

Anatomia foliar de espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae) oriundas da restinga de Algodoal/Maiandeuá-Pará

Adalgisa da Silva Alvarez^{1,3} & Rolf Junior Ferreira Silva²

Enviado em setembro de 2012; aceito em novembro de 2012.

Resumo

A ampliação do número de espécies de Myrtaceae analisadas anatomicamente é necessária para se verificar a maior confiabilidade das inferências taxonômicas. Visando contribuir com dados estruturais à família Myrtaceae e ao gênero *Eugenia*, objetivou-se neste trabalho descrever a estrutura anatômica foliar de *E. biflora* (L.) DC., *E. flavescens* DC., *E. patrisii* Vahl. e *E. tapacumensis* Berg. ocorrentes na restinga da ilha de Algodoal/Maiandeuá-Pará. São características comuns às quatro espécies examinadas: sinuosidade parietal das células epidérmicas da face adaxial da lâmina foliar; cutícula foliar espessa; tricomas tectores unicelulares; folhas hipoestomáticas; estômatos paracíticos e anomocíticos; mesófilo dorsiventral; cavidades secretoras com conteúdo reativo para lipídios, principalmente no parênquima paliçádico; idioblastos secretores com conteúdo reativo para compostos fenólicos e lipídicos; nervura central e pecíolo com feixe vascular bicolateral. A estrutura anatômica foliar das quatro espécies de *Eugenia* aqui estudadas apresentou características universais à família Myrtaceae.

Palavras-chave: Análise estrutural, Microquímica, Cavidade secretora.

Abstract

(Leaf anatomy of species of *Eugenia* L. (Myrtaceae) arising from the sandy coastal Algodoal/Maiandeuá-Pará). The increase in the number of species of Myrtaceae analyzed anatomically is needed to verify the reliability of higher

DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2178-4574.2012n41p83>

^{1,3}Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501 - Montese - CEP: 66.077-901 - Belém, PA, Brasil.
adalgisa_alvarez@yahoo.com.br

²Programa de Pós-Graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Av. André Araújo, 2936 - Aleixo - CEP: 69.060-001 - Caixa Postal: 478 - Manaus, AM, Brasil. rolfjr@hotmail.com

³Autor para correspondência: adalgisa_alvarez@yahoo.com.br



Este artigo é de Acesso Livre, disponibilizado sob os termos da Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>) que permite uso não-comercial, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que este trabalho original seja devidamente citado.

taxonomic inferences. In order to contribute with structural data to Myrtaceae family and to *Eugenia* genus, the leaf anatomical structure of *E. biflora* (L.) DC., *E. flavescens* DC., *E. patrisii* Vahl. And *E. tapacumensis* Berg. arising from the sandy coastal Algodual/Maiandeuá-Pará was described. Some characteristics were irrespective of the four examined species: adaxial surface of epidermal cells with sinuous anticlinal walls; thick leaf cuticle; non-glandular unicellular trichomes; hypostomatic leaves; paracytic and anomocytic stomata; dorsiventral mesophyll; secretory cavities with positive oil content, principally at palisade parenchyma; secretory idioblasts with positive phenol and oil contents; bicollateral bundle on the midrib and petiole. The leaf anatomical structure of four examined species of *Eugenia* showed universal features to Myrtaceae.

Key words: Structural Analysis, Microchemistry, Secretory Cavities.

Introdução

Myrtaceae possui mais de 3.000 espécies distribuídas em cerca de 140 gêneros, tornando-a a maior família da ordem Myrtales (Johnson & Briggs 1984, Watson & Dallwitz 2007). No Brasil, espécies de Myrtaceae restringem-se à tribo Myrteae, subdividida classicamente em Myrtinae, Eugeniinae e Myrciinae (Lucas *et al.* 2005, Wilson *et al.* 2005).

Eugenia L. corresponde a um dos maiores e mais complexos gêneros de Myrtaceae, com grande similaridade entre os *taxa*, o que dificulta bastante o trabalho de especialistas da família. Inferência especial faz-se aos trabalhos de Barroso *et al.* (1978, 1984) quando se referem ao acúmulo de material botânico de espécies de Myrtaceae nos herbários que apresentam problemas de identificação taxonômica.

Nas áreas de restinga, gêneros como *Eugenia* L., *Psidium* L., *Myrciaria* O. Berg, *Marlierea* Cambess. e *Campomanesia* Ruiz & Pav. são de grande importância botânica e econômica por fornecerem frutos comestíveis, madeira e essências aromáticas (Joly 1985, Pereira 1985).

