

ANATOMIA SISTEMÁTICA E ECOLÓGICA DO LENHO DE *SCAEOVOLA PLUMIERI* L. (GOODENIACEAE)¹

JOÃO CARLOS FERREIRA DE MELO JÚNIOR², MAIARA MATILDE DA SILVA³,
ÍGOR ABBA ARRIOLA⁴, MAICK WILLIAN AMORIM⁵, JÉSSICA STEFANI DIRKSEN⁶,
RODRIGO DÜMES CHAVES CABRAL⁷

RESUMO

A espécie subarborescente *Scaevola plumieri* L. (Goodeniaceae) distribui-se na costa atlântica brasileira desde o Ceará até Santa Catarina, seu limite austral. A anatomia do lenho da mesma foi descrita apenas para a América do Norte, havendo um hiato em relação ao Brasil. O presente estudo caracteriza a anatomia do lenho de *S. plumieri* a partir de material botânico proveniente do ambiente de restinga do sul do Brasil. Os caracteres anatômicos mais representativos são: vasos solitários, porosidade difusa, placas de perfuração simples, parênquima axial vasicêntrico escasso e raios heterogêneos, formados por células eretas e quadradas. Percebeu-se uma homogeneidade de caracteres anatômicos qualitativos com relação ao descrito para a América do Norte, mas uma clara distinção nos atributos quantitativos, possivelmente devido a condições ambientais distintas, que denotam plasticidade anatômica ao lenho dessa espécie.

Palavras-chave: anatomia da madeira, Goodeniaceae, planície costeira.

ABSTRACT

[Systematic and ecological wood anatomy of *Scaevola plumieri* L. (Goodeniaceae)].

The sub-shrub species *Scaevola plumieri* L. (Goodeniaceae) is distributed on the Brazilian Atlantic coast from Ceará to Santa Catarina, its southern limit. The wood anatomy of this species was described only for North America, being a hiatus in relation to Brazil. The present study characterizes the wood anatomy of *S. plumieri* from botanical material of southern Brazil *restinga*. The most representative anatomical traits are: solitary vessels, diffuse porosity, simple perforation plates, scanty vasicentric axial parenchyma, and heterogeneous rays, formed by erect and square cells. An anatomical similarity of qualitative characters was found, compared with those described for North America, being a clear distinction with respect the quantitative ones, possibly due to different environmental conditions which the species is submitted, that indicates a plastic capacity to the wood of this species.

Keywords: coastal plain, Goodeniaceae, wood anatomy.

¹ Recebido em 07-12-2016 e aceito para publicação em 25-01-2017.

² Biólogo, Doutor, Professor Titular do Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Anatomia e Ecologia Vegetal, Universidade da Região de Joinville, Joinville, Santa Catarina, Brasil. joao.melo@univille.br

³ Mestranda em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. maaiara27@gmail.com

⁴ Bacharel em Ciências Biológicas – Meio Ambiente e Biodiversidade, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade da Região de Joinville, Joinville, Santa Catarina, Brasil. arriolaigor@gmail.com

^{5,6,7} Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade da Região de Joinville, Joinville, Santa Catarina, Brasil. maickwamorim@gmail.com, jessica.s.dirksen@gmail.com, rodrigodccabral@hotmail.com

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Composta, predominantemente, por ervas, subarbustos e arbustos, a família Goodeniaceae abriga em torno de 11 gêneros e 400 espécies. A Austrália é considerada o centro de diversidade da família, a qual representa a nona com maior riqueza de espécies no país, incluindo sete gêneros endêmicos, dentre os onze nela circunscritos (Jabaily et al., 2012).

O gênero *Scaevola* L., um dos maiores da família, reúne umas 113 espécies de distribuição pantropical (Souza & Magossi, 2002), ocupando, preferencialmente, lugares áridos ou pe-

riodicamente secos, e com escassa cobertura vegetal (Brizicky, 1966). O gênero é o mais especializado das Goodeniaceae e o único com crescimento secundário apreciável e espécies marcadamente arbustivas ou arborescentes, destacando-se *S. guadichaudiana* e *S. glabra*, que atingem até seis metros de altura em ilhas do Hawaii (Carlquist, 1969).

