



Morfoanatomia foliar de *Aciotis paludosa* (Mart. ex DC.) Triana (Melastomataceae)

Leaf morpho-anatomy of *Aciotis paludosa* (Mart. ex DC.) Triana (Melastomaceae)

Elisa Mitsuko **AOYAMA**^{1, 3}; Fabiane Fonseca **RIBEIRO**¹ & Alexandre **INDRIUNAS**²

RESUMO

O trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre a morfoanatomia foliar de *Aciotis paludosa* (Mart. ex DC.) Triana proveniente da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa (ES). Para as análises morfoanatômicas utilizaram-se folhas adultas, retiradas do segundo e terceiro nós, sendo selecionadas amostras do terço médio do limbo e do pecíolo. Os caracteres morfológicos foram analisados, e empregaram-se técnicas usuais para estudos de histologia vegetal. Os resultados mostraram que as folhas são opostas cruzadas; anisofílicas, com limbo elíptico, membranáceo, ápice obtuso, base cuneada, margem irregularmente serrada, venação acródroma basal proeminente na face abaxial, com presença de emergências. Em vista frontal, as células epidérmicas apresentam formato retangular ou quadrangular, emergências na face adaxial e na margem e estômatos anisocíticos na face abaxial. A nervura mediana é côncavo-convexa. O sistema vascular está disposto na forma de um arco central aberto. O mesofilo é dorsiventral. O pecíolo tem superfície adaxial sulcada ou em cunha e a abaxial convexa, com epiderme uniestratificada, subepidermicamente ocorre colênquima angular. Os dados obtidos proveem subsídios para a melhor compreensão dessa complexa tribo, ainda pouco estudada em relação à anatomia.

Palavras-chave: estrutura foliar; histologia vegetal; limbo; Melastomatoideae; pecíolo.

Recebido: 4 nov. 2016

Aceito: 13 mar. 2017

ABSTRACT

The main goal of this paper was to study the morpho-anatomy of *Aciotis paludosa* (Mart. ex DC.) Triana, from the Santa Lúcia Biological Station in Santa Teresa-ES. For the morpho-anatomical analysis, adult leaves were collected from the second and third nodes, and samples from the middle third of the leaf blade and the petiole were used. The morphological characters were analyzed and common techniques for studies of plant histology were used. The results showed that the leaves are crossed opposites; anisophilic, with elliptic leaf blade, membranous, obtuse apex, cuneate base, irregularly serrated margin, prominent basal acrodrom venation in the abaxial face, with presence of emergences. In frontal view, the epidermal cells have a rectangular or quadrangular shape, emergences on the adaxial face and margin and anisocytic stomata on the abaxial face. The midrib is concave-convex. The vascular system is arranged in the form of an open central arch. The mesophyll is dorsiventral. The petiole presents an sulcate adaxial surface or in a wedge form and the abaxial one, convex, with uniseriate epidermis and, subepidermally there is an angular collenchyma. Data obtained provide subsidies for the better understanding of this complex tribe, poorly studied in relation to anatomy.

Keywords: leaf blade; leaf structure; Melastomatoideae; petiole; plant histology.

¹ Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), BR-101, CEP 29932-900, São Mateus, ES, Brasil.

² Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus Avaré, Avaré, SP, Brasil.

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

INTRODUÇÃO

Melastomataceae Juss. apresenta distribuição tropical e subtropical, reunindo cerca de 4.500 espécies de 150 a 170 gêneros. No Brasil podem ser encontrados 68 gêneros, com aproximadamente 1.325 espécies (MATSUMOTO & MARTINS, 2009; GOLDENBERG *et al.*, 2012). No estado do Espírito Santo ocorrem em torno de 170 espécies, distribuídas em 25 gêneros (BAUMGRATZ *et al.*, 2014), destacando-se a região serrana pela riqueza de representantes dessa família, pois, segundo Goldenberg & Reginato (2006), na Estação Biológica de Santa Lúcia foram encontrados representantes de 57 espécies de 12 gêneros.

O gênero *Aciotis* D. Don compreende 13 espécies distribuídas na América tropical, do sul do México e Caribe até o sul do Brasil. Todas as espécies são encontradas no território nacional (MATSUMOTO & MARTINS, 2009; MEYER & GOLDENBERG, 2012). Conforme Renner (1993), o gênero pertence à subfamília Melastomatoideae, tribo Melastomeae, a maior e mais diversa tribo da família, onde também se encontra o bem representado gênero em número de espécies *Tibouchina* Aubl., além de *Acisanthera* P. Browne, *Marcetia* DC., *Microlepis* (DC.) Miq., *Pterolepis* (DC.) Miq. e *Siphanthera* Pohl ex DC. Em recente trabalho filogenético, *Aciotis* está posicionado na tribo Melastomeae, clado *Marcetia* (MICHELANGELI *et al.*, 2013).

Aciotis paludosa (Mart. ex DC) Triana ocorre nas regiões nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco), centro-oeste (Distrito Federal, Mato Grosso), sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e sul (Paraná) (BAUMGRATZ & ROSA, 2014), em áreas úmidas (MATSUMOTO & MARTINS, 2009; MEYER & GOLDENBERG, 2012). São plantas eretas, herbáceas, até 30 cm de altura, reconhecidas pela pilosidade avermelhada, densa e longa das folhas, as quais possuem ápice obtuso e são 5-nervadas (GUIMARÃES & SILVA, 2014). Guimarães & Silva (2014) assinalam a semelhança e a problemática com *A. acuminifolia* (Mart. ex DC) Triana, que possui distribuição ao norte do Brasil.

