outras espécies de *Ipomoea* (RODELLA; MAIMONE-

RODELLA, 1992; ARRUDA; VIGLIO; BARROS, 2009). O sistema vascular é formado por quatro feixes bicollaterais, sendo três maiores centrais, dispostos em arco aberto, e dois acessórios voltados para a face adaxial (Figura 2E), o que é distinto, por exemplo, de *Ipomoea pes-tigridis*, que apresenta cinco feixes vasculares (BABU; DHARISHINI; AUSTIN, 2018).

O indumento foliar é glabrescente na lamina foliar, formado por tricomas glandulares, sésseis em ambas as faces e tricomas tectores unicelulares restrito a nervura principal da folha, também observados no pecíolo. Estes tipos de tricomas são comuns a várias espécies do gênero, como observado em *I. imperati* e *I. pes-caprae* (ARRUDA; VIGLIO; BARROS, 2009), *I. asarifolia* (MARTINS et al., 2009), *Ipomoea sepiaria* (VAITHIYANATHAN, 2012), *I. triloba* (SANTOS; NURIT-SILVA, 2015), e em *I. clarkei*, *I. illustris* (TAYADE; PATIL, PATHAK, 2016).

Idioblastos cristalíferos contendo drusas de oxalato de cálcio estão distribuídos na região subepidérmica na nervura principal (Figura 2G) e próximo aos feixes vasculares do pecíolo. Drusas também foram encontradas na nervura de *I. cairica* (PROCÓPIO et al., 2003), ou no colênquima do pecíolo e no mesofilo de *Ipomoea pes-tigridis* (BABU; DHARISHINI; AUSTIN, 2018). De acordo com Cutler Botha; Stevenson (1986) a presença de drusas nas plantas são depósitos de produtos oriundos do excesso de excreção de cálcio e atuam na defesa da planta contra a herbivoria. Observou-se a ausência de canais laticíferos para *I. longerosa*, que de acordo com Metcalfe; Chalk (1950) é um caráter diagnóstico para identificação de Convolvulaceae.