Na América, o gênero *Scaevola* inclui apenas quatro espécies: *S. plumieri* (L.) Vahl, com distribuição Indo-Atlântica, *S. taccada* (Gaertn.) Roxb., com distribuição Indo-Pacífica (Brizicky, 1966; Thieret & Brandenburg, 1986; Howarth et al., 2003), *S. wrightii* (Griseb.) Maza, endêmica em Cuba (Liogier, 1962), e *S. plumieri*, que tem distribuição semelhante à de *S. taccada* (Thieret & Brandenburg, 1986; Howard et al., 2003).

A espécie *Scaevola plumieri* distribui-se, naturalmente, em toda a costa leste do continente americano, desde a Flórida até o sul do Brasil. No continente africano, a mesma se encontra desde Angola até a costa norte do Senegal, no litoral atlântico, bem como do Quênia até o Cabo das Agulhas, na costa do Oceano Índico, além das ilhas de Madagascar e Maurício. Na Ásia, a espécie é nativa no leste da Índia e no Sri Lanka (Peter, 2000). No Brasil, encontra-se, exclusivamente, na planície costeira, desde o Ceará até Santa Catarina (Stehmann, 2012) (Figura 1). A espécie é listada como sob ameaça de extinção no estado da Flórida, EUA (Talcott, 2005), e como altamente ameaçada no Sri Lanka (Jayasuriya, 2005); no Brasil, a sua situação é menos preocupante (CNCFlora, 2016), embora considerada “vulnerável” no estado do Espírito Santo (Simonelli & Fraga, 2007).

Com forma de vida subarbustiva a arbustiva, os indivíduos de *Scaevola plumieri* variam de 0,3 - 1,2m de altura, apresentando ramos cilíndricos e pubescentes, próximo à inserção das folhas. Estas são alternas, elípticas ou obovais (5,8 - 7,2cm x 2,2 - 3,4cm), glabras, sésseis ou subsésseis, com ápice arredondado, margem

inteira e base atenuada. As flores, de 5 - 7cm de comprimento, reúnem-se em inflorescências do tipo dicásio com posição axilar, e apresentam brácteas estreitamente elípticas, de 7 - 8mm. As flores têm cálice truncado, corola alva de 2,4 - 2,7cm de comprimento, externamente glabra e internamente pubescente, com lacínios de margem ondulada, estames de 1,2cm, de filetes glabros, e estigma rodeado por indúcio ciliado. O fruto, oval (10 - 14mm) e do tipo baga, é suculento e roxo-escuro ou cor de vinho quando maduro (Souza & Magossi, 2002).

Nas dunas móveis e semifixas, as plantas de *Scaevola plumieri* auxiliam na estabilização da areia movida pelo vento ao longo da praia (Rizzini, 1997; Barker et al., 2003). Espécie xeromórfica e de pequenas dimensões, *Scaevola plumieri* apresenta caules perenes, geralmente rastejantes (Rizzini, 1997), tem crescimento clonal, é polinizada por abelhas e vespas, e dispersada pela avifauna (Knevel & Lubke, 2004). Recebe os nomes populares de *inkberry*, *beachberry* e mangue-da-praia (Cordazzo et al., 2006).

No Brasil, devido à abundância em todo o litoral, *Scaevola plumieri* foi objeto de diversos estudos florísticos e fitossociológicos (Melo Jr. & Boeger, 2015). De maneira geral, são escassas as pesquisas sobre a sua morfoanatomia, destacando-se o estudo de cunho ecológico sobre espécies de regiões costeiras, de Kuster (2010), que incluiu *S. plumieri*. Trabalhos sobre a estrutura do lenho são ainda mais raros, mencionando-se o de anatomia sistemática com vários gêneros da família Goodeniaceae da flora norte-americana (Stern & Brizicky, 1958) e mundial (Carlquist, 1969), não tendo incluído este último, todavia, material procedente do Brasil.

O presente estudo objetiva caracterizar a anatomia do lenho de *Scaevola plumieri* (Goodeniaceae) a partir de indivíduos coletados na planície costeira do Sul do Brasil e contribuir à ampliação dos conhecimentos sobre a referida espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico investigado foi obtido em uma formação herbácea de restinga, localizada na planície costeira do município de São Francisco do Sul (coordenadas 26°17' S e 48°33' W), Santa Catarina, no sul do Brasil (Figura 1). A região apresenta clima Cfa, segundo a classificação de Köppen, caracterizado como mesotérmico, com verão quente e sem estação seca definida. A temperatura média anual é de 21,2°C, com média mínima de 17,3°C e média máxima de 25,1°C. A precipitação média anual é de 1.830mm (Figura 2).