Estudos anatômicos têm sido utilizados em análises taxonômica e evolutiva de Myrtaceae e Myrtales (Johnson & Briggs 1984, Sajo & Rudall 2002, Cardoso & Sajo 2004, Leon & Williams 2005), mas, poucos representantes da flora neotropical têm sido incluídos nestas análises, notadamente aqueles de Myrteae (Gomes *et al.* 2009). Diferentes *taxa* de Myrtaceae tiveram sua anatomia foliar examinadas e destacam-se para espécies de *Eugenia* os trabalhos de Behar (1971), Pereira (1985), Machado *et al.* (1988), Neves & Donato (1989), Hussin *et al.* (1992), Khatijah *et al.* (1992), Fontenelle *et al.* (1994), Callado (1997), Jorge *et al.* (2000), Medeiros (2000), Cardoso & Sajo (2004), Donato & Morretes (2007, 2009) e Silveira & Harthman (2010).

A ampliação do número de espécies de Myrtaceae analisadas anatômica-mente faz-se necessária para se verificar a maior confiabilidade das inferências

taxonômicas (Gomes *et al.* 2009). Visando contribuir com dados estruturais à família Myrtaceae e ao gênero *Eugenia*, objetivou-se neste trabalho descrever a estrutura anatômica foliar de *E. biflora* (L.) DC., *E. flavescens* DC., *E. patrisii* Vahl. e *E. tapacumensis* Berg. ocorrentes na restinga da ilha de Algodual/Maiandeuá-Pará.

Material e Métodos

Localização da área de estudo

O material botânico foi oriundo da ilha de Algodual, do Município de Maracanã-Pará, localizada entre as coordenadas geográficas 00°35'03" a 00°38'29" de Latitude Sul e 47°31'54" a 47°34'57" de Longitude WGr (Bastos 1996).

Material botânico

As amostras botânicas utilizadas para o presente estudo foram folhas adultas completamente expandidas do 4º nó, coletadas de cinco espécimes por espécie. Material testemunho foi incorporado ao herbário João Murça Pires (MG) do Museu Paraense Emílio Goeldi, registrado como segue: *E. biflora* (L.) DC. (MG 141021), *E. flavescens* DC. (MG 150968), *E. patrisii* Vahl. (MG 149042) e *E. tapacumensis* Berg. (MG 141023).

Métodos

O estudo anatômico foi realizado em material *in natura* e fixado. A fixação foi feita em FAA₅₀ (formaldeído PA, ácido acético PA, álcool etílico 50%) por 24 horas (Johansen 1940), lavado em álcool etílico 50% e conservado em álcool etílico 70%.

Para a dissociação de epidermes, amostras das regiões do ápice, base e nervura central da lâmina foliar foram imersas em mistura de Jeffrey 10% por 24 horas (Johansen 1940).

As secções transversais da lâmina foliar, feitas nas mesmas regiões citadas à epiderme, e da região mediana do pecíolo foram feitas à mão livre, com auxílio de lâmina de aço e utilizando-se cortiço como suporte.

As epidermes dissociadas e as secções foliares obtidas foram coradas em azul de astra e fucsina básica (Braga 1977), seguida da desidratação pela série alcoólica e da pós-desidratação pela série aceto-butílica crescentes, com posterior montagem em resina sintética (Johansen 1940).

Testes microquímicos foram feitos em secções histológicas de folhas *in natura*. Foram utilizados ácido clorídrico 10% (Chamberlain 1932) para verificar a presença de cristais de oxalato de cálcio; cloreto férrico a 10% (Johansen 1940) para detectar compostos fenólicos e sudam IV (Johansen 1940) para identificar compostos lipídicos.

As fotomicrografias foram obtidas em fotomicroscópio Zeiss.

Resultados e Discussão

A face adaxial da superfície da lâmina foliar em vista frontal, nas espécies estudadas, é formada por células poligonais com paredes anticlinais sinuosas e idioblastos. Os idioblastos correspondem às cavidades secretoras subepidérmicas, consideradas por Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1950) como um caráter taxonômico universal da família Myrtaceae (Figura 1).