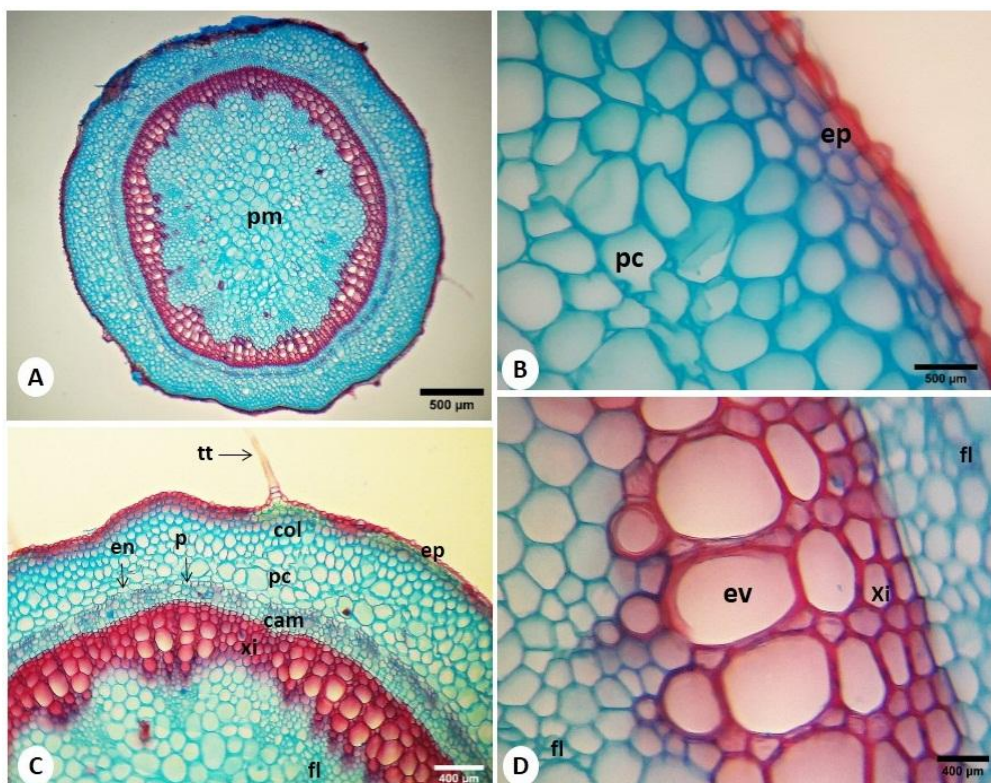
Anatomia do caule

O caule em estrutura secundária, em seção transversal, apresenta contorno circular (Figura 3A), com uma epiderme unisseriada, formada por células de contorno retangular, revestidas por uma cutícula fina e estriada (Figura 3B). O indumento é hirsuto, formado por tricomas tectores unicelulares distribuído esparsamente. Este tipo de contorno é semelhante ao observado em *I. triloba* (SANTOS; NURIT SILVA, 2015) e *I. aquatica* (QURAIISHI, 2016), sendo distinto do contorno cilíndrico observado em *Ipomoea sepiaria* (VAITHIYANATHAN, 2012). Adjacente à epiderme, encontra-se o colênquima do tipo lacunar (Figura 3C), formado por 2-3 estratos celulares, formando um cilindro contínuo, seguido pelo parênquima cortical, com três a quatro camadas de células (Figura 3B). O sistema vascular possui organização sifonostélica contínua anfiflóica (Figura 3D), semelhante ao de *Ipomoea sepiaria* (VAITHIYANATHAN, 2012). Evidencia-se a presença de um câmbio vascular multisseriado, entre o floema externo e o xilema, em toda a extensão do caule

(Figura 3C), sendo o xilema formado por elementos de vaso distribuídos radialmente entre as fibras lignificadas (Figura 3C). O parênquima medular é bem desenvolvido, e formado por células poligonais, circulares, de paredes delgadas (Figura 3A).

A anatomia caulinar de *I. longeramosa*, com relação á vascularização, correspondeu ao padrão registrado para a família Convolvulaceae por vários autores (KUSTER, 2010; METCALFE; CHALK, 1950; TAYADE; PATIL, 2013), diferindo, entretanto, de outras espécies pela ausência de células esclerenquimáticas na região cortical (TAYADE; PATIL, 2013), e de canais laticíferos (QURAIISHI, 2016).

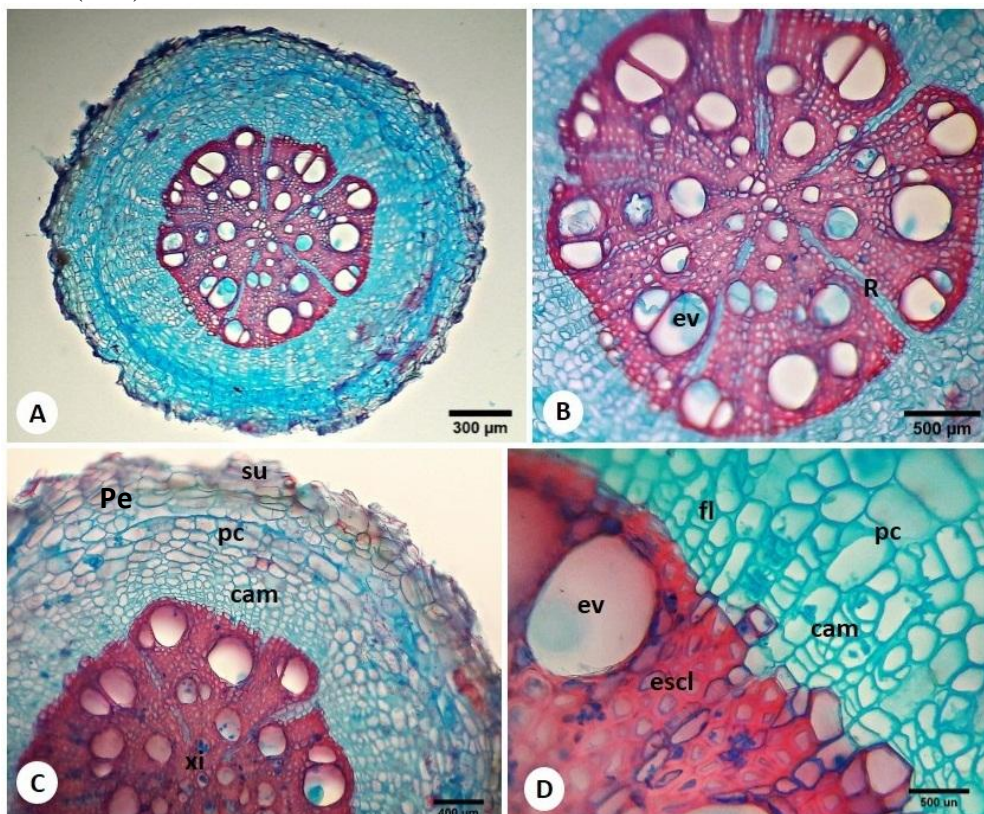
Figura 3. Anatomia do caule de *Ipomoea longeramosa* Choisy. **A.** Vista geral evidenciando sistema vascular com organização sifonostélica contínua anfiflóica; **B.** Detalhe da região cortical evidenciando epiderme (ep) e parênquima cortical; **C.** Detalhe destacando epiderme (ep), tricoma tector (tt), colênquima (col), parênquima cortical (pc), endoderme (em), periciclo (p) e câmbio vascular (cam); **D.** Detalhe do feixe vascular bicolateral, evidenciando floema (fl), xilema (xi) e elementos de vaso (ev).



