

ESTRUTURA ANATÔMICA DO CAULE E DA FOLHA DE *Oryctina quadrangularis* Kuijt (LORANTHACEAE)

Structure of stem and leaf of *Oryctina quadrangularis* Kuijt (Loranthaceae)

Claudenir Simões Caires^{1*}; Carlos André Espolador Leitão¹

1- Departamento de Ciências Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB),
Campus Vitória da Conquista. Estrada do Bem Querer, Km 04, s/Nº, Bairro Universitário, Vitória
da Conquista - BA. CEP 45.031-900. Autor para correspondência: cscaires@hotmail.com

RESUMO

Oryctina Tiegh. pertence à família de plantas parasitas Loranthaceae. Sua distribuição é restrita às regiões de Caatinga e Cerrado no Brasil. Apesar da grande importância econômica e ecológica, não há registros de estudos anatômicos para as espécies brasileiras de *Oryctina*. O presente trabalho teve como objetivo estudar a anatomia caulinar e foliar de *Oryctina quadrangularis* Kuijt. Amostras de material herborizado foram submetidas à metodologia usual em Anatomia Vegetal. O caule é quadrangular em secção transversal. O córtex possui a peculiaridade de ser constituído por parênquima clorofiliano em paliçada e isodiamétrico. Grupos de braquiesclereídes contendo cristais prismáticos, típicos em Loranthaceae, ocorrem geralmente associados às fibras dos feixes vasculares e na medula. Os estômatos são paracíticos, típicos da família, sendo salientes no caule. A epiderme é simples e relativamente papilosa, persistente durante o crescimento secundário, sendo substituída nos ângulos e em parte das faces do caule por uma periderme rica em lenticelas. A folha é anfiestomática e com mesofilo isobilateral. *O. quadrangularis* possui características morfológicas e anatômicas xeromórficas. Porém, possui também características que apontam para uma grande eficiência transpiratória, o que provavelmente está relacionado ao seu hábito parasítico.

Palavras-chave: Anatomia, erva-de-passarinho, xeromorfismo, Santalales.

ABSTRACT

Oryctina Tiegh. belongs to the parasitic plant family Loranthaceae. Its distribution is restricted to the Brazil regions of Caatinga and Cerrado. Despite the great economic and ecological importance, there are no reports of anatomical studies for Brazilian species of *Oryctina*. Therefore, the present work aimed to study the stem and leaf anatomy of *Oryctina quadrangularis* Kuijt. To this purpose, samples of herbarium material were processed according usual methodology in Plant Anatomy. The stem is quadrangular in transverse section. The cortex has the distinction of poses chlorenchyma made up of palisade and isodiametric cells. Groups of brachysclereids containing prismatic crystals, typical in Loranthaceae, occur usually associated with fibers of vascular bundles and in the pith. The stomata are paracytic, typical in the family, and are salient in the stem. The epidermis is persistent during secondary growth, replaced in the corners and part of the stem sides by a periderm rich in lenticels. The leaf is amphistomatic and isobilateral. The epidermis is simple and relatively papillose. *O. quadrangularis* has morphological and anatomical xermorphic characteristics. However, it also has characteristics that point to a large transpiration efficiency, which is probably related to its parasitic habit.

Key words: Anatomy, mistletoe, xeromorphism, Santalales.

INTRODUÇÃO

Oryctina Tiegh. e *Oryctanthus* (Griseb.) Eichler fazem parte de um grupo Neotropical de ervas-de-passarinho caracterizado pelas pequenas flores, sendo os dois gêneros distintos das demais Loranthaceae pelas espigas congestas e carnosas compostas de mônades sésseis, subtendidas por uma bráctea e duas bractéolas (CAIRES, 2012; KUIJT, 2013). *Oryctina* distingue-se pela ausência de raízes epicorticais, órgãos papilosos, folhas sem esclereídes nas vênulas, espigas unissexuais, flores unissexuais sem estaminódios, flores masculinas sem cálculo e grãos de pólen sem depressões circulares; com distribuição restrita às regiões de Caatinga e Cerrado no Brasil (CAIRES, 2012; KUIJT, 2013, 2014). A espécie *O. quadrangularis* Kuijt, possui caules jovens e adultos quadráticos, folhas expandidas, com ocorrência registrada apenas para o município de Januária, Minas Gerais, Brasil e as análises de sua ocorrência categorizaram a espécie em Perigo Crítico (CR) pelos critérios UICN (2012).