A sinuosidade parietal das células epidérmicas de espécies de *Eugenia* foi observada por Fontenelle *et al.* (1994) em onze espécies deste gênero, por Pereira (1985) em *E. nitida* Cambess.; por Neves & Donato (1989) em *E. uniflora* L. e por Donato & Morretes (2009) em *E. florida* DC. Como paredes epidérmicas sinuosas têm sido verificadas em espécies de *Eugenia* oriunda de diferentes ecossistemas, infere-se que tal característica seja de natureza constitutiva, isto é, inerente ao genótipo, e não ecológico-adaptativa. Rocha & Neves (2000) e Gomes *et al.* (2005), ao estudarem espécies de *Hibiscus* L. (Malvaceae) e treze espécies de Celastraceae, respectivamente, consideraram que o formato das paredes celulares epidérmicas é uma condição geneticamente fixada e não uma expressão à variação do ambiente. Premissa esta aplicável para Myrtaceae e que constitui um bom caráter taxonômico (Gomes *et al.* 2009).

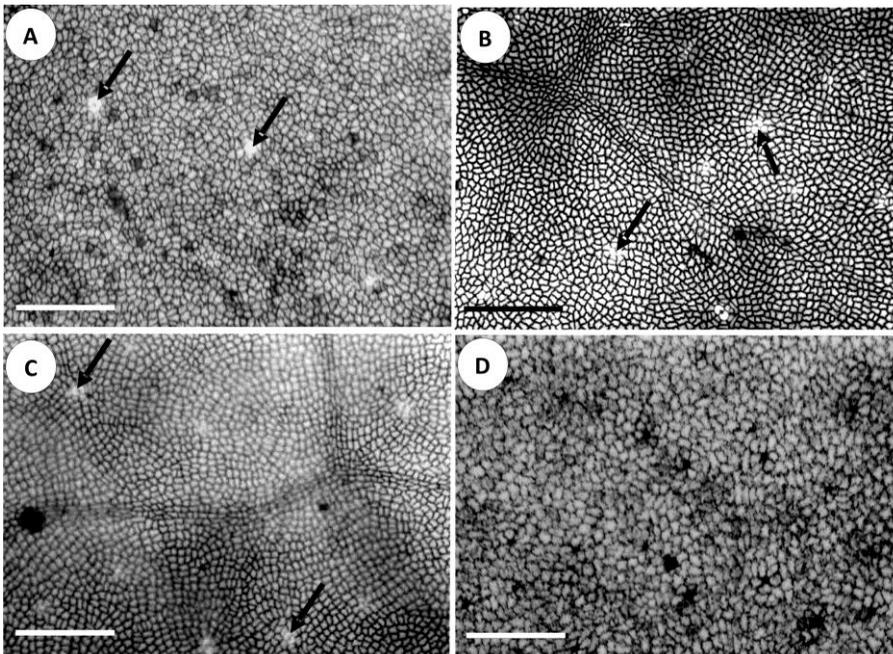


Figura 1. Vista frontal da face adaxial da superfície da lâmina foliar *Eugenia* L. 1A: *E. biflora* (L.) DC.; 1B: *E. patrisii* Vahl.; 1C: *E. flavescens* DC.; 1D: *E. tapacumensis* Berg. Setas = idioblastos que correspondem às cavidades secretoras subepidérmicas. Barras = 300µm.

As folhas das espécies estudadas são hipostomáticas, com ocorrência de estômatos anomocítico e paracítico nas quatro espécies. Em *E. tapacumensis* e *E. flavescens*, ocorre ainda o tipo anisocítico (Figura 2).

Metcalf & Chalk (1950) citam estômatos anomocíticos como os mais comuns a Myrtaceae, embora o tipo anisocítico já tenha sido descrito para *Psidium cattleyanum* Sabine (Arruda & Fontenelle 1994) e o paracítico para *P. guayava* Raddi (Sousa 1971, Tantawy 2004), *E. uniflora* L. (Auricchio & Bacchi 2003; Tantawy 2004) e *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg., *Myrcia cordifolia* DC., *M. decrescens* O. Berg. e *M. torta* DC. (Gomes *et al.* 2009).

Tricomas tectores unicelulares simples ou apenas suas cicatrizes, como é mais comum, foram observados restritos à face abaxial da superfície da lâmina foliar das espécies de *Eugenia* analisadas (Figuras 2B, 2D e 3D). Tricomas em Myrtaceae são geralmente unicelulares e não ramificados (Metcalf & Chalk 1950), raro em poucos gêneros do velho mundo em que são pluricelulares (Johnson & Briggs 1984), mostrando-se como um caractere relevante à identificação das espécies do Brasil (Landrum & Kawasaki 1997), a exemplo das amazônicas de *Marlierea* Cambess. que foram agrupadas com base no indumento (Rosario & Secco 2006).