Amostras de lenho do caule foram coletadas na base do perfilho de maior diâmetro, em cinco indivíduos da espécie, as quais foram tombadas na coleção de referência da Xiloteca JOIw (Melo Jr. et al., 2014), sob o registro JOIw 989. Corpos de prova foram amolecidos por cozimento em água glicerizada e seccionados em micrótomo de deslize Zeiss, nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial, com espessura de 15µm (Sass, 1951). Os cortes foram clarificados em hipoclorito de sódio, lavados em água destilada, corados com safranina aquosa, desidratados por série etílica crescente (Kraus & Arduin, 1997), e montados em resina sintética do tipo verniz vitral (Paiva et al., 2006). Material dissociado foi obtido pela imersão da madeira em solução de Franklin modificada e aquecida a 60°C (Kraus & Arduin, 1997), para posterior biometria de vasos (comprimento e diâmetro tangencial), fibras (espessura da parede) e raios (altura e largura em µm), com n = 30. A caracterização anatômica foi baseada na terminologia da IAWA Committee (1989). Para todos os atributos quantitativos da madeira foram calculados as médias e respectivos desvios-padrão. As microfotografias foram capturadas com fotomicroscópio Olympus CX-31. As mensurações foram feitas por meio do software Dino Eye 2.0.

RESULTADOS

A seguir, é descrita e ilustrada (Figura 3) a anatomia do lenho de *Scaevola plumieri*, a partir de amostras procedentes de uma restinga do município de São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil.

Camadas de crescimento: distintas, mas com discreta demarcação pelo espessamento radial da parede das fibras no lenho tardio.

Vasos: porosidade difusa, sem arranjo definido; predominantemente solitários, com raros geminados; diâmetro tangencial de 45,39 – 141,55µm ($76,97 \pm 27,04$); frequência de 30 – 42 ($35,33 \pm 3,39$) vasos/mm²; comprimento de 107,38 – 365,32µm ($251,03 \pm 71,64$); placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas, areoladas, pequenas, 1,5 - 4µm ($2,16 \pm 0,43$); pontoações radio-vasculares, semelhantes em forma e tamanho às intervasculares; vasos obstruídos por goma ou óleo-resina, raros.

Fibras: fibrotraqueídes; comprimento de 223,43 – 393,00µm ($284,70 \pm 41,17$); largura de 9,37 – 22,87µm ($16,20 \pm 3,30$); pontoações diminutas, areoladas (vista longitudinal tangencial); espessura da parede de fibras, fina.

Parênquima axial: paratraqueal escasso; séries parenquimáticas compostas de 2-4 células.

Raios: uni a multisseriados (até 4); raios multisseriados, localmente unisseriados; altura de 842,07 – 1042,07µm ($976,13 \pm 75,56$); largura de 45,39– 141,55µm ($76,97 \pm 27,04$); heterogêneos, com corpo formado por células eretas e quadradas.

DISCUSSÃO

A estrutura qualitativa do lenho de *Scaevola plumieri* presentemente descrita concorda, de modo geral, com o referido por Carlquist (1969) para espécimes do estado da Flórida (EUA), bem como para outras espécies do mesmo gênero e de ambientes litorâneos, com exceção de atri-