Até o momento estudos anatômicos desenvolvidos com *Oryctina* são raros, dos quais podemos citar KUIJT & LYE (2005), que analisaram *O. atrolineata* Kuijt e *O. pedunculata* (Kuijt) Kuijt, porém ambas não ocorrem no Brasil e esta última atualmente foi transferida para o gênero *Maracanthus* Kuijt (KUIJT, 2014). Em verdade, estudos anatômicos de espécies de ervas-de-passarinho brasileiras são muito escassos, destacando-se apenas os trabalhos de ARDUIN *et al.* (1991), DETTKE & MILANEZE-GUTIERRE (2007, 2009a, b), GUIMARÃES *et al.* (2007), MORRETES & VENTURELLI (1985), RIZZINI (1950), SALATINO *et al.* (1993), VENTURELLI (1981), SANT'ANA (2012) e SANT'ANA *et al.* (2012).

Devido à semelhança morfológica de *Oryctina* com *Maracanthus* (KUIJT, 1991, 1992, 2014) e a ausência de pesquisas para as espécies brasileiras de *Oryctina*, justifica-se um estudo anatômico a fim de obter dados que possam ser utilizados para auxiliar nos estudos taxonômicos em *Oryctina*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados fragmentos do caule e da folha de quatro espécimes de herbário (Caires *et al.* 526, 527, 528 e 529) de *Oryctina quadrangularis* depositados no Herbário da Universidade de Brasília (UB).

Para os estudos anatômicos, foram obtidas amostras da porção mediana da lâmina foliar, do caule em estrutura primária (primeiro entrenó nítido) e secundária (terceiro entrenó nítido), dos quatro espécimes de *O. quadrangularis*. As amostras foram hidratadas em série etílica decrescente, sendo mantidas em água por 24 horas. Em seguida, desidratadas em série etílica crescente, diafanizadas em xilol puro e submetidas à inclusão em parafina (JOHANSEN, 1940). Os blocos contendo as amostras foram seccionados em micrótomo rotativo (American Optical Corp., modelo 820), obtendo-se cortes seriados transversais de 10µm de espessura de todas as amostras, e longitudinais do caule em estrutura secundária. Os cortes foram distendidos, desparafinizados com xilol, reidratados em série etílica decrescente e corados com Safranina 1% e Azul de Alciano 1% (4:1) (BERLYN & MIKSCH, 1976; KRAUS & ARDUIN, 1997). Posteriormente foram novamente desidratados em série etílica crescente, submetidos ao xilol e as lâminas montadas com verniz Acrilex® (PAIVA *et al.*, 2006). As imagens foram obtidas com fotomicroscópio Axioskop (Zeiss) equipado com sistema de captura de imagens digitais Moticam 2300.

Os estudos das superfícies caulinar e foliar foram realizados utilizando amostras de aproximadamente 4x4mm do órgão vegetal, que foram afixadas em *stubs* com fita adesiva de carbono e metalizadas com ouro em um pulverizador catódico (Bal-Tec SCD-050, Balzers). Posteriormente, os preparados foram observados e micrografados em microscópio eletrônico de varredura (MEV) (JSM-7001 F, JEOL Ltda), sob 15 kV (BOZZOLA & RUSSELL, 1992).