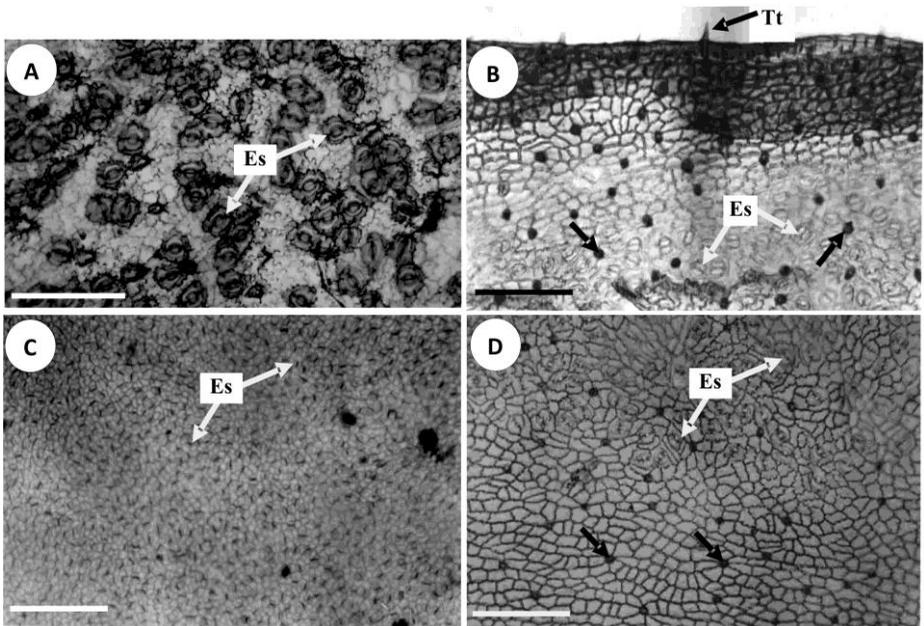


Figura 2. Vista frontal da face abaxial da superfície da lâmina foliar *Eugenia* L. 2A: *E. biflora* (L.) DC.; 2B: *E. patrisii* Vahl.; 2C: *E. flavescens* DC.; 2D: *E. tapacumensis* Berg. Es = estômato; Tt = tricoma tector. Setas = bases de tricomas tectores. Barras = 300µm.

O mesófilo em secção transversal, nas quatro espécies analisadas, é dorsiventral e formado por uma camada de parênquima paliçádico em *E. biflora* e *E. tapacumensis*, por uma a duas em *E. patrisii* e por duas a três em *E. flavescens* (Figura 3). Variações no número de camadas do parênquima paliçádico foram relatadas por (Gomes *et al.* 2009) em espécies de Myrtaceae oriundas do cerrado. Segundo Esau (1985) e Raven *et al.* (2007), a estratificação deste tipo de parênquima é influenciada por fatores como intensidade luminosa, disponibilidade de água do solo, umidade atmosférica e posição da folha na planta, não sendo útil para fins de diagnóstico taxonômico.

No parênquima lacunoso das espécies aqui estudadas, ocorrem feixes vasculares colaterais, de pequeno a grande porte, envolvidos por fibras (Figura 3). Organização fibrosa semelhante em torno dos feixes vasculares colaterais foi descrita por Callado (1993) em *E. cuprea* (Berg.) NDZ.