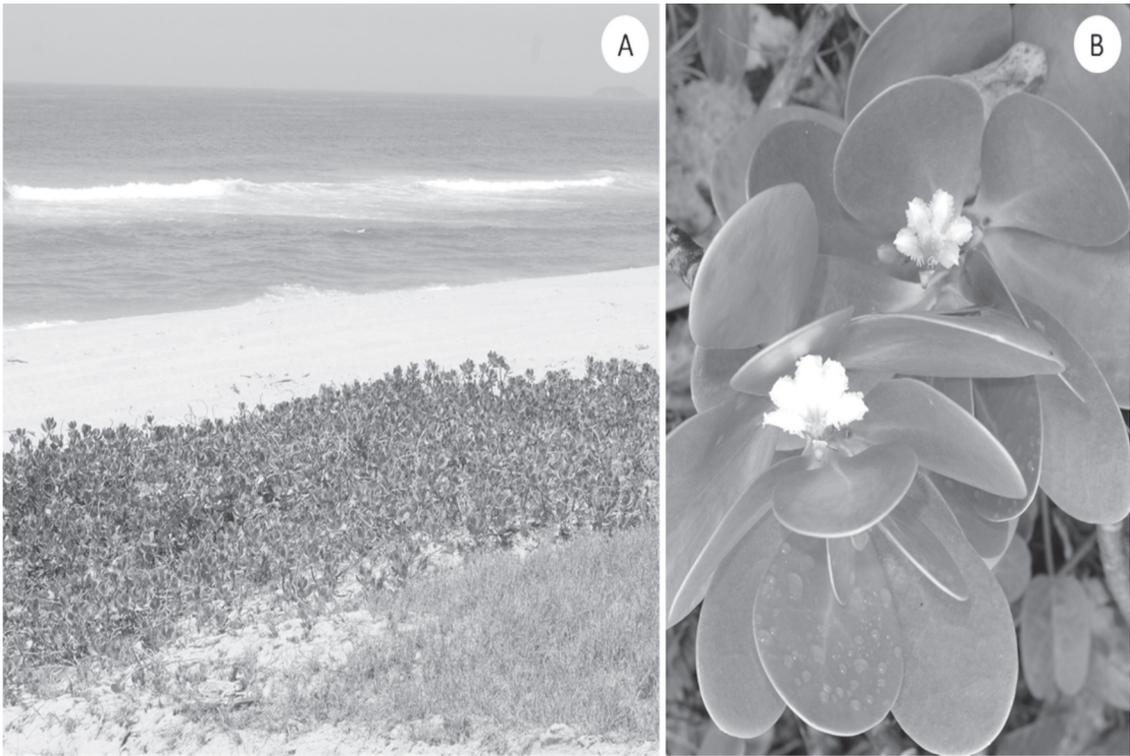


FIGURA 1 – Vista geral do local de coleta e da espécie em estudo, na restinga litorânea de São Francisco do Sul, Santa Catarina. A – Aspecto da restinga herbácea. B – Detalhe de ramo fértil de *Scaevola plumieri* (Goodeniaceae).

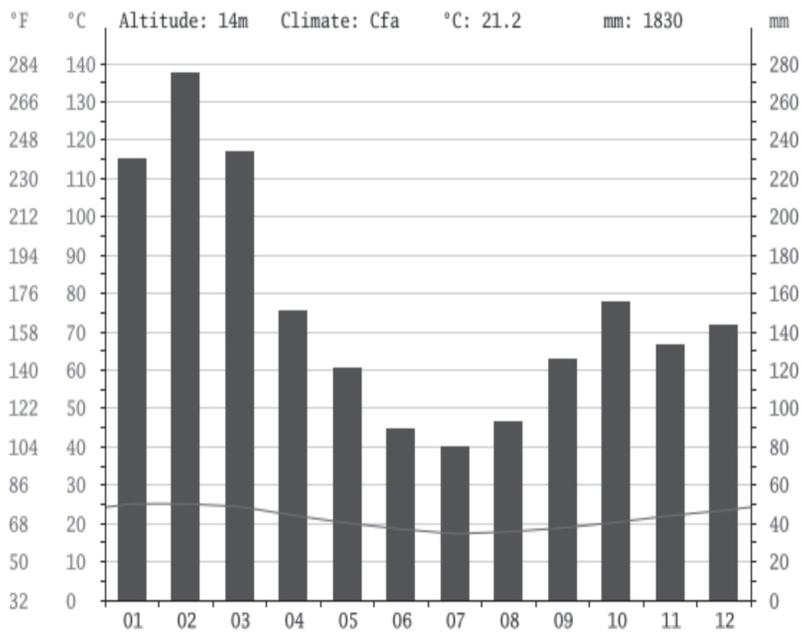


FIGURA 2 – Gráfico climático do município de São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil. Fonte: Climate Data (2016).

butos como camadas de crescimento e presença de inclusões minerais.