RESULTADOS

Estrutura primária do caule

Caule herbáceo do tipo haste, de contorno quadrangular em secção transversal, com as faces relativamente côncavas (Figs. 1A e 1B), verde-escuro, verde-oliva a verde amarelado, 4 ângulos lenticelados, quando muito velho cilíndrico; entrenós 10–55 × 1,5–5 mm. A epiderme é unisseriada, onde as células são relativamente quadradas em secção transversal. A parede periclinal externa pode se apresentar convexa, porém a espessa cutícula atenua esse aspecto papiloso (Figs. 1B e 1F). Os estômatos são do tipo paracítico (Fig. 1N), onde as células guarda encontram-se salientes, ou seja, acima do nível das demais células epidérmicas (Figs. 1F e 1M). A disposição dos estômatos, embora algo irregular, tende à transversalidade em relação ao eixo do órgão. O córtex é constituído por parênquima clorofiliano, organizado em duas regiões distintas: uma externa, com duas a três camadas de células em paliçada; e uma região interna, com uma a quatro camadas de células isodiamétricas (Figs. 1F e 1H). Cerca de 16 feixes vasculares colaterais abertos (Fig. 1E) dispõem-se aparentemente eustelicamente, acompanhando o contorno quadrangular do caule.

Os feixes são em tamanho variável, sendo maiores aqueles nos ângulos do caule, bem como na posição central de cada lado do mesmo. As fibras do protofloema do feixe vascular (Fig. 1E) apresentam grupos de braquiesclereídes com um cristal prismático hexaédrico ou octaédrico, aparentemente aderido à parede. Esses grupos também são encontrados no córtex interno (Figs. 1H e 1J) e, principalmente, na periferia da medula (Fig. 1D). Esta última é constituída por um parênquima aparentemente amilífero, com células isodiamétricas maiores que as células da região interna do córtex. Também, há idioblastos secretores (Fig. 1F).

Estrutura secundária do caule

Apesar do crescimento secundário, o caule permanece com aspecto herbáceo. A epiderme é persistente na maior parte da circunferência do caule, com estômatos aparentemente funcionais (Figs. 1F e 1G). Porém, desenvolvem lenticelas precocemente, aparentemente enquanto os feixes vasculares ainda estão produzindo metaxilema e metafloema (Fig. 1E). A formação da periderme se restringe aos ângulos do caule, bem como em regiões das faces do mesmo, embora no primeiro caso a suberização seja maior (Figs. 1F e 1G). O córtex externo paliçádico permanece íntegro e funcional. Já o córtex interno possui células colapsadas, aparentemente pela compressão devido ao aumento de circunferência dos tecidos vasculares, embora essa compressão possa ser resultado da prensagem do material.

Os tecidos vasculares secundários formam um anel contínuo, mantendo o formato quadrado da secção do caule, porém atenuando a concavidade das laterais. Nas amostras observadas, o floema secundário possui espessura de duas a três vezes menor que a do xilema secundário. Este se caracteriza pela ocorrência de elementos de vaso em fileiras radiais (Fig. 1C), com espessamento de parede pontado e a placa de perfuração do tipo simples (Fig. 1I).

Folha

Folha verde-escura, verde-oliva a verde-amarelada, desenvolvida, 8–26 × 3–10 mm, carnosa, elíptica, linear-oblonga a oblonga; ápice agudo, obtuso a redondo; base obtusa; margem lisa; venação conspícua; pecíolo 1–2 mm. É anfiestomática. A epiderme é uniestratificada, constituída por células efetivamente papilosas. A cutícula é bem mais fina que a encontrada no caule, os estômatos são paracíticos, com as células-guarda no mesmo nível das células ordinárias (Fig. 1L). O mesofilo é heterogêneo e isobilateral, onde cada unidade de parênquima paliçádico é constituída por duas camadas de idioblastos secretores, que se tratam possivelmente de células fenólicas. Na região média ocorre o parênquima lacunoso, formado por cinco a dez camadas de células em arranjo compacto (Figs. 1K e 1L) que aparentemente acumulam amido. Também ocorrem idioblastos secretores nos tecidos parenquimáticos foliares (Fig. 1L). O sistema vascular da lâmina foliar é constituído por cinco feixes vasculares maiores e alguns de menor calibre, todos colaterais (Fig. 1K).