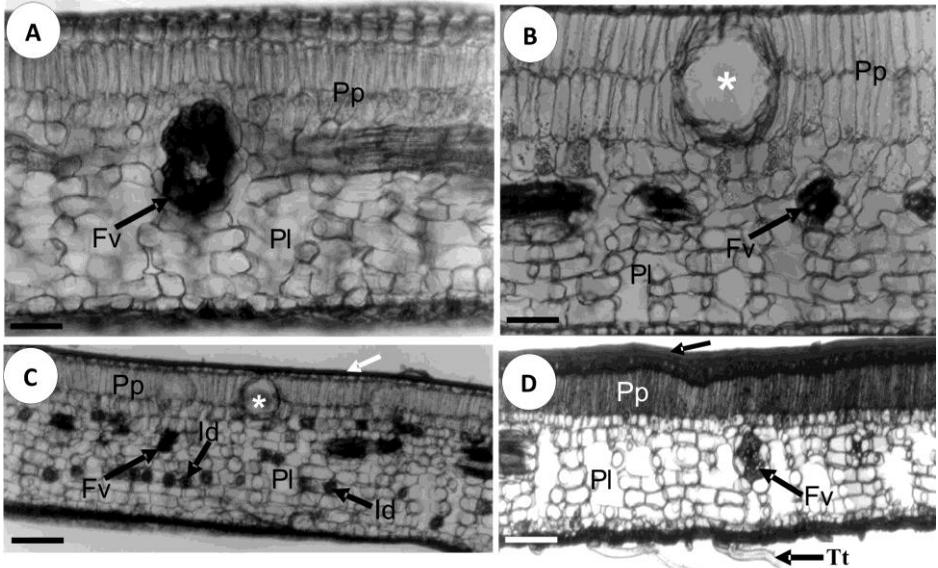


Figura 3. Secções transversais do mesófilo de *Eugenia* L. 3A: *E. patrisii* Vahl.; 3B: *E. flavescens* DC.; 3C: *E. tapacumensis* Berg.; 3D: *E. biflora* (L.) DC.. Fv = feixe vascular; Id = idioblasto secretor; Pp = parênquima paliçádico; Pl = parênquima lacunoso; Asterisco = cavidade secretora; Seta = cutícula. Barras = 200µm.

A nervura central em secção transversal, das quatro espécies de *Eugenia* analisadas, apresenta sistema vascular disposto em arco e formado por um único feixe

vascular biclateral, organizado em floema externo, xilema radial e floema interno. Ambos os floemas cercados por esclerênquima fibroso. (Figura 4).

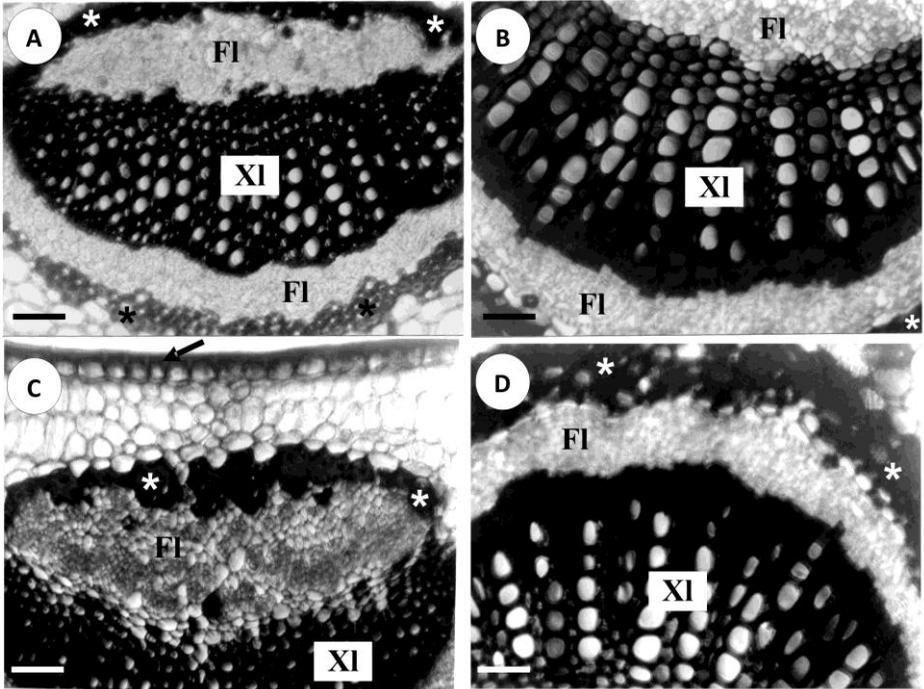


Figura 4. Secções transversais da nervura central de *Eugenia* L. 4A: *E. biflora* (L). DC.; 4B: *E. flavescens* DC.; 4C: *E. tapacumensis* Berg; 4D: *E. patrisii* Vahl.. Fl = floema; XI = xilema; Asterisco = fibras; Seta = cutícula. Barras = 200µm.

Espécies de Myrtaceae podem apresentar nervura central com feixe vascular único e em formato de arco (Gomes *et al.* 2009). Característica esta importante na distinção dos gêneros *Psidium* L. (Rotman 1976) e *Siphoneugena* Berg. (Proença 1990) e de espécies de *Eugenia* (Cardoso & Sajo 2004). Vascularização biclateral na nervura central é característica de Myrtales (Vliet & Baas 1984).