Anatomia da raiz

A raiz em estrutura secundária inicial, em secção transversal, apresenta contorno cilíndrico e possui uma periderme pouco desenvolvida, formada por estratos de súber, cujas células são achatadas e sobrepostas (Figura 4C). A região cortical é constituída por cinco a seis estratos de células parenquimáticas (Figura 4C). Não ocorre no córtex de *I. longerosa* a presença de câmaras aerenquimáticas e idioblastos com drusas, tal como observado em *I. indica* (COLARES et al., 2017). O sistema vascular possui uma estrutura protostélica radiada, formado pelo periciclo, floema secundário em feixes, e pelo xilema secundário com estrutura poliarca, formando um cilindro maciço, constituído por esclerênquima e por grandes elementos de vaso dispostos radialmente (Figura 4D), e interrompido por raios cambiais (Figura 4B). Evidencia-se a presença de uma zona cambial multiestratificada (Figura 4B). Câmbios múltiplos são comuns em espécies trepadeiras de Convolvulaceae, e aumentam a espessura do caule, como em *I. pes-caprae* (RAJPUT; PATIL; RAO, 2014).

Figura 4. Anatomia da raiz de *Ipomoea longerosa* Choisy. **A.** Vista geral da raiz evidenciando os sistemas dérmico, fundamental e vascular; **B.** Detalhe do sistema vascular com xilema secundário, evidenciando elementos de vaso (ev), raio cambial (R); **C.** Detalhe da região cortical e vascular, evidenciando periderme (pe), súber (su), parênquima cortical (pc), cambio (cam) e xilema (xi); **D.** Detalhe da região vascular, evidenciando floema (fl), câmbio (cam), elementos de vaso (ev) e esclerênquima (escl).



Conclusões

Ipomoea longeramosa Choisy apresenta características comuns as espécies de Convolvulaceae, no entanto o indumento glabrescente com tricomas tectores restrito a nervura principal, mesofilo com parênquima paliádico unisseriado, com a presença de célula espicular, bem como a ausência de células esclerênquimáticas no córtex do caule formam um conjunto de caracteres diagnósticos na identificação e separação de *I. longeramosa* das demais espécies de *Ipomoea* L.