DISCUSSÃO

Como o próprio epíteto de *O. quadrangularis* enfatiza, a secção quadrangular do caule é bem característica. Os ângulos são estruturalmente bem reforçados internamente pelos feixes de fibras do floema e pelos grupos de esclereídes cristalíferos. Esse tipo de estrutura sugere um reforço ao arqueamento do ramo, contudo proporcionando flexibilidade para torção, o que pode ser uma característica favorável ao hábito epífita da planta, expondo suas folhas de forma ereta, porém maleável à ação dos ventos.

O caule é fotossintetizante devido à presença de parênquima clorofiliano no córtex. O arranjo dessas células em paliçada no córtex externo e em padrão isodiamétrico no córtex interno se assemelha ao encontrado no mesofilo, mostrando uma convergência adaptativa. Parênquima em paliçada no córtex caulinar é uma condição xeromórfica relatada em cladódios, como no gênero *Casuarina* L. (FLORES, 1976), condizente com o ambiente de mata seca e afloramentos calcários onde os espécimes foram encontrados no noroeste de Minas Gerais.

Uma característica bem chamativa é a presença de grupos de braquiesclereídes cristalíferos em meio ao parênquima cortical e medular, e também associados aos feixes de fibras do floema, no caule primário. Este tipo celular é descrito em vários gêneros de Loranthaceae, como por exemplo *Cladocolea* Tiegh., *Dendropemon* (Blume) Rchb., *Oryctanthus*, *Psittacanthus* Mart., *Struthanthus* Mart. e *Tripodanthus* Tiegh. (KUIJT & LYE, 2005). Também chamados de “cristarque cells”, essas células ocorrem em poucas famílias e, portanto, possuem importância taxonômica (KUIJT & LYE, 2005). Em seis espécies de *Phoradendron* Nutt. (Viscaceae), foi relatada a presença de grupos de braquiesclereídes, sem contudo apresentarem cristais (DETTKE & MILANEZE-GUTIERRE, 2007, 2009a, b). Em algumas espécies de *Phoradendron*, em geral, ocorrem drusas ou, mais raramente, cristais prismáticos, em células parenquimáticas (DETTKE & MILANEZE-GUTIERRE, 2007, 2009a, b). Já em *Cladocolea micrantha* (Eichler) Kuijt (Loranthaceae), os braquiesclereídes também foram descritos, porém não se mencionou sobre a ocorrência de cristais (GUIMARÃES *et al.*, 2007). Não obstante, em *C. coriacea* Kuijt ocorrem braquiesclereídes cristalíferos (KUIJT & LYE, 2005).

A ocorrência dos braquiesclereídes cristalíferos é variável nas diferentes partes da planta bem como em espécies de mesmo gênero, além de serem pouco estudados (KUIJT & LYE, 2005). Portanto, vê-se a necessidade de se aprofundar no estudo desses esclereídes, visando explorar o seu potencial taxonômico, bem como analisar se o seu desenvolvimento pode ser estimulado ou reprimido em diferentes condições ambientais ou patológicas. Por exemplo, foi verificada que a formação de galhas de Hymenoptera em *Struthanthus vulgaris* (Vell.) Mart. (= *S. martianus* Dettke & Waechter) estimula a dissolução da parede de esclereídes, bem como a neoformação dessas células (KRAUS *et al.*, 2002).

Tanto no caule como na folha de *O. quadrangularis*, foram observados um grande número de idioblastos secretores. Apesar do presente trabalho não ter elucidado com análises histoquímicas a natureza do secretado; pelo aspecto desses idioblastos, muito provavelmente se tratam de células fenólicas. Este tipo celular também é outra característica marcante do grupo (METCALFE & CHALK, 1950; SALATINO *et al.*, 1993). Sua ocorrência é relacionada ao estresse (ESAU, 1977; EVERT, 2008) e são também considerados um dissuasivo alimentar, prevenindo a herbivoria (ROSHCHINA & ROSHCHINA, 1993).