O pecíolo em secção transversal das espécies analisadas possui, na epiderme, inúmeros tricomas tectores unicelulares simples, dispostos de forma isolada ou em tufos. Na região mais central desta estrutura, encontra-se um feixe vascular biclateral protegido por uma camada de fibras em quase toda sua extensão (Figura 5). Vascularização peciolar semelhante foi descrita por Khatijah *et al.* (1992) à espécies de

Eugenia, mas, os autores observaram um sistema de feixes e não um único feixe, bem como a presença de idioblastos com cristais prismáticos de oxalato de cálcio.

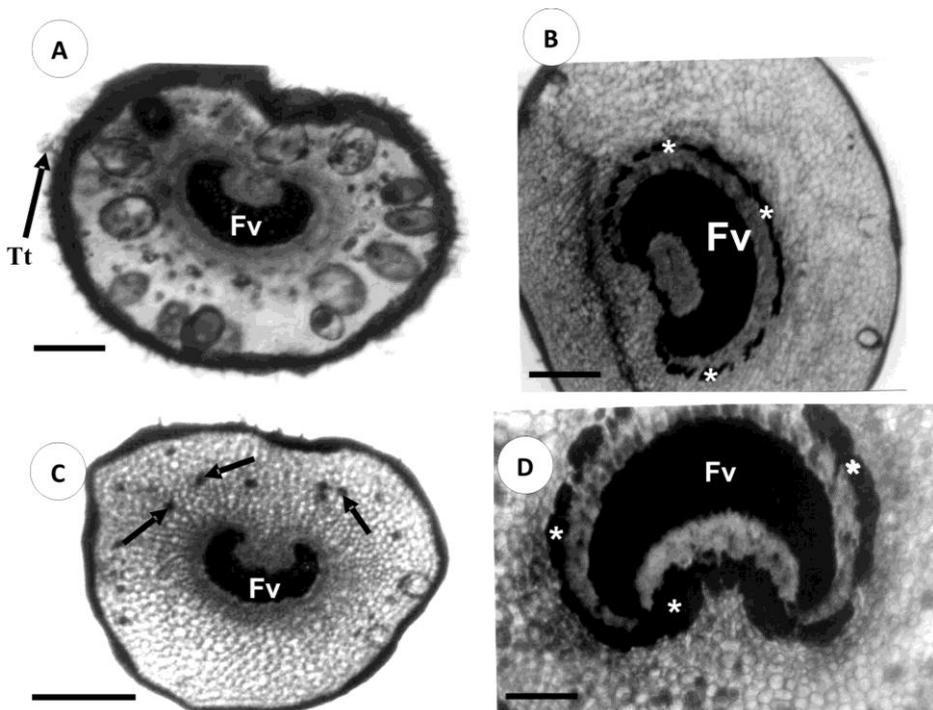


Figura 5. Seções transversais do pecíolo *Eugenia* L. 5A: *E. biflora* (L.) DC.; 5B: *E. patrisii* Vahl.; 5C: *E. flavescens* DC.; 5D: *E. tapacumensis* Berg. Fv = feixe vascular; Tt = tricoma tector; Asterisco = fibras; Seta = idioblastos secretores. Barras = 200µm.

Cavidades secretoras e idioblastos, cristalíferos e secretores, foram observados nas folhas das espécies de *Eugenia* estudadas. As cavidades ocorrem principalmente no parênquima paliçádico das espécies, notadamente em *E. flavescens* e *E. tapacumensis*, exibindo conteúdo positivo para compostos lipídicos (Figuras 3B e 3C). Os idioblastos com cristais prismáticos e em drusas, ambos com reação positiva para oxalato de cálcio, foram verificados apenas nos parênquimas paliçádico de *E. biflora* e lacunoso de *E. tapacumensis*, respectivamente. Idioblastos secretores apresentaram conteúdo positivo para compostos fenólicos e lipídicos. Os de conteúdo fenólico ocorrem no parênquima lacunoso de *E. tapacumensis* (Figura 3C) e de preenchimento, cortical e medular, da nervura central das espécies. Os de conteúdo

lipídico foram verificados no parênquima de preenchimento cortical do pecíolo das espécies (Figura 5C).

Cavidades secretoras, também referidas como glândulas oleíferas, idioblastos secretores e com cristais são características anatômicas ocorrentes em Myrtaceae (Solleder 1908, Metcalfe & Chalk 1957, Fahn 1979, Esau 1985, Conti *et al.* 1997). Jorge *et al.* (2000) descreveram cristais de oxalato de cálcio e idioblastos secretores para *E. puniceifolia* (Humb., Bonpl. & Kunth) DC. e Donato & Morretes (2007) identificaram como tanífero, o conteúdo fenólico de *E. brasiliensis* Lam. Nas espécies de *Eugenia* aqui estudadas, estudos histoquímicos posteriores são necessários para melhor avaliar *in situ* os exsudados dos idioblastos secretores.