Na família Goodeniaceae, os anéis de crescimento podem ser pouco pronunciados ou ausentes, sendo registradas camadas de crescimento em espécies como *Scaevola fasciculata*, *S. tahitensis*, *S. gaudichaudii* (Carlquist, 1969), bem como, no presente estudo, em *S. plumieri*. A presença deste caráter anatômico foi estimada, por Alves & Angyalossy-Alfonso (2000), em 48% dos 419 binômios investigados da flora brasileira. No contexto da Mata Atlântica do sudeste do país, esta característica é ainda mais pronunciada, tendo sido assinalada em mais de 90% das espécies (Barros et al., 2006). Nas formações sul-brasileiras, as camadas de crescimento estiveram presentes em 19, das 41 espécies estudadas por Oliveira (2014), e em 72, das 79 avaliadas por Santos & Marchiori (2010), indicando que o atributo é bem representativo. As camadas de crescimento expressam uma relação clima-crescimento e indicam sazonalidade térmica ao longo do ano, que resulta em variação da atividade cambial e na consequente produção de camadas de crescimento no lenho (Alves & Angyalossy-Alfonso, 2000). A observação do atributo comprova a condição temporal da restinga de São Francisco do Sul, a qual, mesmo sem vivenciar estação seca definida, registra, no mês de julho, o menor índice pluviométrico do ano, com cerca de 80mm (Climate Data, 2016), somando-se, a isso, o fato do solo arenoso ter baixa capacidade de retenção hídrica (Melo Jr. & Boeger, 2015).

O arranjo difuso dos vasos, bem como vasos solitários e placas de perfuração simples, encontradas em *S. plumieri*, apresentam-se como sinapomorfias no gênero *Scaevola*, de acordo com Carlquist (1969), estando relacionadas à otimização do transporte hídrico pela planta. O comprimento e o diâmetro dos vasos das amostras sul-brasileiras aqui estudadas apresentam um valor médio inferior ao das norte-americanas investigadas por Carlquist (1969), o que também aponta para uma escassa disponibilidade hídrica no solo de restinga. Assim, acredita-se

que o reduzido diâmetro e comprimento dos elementos de vaso, presentemente observados, sejam caracteres plásticos que visam a atenuar o efeito de embolia e, por conseguinte, o bloqueio à condução de água, fenômeno considerado comum, por Salleo et al. (2009), em plantas de solos mais secos.

Segundo Alves & Angyalossy-Alfonso (2000), tanto a porosidade difusa, como vasos solitários, com raros múltiplos, e placas de perfuração simples, são os atributos mais comuns na flora lenhosa brasileira. Com relação a espécies arbóreas da Mata Atlântica, Barros et al. (2006) estimaram ocorrência de 96% para o caráter porosidade difusa, de 85% para vasos solitários e múltiplos, e de 96% no caso de placas de perfuração simples. Placas de perfuração simples, que em alguns casos podem ser escalariformes, constituem padrão comum em Goodeniaceae (Takhtajan, 2009). Este conjunto de atributos anatômicos da madeira, bem como a ocorrência de pontoações intervaseculares pequenas e alternas, são tendências observadas em diversas floras de terras baixas, e que evidenciam investimento para maximizar a eficiência e a segurança na condução hídrica (Carlquist, 1969; Barros et al., 2006; Santos & Marchiori, 2010).

A presença de fibrotraqueídes, que sinaliza um padrão primitivo ao lenho de *Scaevola plumieri*, corrobora tendência observada em Goodeniaceae, segundo Carlquist (1969). Do ponto de vista filogenético, esta família apresenta maior ligação com Calyceraceae, em função da presença de fibrotraqueídes, em vez de líbras libríformes (Carlquist & De Vore, 1998). Algumas espécies de Dicotiledôneas que crescem em climas sem estação seca definida, caso de *Scaevola plumieri*, têm, nos fibrotraqueídes, o principal reforço mecânico do lenho, além dos mesmos participarem da condução de água (Kedrov, 2012).

O parênquima axial apresenta uma grande variação em Goodeniaceae. Carlquist (1969) refere parênquima axial vasicêntrico, variando de escasso à abundante; entretanto, os padrões