O desenvolvimento da periderme se restringe aos ângulos do caule, bem como a regiões dispersas nas faces do mesmo. O mesmo padrão de periderme pericaulinar ou angular é observado em espécies de *Oryctanthus* (KUIJT, 2011; CAIRES, 2012). Em Santalales, o desenvolvimento da periderme é aparentemente diverso (METCALFE & CHALK, 1950). Em *Phoradendron* (Viscaceae) não se forma periderme (DETTKE & MILANEZE-GUTIERRE, 2009b), e a natureza papilosa das células epidérmicas é interpretada como facilitadora para a distensão deste tecido, durante o aumento de circunferência do mesmo (DETTKE & MILANEZE-GUTIERRE, 2007). Já em *Cladocolea micrantha* (Loranthaceae) se forma uma espessa periderme (GUIMARÃES *et al.*, 2007), dando ao caule uma aparência externa castanho-farinácea, resultante da escamação do súber.

Os elementos de vaso observados em *O. quadrangularis* possuem placa de perfuração simples, condição essa comum na ordem Santalales (METCALFE & CHALK, 1950; STEMMERMANN, 1980), embora também se descreva nas famílias da ordem, como Santalaceae e em Balanophoraceae, a ocorrência de placa de perfuração escalariforme (METCALFE & CHALK, 1950; PATEL, 1974).

As características anatômicas foliares das ervas de passarinho têm sido um importante parâmetro taxonômico (KUIJT, 1961), cujo potencial pode ser implementado por dados morfométricos (JRAIS, 2013) e estatísticos (WALY, 2013). Em *O. quadrangularis*, a folha possui epiderme unisseriada e estômatos paracíticos (rubiáceos), que são características comuns no grupo (METCALFE & CHALK, 1950; DETTKE-MILANEZE-GUTIERRE, 2007, 2009a), embora se descreva epiderme estratificada na folha de representantes de *Viscum* L. (MBAGWU *et al.*, 2009).

Uma característica marcante observada na folha de *O. quadrangularis* é o arranjo isobilateral das células do mesofilo, que são compactamente dispostas. Mesofilo homogêneo constituído por células isodiamétricas, ou uma variação para a isobilateralidade, é típico de Loranthaceae (METCALFE & CHALK, 1950). Porém, em *C. micrantha* o mesofilo é descrito como ligeiramente dorsiventral (GUIMARÃES *et al.*, 2007), e em *Struthanthus vulgaris* (= *S. martianus*) é notavelmente dorsiventral (SALATINO *et al.*, 1993). Isto evidencia o potencial taxonômico deste caráter para a distinção destas plantas.