Referências

- AFIFI M.S., AMER M.M.A. AND EL-KHAYAT S.A. Macro-and micro morphology of *Ipomoea carnea* Jacq. Growing in Egypt. Part I. Leaf and flower. **Mansoura J. of Pharmaceutical Science**, v. 3, p. 41-57, 1988a.
- _____. Macro-and micro morphology of *Ipomoea carnea* Jacq. Growing in Egypt. Part II. Stem and root. **Mansoura Journal of Pharmaceutical Science**, v. 4, p. 88-97, 1988b.
- AGRA, M.F.; NURIT-SILVA, K.; COELHO, V.P.M.; BARACHO, G.S.; BASÍLIO, I.J.L.D. Medicinal and poisonous diversity of the flora of the Cariris Velhos, Paraíba, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 11, p. 383-395, 2007.
- ARRUDA, R.C.O.; VIGLIO, N.S.F.; BARROS, A.A.M. Anatomia Foliar de Halófitas e Psamófilas Reptantes Ocorrentes na Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio De Janeiro, Brasil. **Rodriguesia**, v. 60, n. 2, p. 333-352, 2009.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.
- AUSTIN, D.F.; HUAMÁN, Z. A Synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Americas. **Taxon**, v. 45, p. 3-38, 19996.
- AZANIA, C. A. M; AZANIA, A.A.P.M; PIZZO, I.V; SCHIAVETTO, A.R; ZERA, F.S; MARCARI, M.A; SANTOS, J.L. Manejo químico de Convolvulaceae e Euphorbiaceae em cana-de-açúcar em período de estiagem. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 841-848, 2009.
- BARBOSA, L.M.M.A. **Levantamento taxonômico das famílias Convolvulaceae e Solanaceae no sítio imbaúba, Lagoa Seca, PB**. 2011. 39 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.
- BOEGER, M. R. T.; GLUZEZAK, R.M. Adaptações estruturais de sete espécies de plantas para as condições ambientais da área de dunas de Santa Catarina, Brasil. **Iheringia, Sér. Bot.**, v. 61, n. 1-2, p. 73-82, 2006.
- BURIL, M. T; ALVES, M.; ARAÚJO, M.F.; MACIEL, J. R.; MARTINS, S. Convolvulaceae (Eds.), **Flora de Mirandiba**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, p. 121-134. 2009.
- COLARES, M.N. et al. Anatomía e histoquímica de los órganos subterráneos de plantas trepadoras medicinales rioplatenses (Argentina) **Lilloa** v. 54, n. 2, p.123–140, 2017.

- CUTLER, D.F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D.W.M. **Anatomia Vegetal - uma abordagem aplicada**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DALÓ, N.; MOUSSATCHÉ, H. Acción tóxica de las plantas del género *Ipomoea*. **Revista de la Universidad Centro Occidental**, v. 6, p. 25-39, 1976.
- DELGADO-JÚNIOR, G.C.; BURIL, M.T.; ALVES, M. Convolvulaceae do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 2, p. 425-442, 2014.
- _____; ALVES, M. Diversidade de plantas trepadeiras do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 347-377, 2017.
- ESSIETT, U.A; OKONO, E.A. Foliar and floral investigations of some *Ipomoea* species. **International Journal of biology, Pharmacy and Allied Sciences IJBPAS**, v.3, p. 326-366, 2014.
- FALCÃO, J.I.A.; FALCÃO, W.F.A. Contribuição ao estudo das Convolvuláceas de Pernambuco. **Rodriguesia**, v. 30, n. 45, p. 63-98, 1978.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22779>>. Acesso em: 28 dez. 2017.
- FREITAS, P.F.; AGRA, M.F. Etnomedicina e farmacobotânica das *Convolvulaceae* da Caatinga Paraibana, Brasil. **Rev Bras Farm**, v. 83, p. 57-65, 2002.
- FOLORUNSO, A.E. Taxonomic Evaluation of Fifteen Species of *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) from South-Western Nigeria using Foliar Micromorphological Characters Abayomi Ezekiel. **Not Sci Biol**, v. 5, n. 2, p. 156-162, 2013.
- KUSTER, V. C. **Anatomia e aspectos ecológicos de espécies vegetais ocorrentes na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha (ES)**. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 65, 2010.
- LOWELL, C.; LUCANSKY, T.W. Vegetative anatomy and morphology of *Ipomoea hederifolia* (Convolvulaceae). **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 113, n. 4, p. 382-397, 1986.
- _____. Vegetative anatomy and morphology of *Ipomoea quamoclit* (Convolvulaceae). **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 117, n. 3, p. 232-246, 1990.
- LUCENA, D.S. **Trepadeiras em afloramentos rochosos no Nordeste oriental do Brasil**. 2016. 98 folhas. Dissertação (Mestrado em Biologia vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- LUCENA, R.F.P.; SOARES, T.C.; VASCONCELOS NETO, C.F.A.; CARVALHO, T.K.N.; LUCENA, C.M.; ALVES, R.R.N. Uso de Recursos Vegetais da Caatinga em uma Comunidade Rural no Curimataú Paraibano (Nordeste do Brasil). **Polibotanica**, n. 34, p. 237-258, 2012.
- MADANI, I.; MAJBOUR, M. Important Anatomical Features In The Taxonomy of Selected Plant Species From The Genus *Ipomoea* (Convolvulaceae) In Sudan. **Sudan Journal of Science**, v. 9, n. 1, p. 25-35, 2017.
- MARTINS, F. M; LIMA, J.F; MASCARENHAS, A.A.S; MACEDO, T.P. Secretory structures of *Ipomoea asarifolia*: anatomy and histochemistry. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 1, p. 13-20, 2012.
- MENTINK, H.; BAAS, P. Leaf anatomy of the Melastomataceae, Memecylaceae, and Cryptoniaceae. **Blumea**, v. 37, p. 189-225, 1992.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Vol. II, Oxford: Clarendon Press, p. 421-450, 1950.