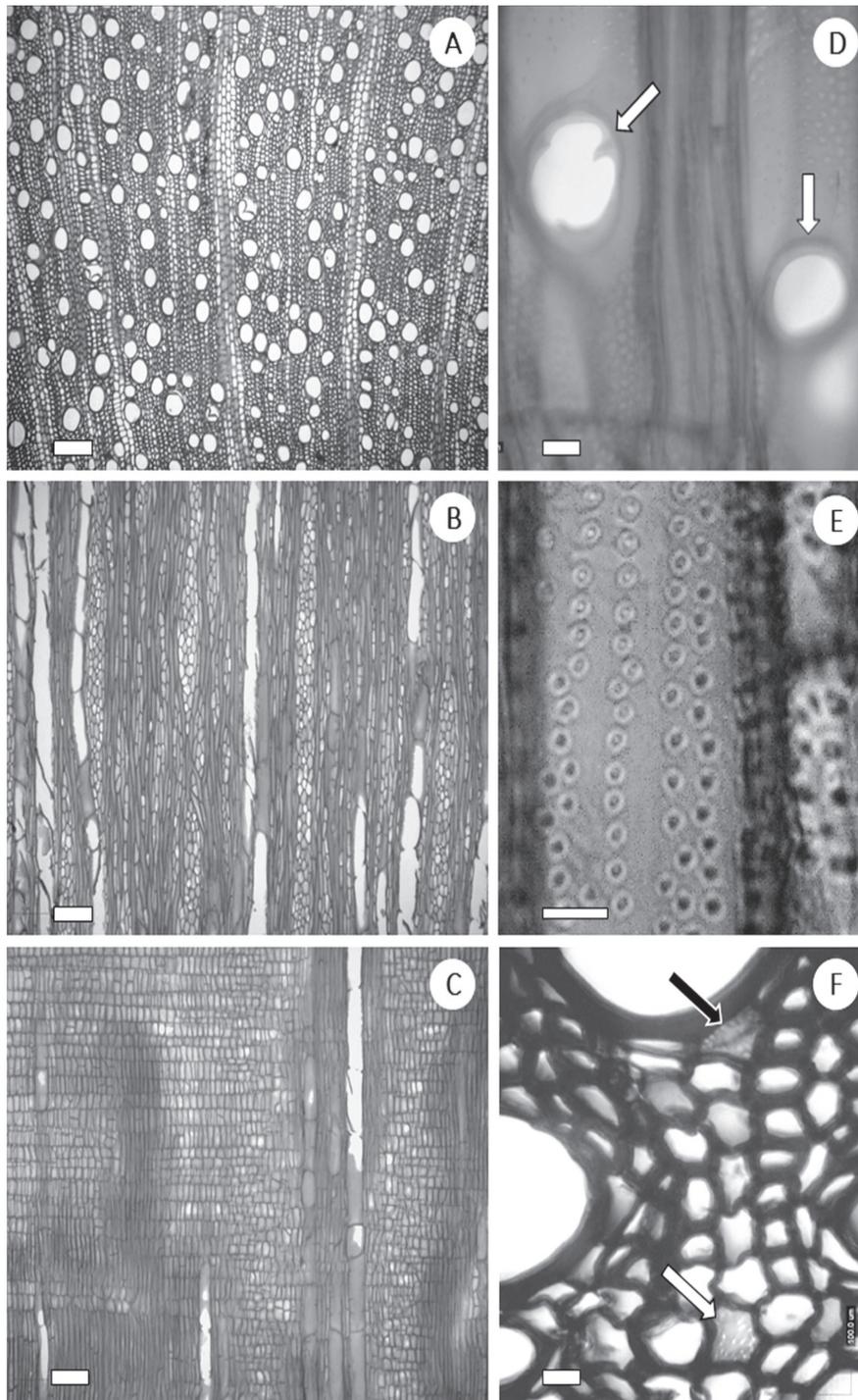


FIGURA 3 – Anatomia do lenho de *Scaevola plumieri* (Goodeniaceae). A – Porosidade difusa, em secção transversal. B – Raios uni e multisseriados, em secção longitudinal tangencial. C – Raio heterogêneo, composto por células eretas e quadradas (secção longitudinal radial). D – Placas de perfuração simples (setas). E – Pontoações intervasculares alternas. F – Parênquima apotraqueal difuso (seta branca) e parênquima paratraqueal escasso (seta preta). Barras de escala: A – C = 200 μ m; D – F = 20 μ m.

apotraqueal difuso e paratraqueal escasso são os mais característicos nesta família. Parênquima axial vasicêntrico escasso foi citado para outras espécies do gênero, tais como *S. beckii*, endêmica da Nova Caledônia (FloraBase, 2016), e *S. taccada*, com distribuição natural na costa da Índia até o leste do Hawaii (Wagner et al., 1990). No presente estudo, *S. plumieri* apresenta parênquima axial paratraqueal escasso e apotraqueal difuso, corroborando as primeiras descrições de Carlquist (1969), e em oposição à ocorrência exclusiva de parênquima difuso, referido por Carlquist & DeVore (1998). Segundo Alves & Angyalossy-Alfonso (2002), o parênquima paratraqueal é característica mais comum em espécies da região Norte do Brasil, ao passo que próximo à latitude 23°, as espécies apresentam, com maior frequência, parênquima apotraqueal.