Dentre outras características xeromorfas encontradas em *O. quadrangularis*, tem-se a cutícula espessa no caule, ocorrência de esclereídes, cristais e vascularização relativamente bem desenvolvida (ESAU, 1977; EVERT, 2008). Não obstante, os estômatos no caule são salientes, ou seja, projetados acima do nível das demais células epidérmicas, o que permite inferir uma maior eficiência transpiratória (SALISBURY & ROSS, 1992). Também, a cutícula da folha é bem menos espessa que a observada no caule, embora se deva considerar a atuação mecânica da cutícula neste último. Tendo-se em vista essas características contrastantes com o aspecto geral da planta, pode se especular que estejam envolvidas com o hábito parasítico da mesma. Esse intrigante contraste abre um vasto campo de estudos anatômicos e fisiológicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe dos Laboratórios de Anatomia Vegetal e Microscopia Eletrônica da Universidade de Brasília. À Paula São Tiago, Leonardo Dutra Coelho e Milton Adolfo Silveira da Fundação Ezequiel Dias e à equipe do Parque Estadual Veredas do Peruaçu-MG. Também, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Pós-Graduação em Botânica pela concessão da bolsa ao primeiro autor. Esta é a publicação 19 da série técnica do *Parasitic Plants Research Group*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUIN, M., KRAUS, J.E., VENTURELLI, M. Estudo morfológico de galha achatada em folha de *Struthanthus vulgaris* Mart. (Loranthaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, **14**, 147-156, 1991.
- BERLYN, G.P., MIKSCH, J.P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**. Ames: The Iowa State Press, 1976. 326p.
- BOZZOLA, J. J., RUSSELL, L.D. **Electron microscopy**. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1992. 542p.
- CAIRES, C.S. **Estudos taxonômicos aprofundados em *Oryctanthus* (Griseb.) Eichler, *Oryctina* Tiegh. e *Pusillanthus* Kuijt (Loranthaceae)**. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, 2012. 332p.
- DETTKE, G.A., MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Estudo anatômico dos órgãos vegetativos da hemiparasita *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb. (Viscaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, **5**(1), 534-536, 2007.
- DETTKE, G.A., MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Morfoanatomia e venação foliar de seis espécies de *Phoradendron* Nutt. (Viscaceae). **Revista de Biologia Neotropical**, **6**(1), 13-23, 2009a.
- DETTKE, G.A., MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Morfoanatomia caulinar de seis espécies de *Phoradendron* Nutt. (Viscaceae). **Revista de Biologia Neotropical**, **6**(1), 25-34, 2009b.
- ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 550p.
- EVERT, R.F. **Esau anatomia vegetal**. Barcelona: Omega, 2008. 601p.
- FLORES, E.M. Developmental studies in *Casuarina* (Casuarinaceae). III. The anatomy of the mature branchlet. **Revista de Biologia Tropical**, **25**(1), 65-87, 1976.
- GUIMARÃES, A.C., KUSTER, R.M., AMARAL, A.C.F., FERREIRA, J.L., SIANI, A.C. Histological study of the leaf and stem of the amazonian medicinal mistletoe *Cladocolea micrantha* (Loranthaceae). **International Journal of Botany**, **3**(2), 218-221, 2007.
- JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book. 1940. 523p.
- JRAIS, R. 2013. Comparative anatomical studies on the leaves of family Loranthaceae parasitic on trees in the Kingdom of Saudi Arabia. **Global Advanced Research Journal of Agricultural Science**, **2**(7), 189-195, 2013.
- KRAUS, J.E., ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Seropédica: EDUR, 1997. 198p.
- KUIJT, J. Notes on the anatomy of the genus *Oryctanthus* (Loranthaceae). **Canadian Journal of Botany**, **39**(7), 1809-1816, 1961.
- KUIJT, J. Inflorescence structure and generic placement of some small-flowered species of *Phthirusa* (Loranthaceae). **Systematic Botany**, **16**(2), 283-291, 1991.
- KUIJT, J. Nomenclatural changes, new species, and a revised key for the genus *Oryctanthus* (Loranthaceae). **Botanische Jahrbucher fur Systematik**, **114**(2), 173-183, 1992.