Secções transversais foliares, das quatro espécies de *Eugenia* estudadas, revelaram ainda que a epiderme encontra-se revestida por espessa camada cuticular (Figuras 3C, 3D e 4C). A deposição de cutícula em maior ou menor grau está associada ao estresse hídrico (Fahn 1990) e é comum em espécies de Myrtaceae (Arruda & Fontenelle 1994).

A estrutura anatômica foliar das quatro espécies de *Eugenia* aqui estudadas apresentou características universais à família Myrtaceae.

Referências

- Arruda, R.C.O.; Fontenelle, G.B. 1994. Contribuição ao estudo da anatomia foliar de *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 17(1): 25-35.
- Auricchio, M.T.; Bacchi, E.M. 2003. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** 62: 55-61.
- Barroso, G.M.; Guimarães, E.F.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G.; Peixoto, A.L. 1978. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F.; Costa, C.G. 1984. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa da UFV-MG. v.2.
- Behar, L. 1971. Dados sobre transpiração e anatomia foliar de *Eugenia uniflora* L. **Ciência e Cultura** 23(3): 273-284.
- Braga, M.M.N. 1977. Anatomia foliar de Bromeliaceae de Campinas. **Acta Amazônica** 7(3): 5-74.
- Bastos, M.N.C. 1996. **Caracterização das formações vegetais na restinga da princesa, Ilha de Algodão-PA**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará.
- Callado, C.H. 1993-1997. Anatomia foliar de *Eugenia cuprea* (Berg) NDZ. e *Marlierea suaveolens* Gard. (Myrtaceae). **Rodriguesia** 45/49 (71/75): 25-37.

- Cardoso, C.M.V.; Sajo, M.G. 2004. Vascularização foliar e a identificação de espécies de *Eugenia L.* (Myrtaceae) da bacia hidrográfica do Rio Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica** 27(1): 47-54.
- Chamberlain, C.J. 1932. **Methods in plant histology**. Chicago: University of Chicago Press.
- Conti, E.; Litt, A.; Wilson, P.G.; Graham, S.A.; Briggs, B.G.; Johnson, L.A.S.; Sytsma, K.J. 1997. Interfamilial relationships in Myrtales: molecular phylogeny and patterns of morphological evolution. **Systematic Botany** 22: 629-647.
- Donato, A.M.; Morretes, B.L. 2007. Anatomia foliar de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) proveniente de áreas de restinga e de floresta. **Revista Brasileira de Farmacognosia** 17(3): 426-443.
- Donato, A.M.; Morretes, B.L. 2009. Anatomia foliar de *Eugenia florida* DC. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia** 19(3): 759-770.
- Esau, K. 1985. **Anatomia Vegetal**. 3.ed. Barcelona: Omega.
- Fahn, A. 1979. **Secretory tissues in plants**. New York: Academic Press.
- Fahn, A. 1990. **Plant Anatomy**. Oxford: Pergamon Press.
- Fontenelle, G.B.; Costa, C.G.; Machado, R.D. 1994. Foliar anatomy and micromorphology eleven species of *Eugenia L.* (Myrtaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 115: 111-133.
- Gomes, S.M.A.; Silva, E.A.M.; Lombardi, J.A.; Azevedo, A.A.; Vale, F.H.A. 2005. Anatomia foliar como subsídio à taxonomia de Hippocrateoideae (Celastraceae) no Sudeste do Brasil. **Acta Botânica Brasileira** 19(4): 945-961.
- Gomes, S.M.; Somavilla, N.S.D.N.; Gomes-Bezerra, K.M.; Miranda, S.C.; De-Carvalho, P.S.; Graciano-Ribeiro, D. 2009. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. **Acta Botânica Brasileira** 23(1): 223-238.
- Hussin, K.H.; Cutler, D.F.; Moore, D.M. 1992. Leaf anatomical studies of *Eugenia L.* (Myrtaceae) species from the Malay Peninsula. **Botanical Journal of the Linnean Society** 110: 137-156.
- Joly, A.B. 1985. **Botânica. Introdução à Taxonomia Vegetal**. 7.ed. São Paulo: Nacional. v.3.
- Johansen, D. 1940. **Plant microtechnique**. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- Johnson, L.A.S.; Briggs, B.G. 1984. Myrtales and Myrtaceae - phylogenetic analysis. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 71: 700-756.
- Jorge, L.I.F.; Aguiar, J.P.L.; Silva, M.L.P. 2000. Anatomia foliar de Pedra-Hume-Caá (*Myrcia sphaerocarpa*, *Myrcia guianensis*, *Eugenia puniceifolia*) (Myrtaceae) **Acta Amazônica** 30(1): 49-57.
- Khatijah, H.H.; Cutler, D.R.; Moore, D.M. 1992. Leaf anatomical studies of the *Eugenia L.* (Myrtaceae) species from the Malay Peninsula Botanical. **Botanical Journal of the Linnean Society** 110: 137-156.
- Landrum, L.R.; Kawasaki, M.L. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identifications keys. **Brittonia** 49(4): 508-536.