Ao contrário do esperado, não foram observados cristais prismáticos de oxalato de cálcio nos espécimes analisados, apesar dessas inclusões minerais serem comumente referidas para células parenquimáticas de raio em espécies de Goodeniaceae associadas a ambientes xéricos (Carlquist, 2001). Por outro lado, foram presentemente observados depósitos de goma nos vasos, aspecto que, segundo Carlquist (2001), geralmente determina a oclusão dos mesmos em lenhos com pontoações raio-vasculares pequenas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.S.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. I – Growth rings and vessels. *IAWA Journal*, v. 21, p. 3-30, 2000.
- ALVES, E.S.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 2 – Axial parenchyma, rays and fibers. *IAWA Journal*, v. 23, n. 4, p. 391-418, 2002.
- ANTAR, G.M. *Goodeniaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7947>>. Acesso em: 04 Dez. 2016.
- BARKER, N.; HARMAN K.; RIPLEY B.; BOND, J. The genetic of *Scaevola plumieri* (Goodeniaceae), an indigenous dune coloniser, as revealed by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) fingerprinting. *South African Journal of Botany*, v. 68, n. 4, p. 532-541, 2003.
- BARROS, C.F.; MARCON-FERREIRA, M.L.; CALLADO, C.H.; LIMA, H.R.P.; CUNHA, M.; MARQUETE, O; COSTA, C.G. Tendências ecológicas na anatomia da madeira de espécies da comunidade arbórea da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, v. 57, n. 3, p. 443-460, 2006.
- BRIZICKY, G.K. The Goodeniaceae in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*, v. 47, p. 293-300, 1966.
- CARLQUIST, S. Wood anatomy of Goodeniaceae and the problem of insular woodiness. *Ann. Missouri. Bot. Gard.*, v. 56, p. 358-390, 1969.
- CARLQUIST, S.; DEVORE, M.L. Wood Anatomy of Calyceraceae with reference to Ecology, Habit, and Systematic relationships. *Aliso*, v. 17, n. 1, p. 63-76, 1998.
- CLIMATE-DATA. Clima. Disponível em <<http://pt.climate-data.org/location/28141/>> Acesso em: 05 Dez. 2016.
- CNCFlora. Base de Dados do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>>. Acesso em: 05 Dez. 2016.
- CNCFlora. *Scaevola plumieri* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2016.1 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Scaevola plumieri](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Scaevola_plumieri)>. Acesso em 14 setembro 2016.
- CORDAZZO, C.V.; PAIVA, J.B.; SEELIGER, U. *Plantas de dunas da costa sudeste atlântica*. Pelotas, USEB, 2006. 107p.
- FLORABASE. The Western Australian Flora. Disponível em: <<https://florabase.dpa-wa.gov.au/>>. Acesso em: 05 Dez. 2016.
- HACKE, U.G.; SPERRY, J.S. Limits to xylem refilling under negative pressure in *Laurus nobilis* and *Acer negundo*. *Plant Cell and Environment*, v. 26, p. 303-311, 2003.
- HOWARTH, D.; GUSTAFSSON, M.; BAUM, D.; MOTLEY, T. Phylogenetics of the genus *Scaevola* (Goodeniaceae): implication for