- KUIJT, J. Two new brazilian species of *Oryctina* (Loranthaceae) with a revised key to the genus. **Novon**, **10**(4), 391-397, 2000.
- KUIJT, J. First record of the genus *Oryctina* (Loranthaceae) in mesoamerica: *O. costaricensis*, a new species from Costa Rica. **Novon**, **17**(4), 476-478, 2007.
- KUIJT, J. Two new species of *Oryctanthus* (Loranthaceae) from Colombia and French Guiana. **Novon**, **21**(4), 463-467, 2011.
- KUIJT, J. A brief taxonomic history of Neotropical mistletoe genera, with a key to the genera. **Blumea**, **58**(3), 263-266, 2013.
- KUIJT, J. Five new species, one new name, and transfers in Neotropical mistletoes (Loranthaceae), Miscellaneous notes, 61-68. **Novon**, **23**(2), 176-186, 2014.
- KUIJT, J., LYE, D. A preliminary survey of foliar sclerenchyma in Neotropical Loranthaceae. **Blumea**, **50**(2), 323-355, 2005.
- MBAGWU, F.N., UNAMBA, C.I.N., EZEIBEKWE, K.O. Leaf anatomical characteristics of five variants of the genus *Viscum* L. (Loranthaceae). **Agricultural Journal**, **4**(3), 161-163, 2009.
- METCALFE, C.R., CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons**. London: Oxford University Press, 1950. 1500p.
- MORRETES, B.L., VENTURELLI, M. Ocorrência de “lenticelas” em folhas de *Tripodanthus acutifolius* (R. & P.) Tiegh. (Loranthaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, **8**, 157-162, 1985.
- PAIVA, J.G.A., CARVALHO, S.M.F., MAGALHÃES, M.P., *et al.* Verniz vitral incolor 500: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. **Acta Botanica Brasileira**, **20**(2), 257-264, 2005.
- PATEL, R.N. Wood anatomy of the dicotyledons indigenous to New Zealand 7. Santalaceae. **New Zealand Journal of Botany**, **12**, 431-444. 1974.
- RIZZINI, C.T. Sobre “*Phoradendron fragile*” Urb. **Revista Brasileira de Biologia**, **10**(1), 45-58, 1950.
- ROSHCHINA, V.V., ROSCHINA, V.D. **The excretory function of higher plants**. Heidelberg: Springer-Verlag. 1993. 315p.
- SALATINO, A., KRAUS, J.E., SALATINO, M.L.F. 1993. Contents of tannins and their histological localization in young and adult parts of *Struthanthus vulgaris* Mart. (Loranthaceae). **Annals of Botany**, **72**(5), 409-414, 1993.
- SALISBURY, F.B., ROSS, C. W. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth Ponglishin Co. 1992. 682p.
- SANT’ANA, I.S. **Anatomia do haustório secundário da hemiparasita *Phthirusa ovata* (Pohl ex DC.) Eichler, respostas fisiológicas e seus efeitos em distintas hospedeiras**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília. 2012. 113p.
- SANT’ANA, I.S., PAIVA, J.G.L.A., GRACIANO-RIBEIRO, D., FRANCO, A.C. Penetração do haustório secundário de *Phthirusa ovata* (Pohl ex DC.) Eichler (Loranthaceae) em *Dalbergia miscolobium* Benth. (Fabaceae). **Heringeriana**, **6**(1), 76-79, 2012.
- STEMMERMANN, L. Vegetative anatomy of the Hawaiian species of *Santalum* (Santalaceae). **Pacific Science**, **34**(1), 55-75, 1980.
- UICN. Categorias y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN, 2012. 34p.
- VENTURELLI, M. Estudos sobre *Struthanthus vulgaris* Mart.: anatomia do fruto e semente e aspectos de germinação, crescimento e desenvolvimento. **Revista Brasileira de Botânica**, **4**, 131-147, 1981.
- WALY, N.M. Anatomical and statistical analysis of six parasitic Loranthaceae species. **American Journal of Research Communication**, **1**(4), 317-332, 2013.