- MONQUERO, P.A.; CURY, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 123-132, 2005.
- PATIL, V.S.; RAO, K.S.; RAJPUT, K.S. Development of intraxylary phloem and internal cambium in *Ipomoea hederifolia* (Convolvulaceae). **Journal of the Torrey Botanical Society**, v. 136, p. 423-432, 2009.
- PERVEEN, A.; ABID, R.; FATIMA, R. Stomatal Types of Some Dicots Within Flora of Karachi, Pakistan. **Pak. J. Bot.**, v. 39, n. 4, p. 1017-1023, 2007.
- PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.; FERREIRA, E.A. **Anatomia foliar de plantas daninhas do Brasil**. Viçosa: UFV, 118p., 2003.
- QURAIISHI, R.K.Y.K. Macromorphological, anatomical studies and flavonoid estimation of *Ipomoea aquatica* Forssk. and *Argyreia nervosa* (Burn.f.). **Int. Res. J. of Science & Engineering**, v. 4, n. 1, p. 43-47, 2016.
- RAJPUT, K. S.; PATIL, V. S.; RAO, K. S. Wood anatomy and the development of interxylary phloem of *Ipomoea hederifolia* Linn. (Convolvulaceae). **Journal of plant growth regulation**, v. 32, n. 3, p. 654-662, 2013.
- _____. Multiple cambia and secondary xylem of *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae). **Acta Botanica Gallica**, v. 161, n.1, p. 13-19, 2014.
- RODELLA, R.A.; MAIMONI-RODELLA, R.C.S. Estudo quantitativo da anatomia foliar e caulinar de duas espécies de *Ipomoea*. **Revista de Agricultura**, v.67, n. 1, p. 35-48, 1992.
- SAADU, R. O.; ABDULRAHAMAN, A. A.; OLADELE, F. A. Stomatal complex types and transpiration rates in some tropical tuber species. **African Journal of Plant Science**, v. 3, n. 5, p. 107-112, 2009.
- SANTOS, E.A.V; NURIT-SILVA. Estudo Anatômico dos Órgãos Vegetativos Aéreos de *Ipomoea triloba* L. (Convolvulaceae). **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 4, n. 3, p. 89- 93, 2015.
- _____. Morfoanatomia foliar de *Turbina cordata* (Choisy) D.F. Austin & Staples (Convolvulaceae). **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 5, n. 3, p. 211- 217, 2016.
- SILVA, T. A.; BARBOSA, N. G.; DIAS, C. T. V.; KIILL, L. H. P. Biologia Reprodutiva de *Ipomoea longerramosa* Choisy (Convolvulaceae) na Região de Petrolina – PE. In: **Anais do 61º Congresso Nacional de Botânica**. Manaus-PA: Sociedade Botânica do Brasil, v. 1, 2010.
- STEVENS P. F. (2001 onwards). **Angiosperm Phylogeny Website**. Version 12, July 2012. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em 06/02/2016.
- TAYADE, S.K.; PATIL, D.A. Foliar Anatomy of Some Uninvestigated Species of Convolvulaceae. **Life sciences Leaflets**, v. 3, p. 75-86, 2012.
- _____. Stem Anatomical Studies in Some Convolvulaceae. **Life sciences Leaflets**, v. 2, p. 29-37, 2013.
- _____; PATHAK, S.S. Foliar Trichomes in some Species of Convolvulaceae. **Global Journal For Research Analysis**, v. 5, n. 2, p. 18-21, 2016.
- VAITHIYANATHAN, K. **Pharmacognostical, Phytochemical and Pharmacological Evaluation of the Leaves and Stem of *Ipomoea sepiaria* Koen. ex Roxb.** 2012. Dissertação (Mestrado em Farmacognosia) - Madurai Medical College, Madurai, India, 2012.

VITAL, M.T.A.B.; SANTOS, F.A.R.; ALVES, M. Diversidade Palinológica das Convolvulaceae do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE, Brasil. **Acta botanica brasílica**, v. 22, n. 4, p.1163-1171, 2008.