- Leon, H.; Williams, J. 2005. Estudio anatómico de la madera de 21 especies del género *Vochysia* Poir. (Vochysiaceae). **Acta Botánica Venezolana** 28: 213-232.
- Lucas, E.J.; Belsham, S.R.; NicLughadha, E.M.; Orlovich, D.A.; Sakuragui, C.M.; Chase, M.W.; Wilson, P.G. 2005. Phylogenetic patterns in the fleshy-fruited Myrtaceae - preliminary molecular evidence. **Plant Systematics and Evolution** 251: 35-51.
- Machado, R.D.; Costa, C.G.; Fontanelle, G.B. 1988. Anatomia foliar de *Eugenia sulcata* Spring ex. Mart. (Myrtaceae) **Acta Botânica Brasileira** 1(2):supl.275-285.
- Medeiros, J.D. 2000. Anatomia foliar de *Eugenia umbelliflora* Berg (Myrtaceae). **Biotemas** 13(1): 7-20.
- Metcalf, C.R.; Chalk, L. 1950. **Anatomy of Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press.
- Metcalf, C.R.; Chalk, L. 1957. **Anatomy of Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press.
- Neves, L.J.; Donato, A.M. 1989. Contribuição ao estudo de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). **Bradea** 5(25): 275-284.
- Pereira, A.M.C. 1985. **Anatomia foliar de *Eugenia nitida* Cambess. (Myrtaceae)**. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Pronça, C.E.B. 1990. A revision of *Siphoneugena* Berg (Myrtaceae, Myrteae). **Edinburgh Journal of Botany** 47: 239-271.
- Raven, H.P.; Evert, F.R.; Eichhorn, E.S. 2007. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Rocha, J.E.; Neves, L.J. 2000. Anatomia foliar de *Hibiscus tiliaceus* L. e *Hibiscus pernambucensis* Arruda (Malvaceae). **Rodriguesia** 51(78/79): 113-132.
- Rosário, A.S.; Secco, R.S. 2006. Sinopse das espécies de *Marlierea* Cambess. (Myrtaceae) na Amazônia brasileira. **Acta Amazônica** 36(1): 37-51.
- Rotman, A.D. 1976. Revisión del género *Psidium* em la Argentina (Myrtaceae). **Darwiniana** 20: 418-443.
- Sajo, M.G.; Rudall, P.J. 2002. Leaf and stem anatomy of Vochysiaceae in relation to subfamilial and suprafamilial systematics. **Botanical Journal of the Linnean Society** 138: 339-364.
- Silveira, M.J.; Harthman, V.C. 2010. Anatomia foliar de *Eugenia involucrata* DC. e *Eugenia bracteata* Vell. (Myrtaceae). **Insula** 39: 47-58.
- Solereider, H. 1908. **Systematic anatomy of the Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press.
- Sousa, A.V.G. 1971. Contribuição ao estudo da anatomia foliar e da fisiologia de *Psidium guayava* Raddi. **Ciência e Cultura** 23(3): 373-382.
- Tantawy, M.E. 2004. Morpho-anatomical study on certain taxa of Myrtaceae. **Asian Journal of Plant Sciences** 3: 274-285.
- Vliet, G.J.C.M.; Baas, P. 1984. Wood anatomy and classification of the Myrtales. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 71: 783-800.

- Watson, L.; Dallwitz, M.J. 2007. **The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval.** <http://delta-intkey.com>
Version: 1st. Acesso em: 10 abr. 2010.
- Wilson, P.G.; O'Brien, M.M.; Heslewood, M.M.; Quinn, C.J. 2005. Relationships within Myrtaceae *sensu lato* based on a matK phylogeny. **Plant Systematic and Evolution** 251: 3-19.