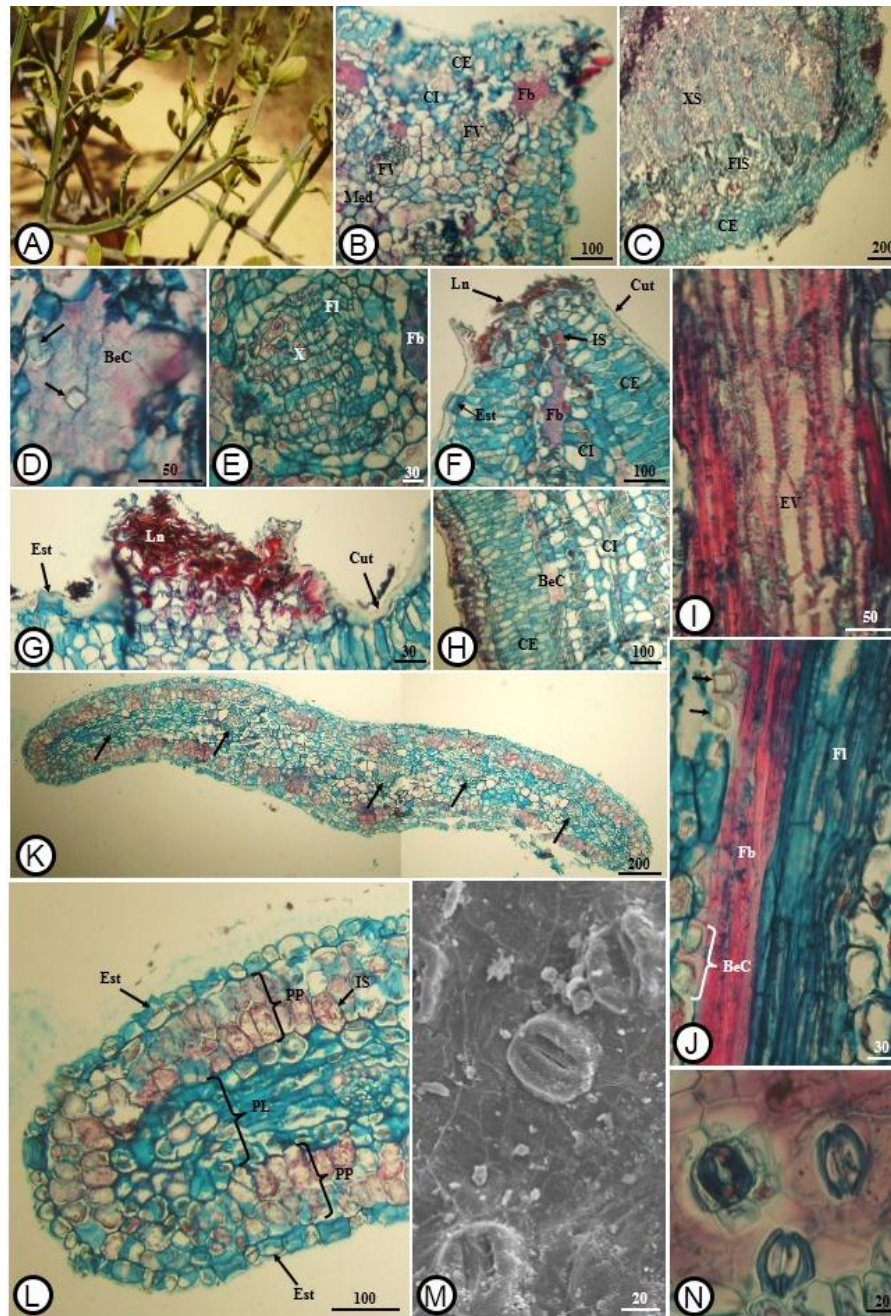


Figura 1. Estrutura do caule e da folha de *Oryctina quadrangularis*. A- Aspecto geral da planta no habitat. B- Corte transversal do caule em estrutura primária. C- Corte transversal do caule em estrutura secundária. D- Braquiesclereídes cristalíferos medulares, com cristais prismáticos em evidência (setas), em corte transversal do caule em estrutura primária. E- Feixe vascular de caule em estrutura primária. F- Corte transversal em um dos ângulos do caule em início de crescimento secundário. G- Detalhe da superfície do caule em início de estrutura secundária. H- Corte longitudinal do caule em estrutura primária. I - Elementos de vaso em corte longitudinal de caule em início de estrutura secundária. J- Detalhe de floema, fibras e braquiesclereídes cristalíferos em corte longitudinal de caule em estrutura primária, onde se evidenciam os cristais prismáticos (setas). K- Panorama do corte transversal da lâmina foliar, evidenciando os feixes vasculares mais calibrosos (setas). L- Detalhe da região do bordo foliar em corte transversal. M- Micrografia de varredura da epiderme do caule em estrutura primária, evidenciando estômatos. N- Corte paradérmico do caule em estrutura primária, evidenciando estômatos. Legendas: BeC- braquiesclereídes cristalíferos; CE- córtex externo; CI- córtex interno; Cut- cutícula; Est- estômato; EV- elementos de vaso; Fb- fibras; FI- floema; FIS- floema secundário; FV- feixe vascular; IS- idioblasto secretor; Ln- lenticela; Med- medula; PL- parênquima lacunoso; PP- parênquima paliçádico; X- xilema; XS- xilema secundário. Barras de escala em micrômetros.