- dispersal patterns across the Pacific Basin and colonization of the Hawaiian islands. *American Journal of Botany*, v. 90, n. 6, p. 915-923, 2003.
- IAWA Committee. List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin*, v.10, p. 219-332, 1989.
- JABAILY, R.S.; SHEPHERD, K.A.; GUSTAFSSON, M.H.G.; SAGE, L.W.; KRAUSS, S.L.; HOWARTH, D.G.; MOTLEY, T.J. Systematics of the Austral-Pacific family Goodeniaceae: establishing a taxonomic and evolutionary framework. *Taxon*, v. 61, p. 419-436, 2012.
- JAYASURIYA, A.H.M. A refugium for *Scaevola plumieri*, a highly threatened rare plant in Sri Lanka. *Cey. J. Sci. (Bio. Sci.)*, v. 34, p. 21-25, 2005.
- KNEVEL, I.C.; LUBKE, R.A. Reproductive phenology of *Scaevola plumieri*; a key coloniser of the coastal foredunes of South Africa. *Plant Ecology*, v. 175, p. 137-145, 2004.
- KRAUS, J.E.; ARDUIN, M. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Rio de Janeiro: EDUR, 198 p., 1997.
- KUSTER, V.C. Anatomia e aspectos ecológicos de espécies vegetais ocorrentes na restinga do Parque Estadual Paulo Cesar Vinha (ES). Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 65p, 2010.
- LIOGIER, E.E. *Flora de Cuba*. Tomo IV: Rubiales-Valerianales-Cucurbitales-Campanulales-Asterales. Ed. Universitaria. Universidad de Puerto Rico. Río Pedernales, Puerto Rico. 1962.
- MELO JÚNIOR, J.C.F.; AMORIM, M. W.; SILVEIRA, E. R. A xiloteca (coleção Joinvillea - JOIw) da Universidade da Região de Joinville. *Rodriguésia*, v. 65, p. 1.057-1.060, 2014.
- MELO JÚNIOR, J.C.F.; BOEGER, M.R.T. Riqueza, estrutura e interações edáficas em um gradiente de restinga do Parque Estadual do Acaraí, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Hoehnea*, v. 42, n. 2, p. 207-232, 2015.
- OLIVEIRA, F. *Camadas de crescimento de espécies arbóreas e arbustivas em um ecótono Campo-Floresta no Sul do Brasil*. Dissertação (Mestrado em Botânica). Univers. do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2014. 46 p.
- PAIVA, J.G.A.; FANK-DE-CARVALHO, S.M.; MAGALHÃES, M.P.; GRACIANO-RIBEIRO, D. Verniz vitral incolor 500: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, n. 2, p. 257-264, 2006.
- PETER, C.I. Water requirements and distribution of *Ammophila arenaria* and *Scaevola plumieri* on South African coastal dunes. Rhodes University, 2000.
- RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 747p.
- SALLEO, S.A.; TRIFILÒ, P.B.; ESPÓSITO, S.B.; NARDINI, A.A.; LO GULLO, M. A. Strach-to-sugar conversion in wood parenchyma of field-growing *Laurus nobilis* plants: a componente of the signal pathway for embolism repair? *Functional Plant Biology*, v. 36, n. 9, p. 815-825, 2009.
- SANTOS, S.R.; MARCHIORI, J.N.C. Tendências anatômicas na flora sul-rio grandense. 1. Elementos de vaso. *Balduinia*, v. 21, p. 1-14, 2010.
- SASS, J.E. *Botanical microtechnique*. Ames: Iowa State College Press, 1951. 228 p.
- SIMONELLI, M.; FRAGA, C.N. Espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Vitória: IPEMA, 2007. 144 p.
- SOUZA, V.C.; MAGOSSO, R. Goodeniaceae In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., GIULIETTI, A.M., MELHEM, T.S., BITTRICH, V., KAMEYAMA, C. (eds.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: Inst. de Botânica, 2002. v. 2, p. 121-122.
- STEHMANN, J.R. *Scaevola plumieri* (Goodeniaceae) in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB007947>>. Acesso em: 05 Dez. 2016.
- STERN, W.L.; BRIZICKY, G.K. The woods and flora of the Florida Keys. Goodeniaceae. *Tropical Woods*, v. 109, p. 45-53, 1958.
- TAKHTAJAN, A. *Flowering Plants*. Berlin: Springer Verlag, 2009. 871 p.
- TALCOTT, A. Good *Scaevola* & Bad *Scaevola*. Disponível em: <<http://fmbrcr.org/sccf/plants.htm>>. Acesso em: 06/12/2016.
- THIERET, J.W.; BRANDENBURG, D.M. *Scaevola* (Goodeniaceae) in Southeastern United States. *Sida, Contributions to Botany*, v. 11, n. 4, p. 445-453, 1986.
- WAGNER, W.L.; DARREL, R.H.; SOHMER, S.H.

*Manual of the flowering plants of
Hawaii's. Bishop Museum Special Publication*

83. Honolulu: University of Hawaii Press and
Bishop Museum Press, 1990. p. 1132-1133.