Na literatura encontram-se diversos estudos anatômicos com espécies da família que ocorrem no Brasil, destacando-se o de Reis *et al.* (2005), com 22 espécies das tribos Miconieae, Tibouchinieae e Microlicieae do cerrado, de Somavilla & Graciano-Ribeiro (2011), com *Lavoisiera bergii* Cogn., *Macairea radula* (Bonpl.) DC. e *Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn. em vereda e cerrado, de Cassiano *et al.* (2010) sobre anatomia foliar e caulinar de *Microlicia hatschbachii* Wurdack. Porém não foram encontrados na literatura pesquisada estudos sobre as características morfológicas e anatômicas das folhas para o gênero *Aciotis* nem para a espécie *A. paludosa*.

Em função do exposto, este trabalho apresenta o estudo sobre a morfoanatomia foliar de *Aciotis paludosa* (Mart. ex DC.) Triana, buscando prover informações que possam servir para compreender esse complexo grupo taxonômico.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas adultas de *A. paludosa*, do segundo e terceiro nós, foram coletadas de espécimes na Estação Biológica de Santa Lúcia, no município de Santa Teresa (Espírito Santo), entre as coordenadas 19°57'10" e 19°59'00" S e entre 40°31'30" e 40°32'25" W. O *voucher* foi depositado no Herbário MBML (n.º 45395).

Realizaram-se as análises morfológicas com folhas adultas plenamente expandidas de três plantas. Analisaram-se os seguintes caracteres: dimensões do pecíolo, tamanho, forma, tipo de ápice e base, textura, superfície, coloração, margem, venação, presença e posição de tricomas do limbo, empregando a terminologia de Ash *et al.* (1999).

As folhas foram fixadas por 48 horas em FAA (formaldeído: ácido acético: álcool etílico 50%, 2:1:18, v/v), de acordo com Johansen (1940), e posteriormente transferidas para etanol 70%.

Para a análise da epiderme em vista frontal, amostras foram diafanizadas segundo metodologia proposta por Shobe & Lersten (1967), depois clarificadas e coradas com solução de safranina 1% e montadas entre lâmina e lamínula com glicerina 50%.

Seccionaram-se transversalmente, à mão livre, com auxílio de lâmina de barbear e isopor, amostras da porção mediana do pecíolo e limbo. Os cortes foram clarificados com solução de hipoclorito de sódio 25%, corados com azul de Astra 1% e safranina 1% (BUKATSCH, 1972) e montados em lâminas semipermanentes com gelatina glicerinada.

O material histológico foi analisado ao microscópio fotônico e as imagens obtidas em fotomicroscópio, com projeção de escalas micrométricas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aciotis paludosa possui folhas opostas cruzadas (figura 1); pecíolo de 0,10-2,00 cm de comprimento; diâmetro de 0,90-1,05 mm, piloso; limbo de 1,80-2,80 × 3,60-5,50 cm, elíptico, ápice obtuso, base cuneada, membranáceo, margem irregularmente serrada, venação acródroma basal (figura 1), fortemente proeminente na face abaxial, com pilosidade avermelhada intensamente abundante na face adaxial. Duas entre três das amostras examinadas apresentaram anisofilia no segundo nó dos ramos de cada planta. A descrição da folha condiz com as evidenciadas em outros trabalhos, exceto pela anisofilia, não citada anteriormente para a espécie. Entretanto, nos espécimes averiguados, as folhas possuem dimensões menores do que as de espécimes do estado de São Paulo analisados por Matsumoto & Martins (2009), mas condizem com as folhas de espécimes do Paraná investigados por Meyer & Goldenberg (2012). Variações nas dimensões foliares foram vistas para espécies do gênero *Miconia* do cerrado (MARQUES *et al.*, 2000), em relação a condições abióticas como luminosidade, havendo assim a necessidade de ampliação de coletas em distintas regiões e/ou condições para a avaliação desses efeitos sobre a espécie em estudo.

Em vista frontal, as células epidérmicas da face adaxial possuem formatos retangulares a quadrangulares (figura 2). Ocorrem emergências não ramificadas (figuras 3 e 4) na face adaxial e na margem (figura 5). Diferentes tipos de apêndices epidérmicos são encontrados em outros gêneros, como tectores pluricelulares ramificados em *Leandra*, dendríticos e/ou ramificados em *Miconia* e *Microleptis* e emergências epidérmicas em *Tibouchina* e *Leandra*, além de tricomas glandulares em *Acisanthera* e *Tibouchina* (REIS *et al.*, 2005). Essa variação morfológica dos tricomas em Melastomataceae é apontada como carácter de valor taxonômico (REIS *et al.*, 2005; SOMAVILLA & GRACIANO-RIBEIRO, 2011).

Estômatos anisocíticos encontram-se no mesmo nível das demais células epidérmicas na face abaxial (figura 6). Em outros gêneros da família, como *Miconia*, Oliveira *et al.* (2007) relataram a presença de diversos tipos de estômatos na mesma espécie. Quanto à posição em relação às demais células epidérmicas, há variações, como em *Miconia*, onde se dispõem

em criptas (REIS *et al.*, 2005), ou como em *Microlicia*, na qual se projetam (CASSIANO *et al.*, 2010).

A epiderme das folhas é uniestratificada e as células são cúbicas, sendo as da face abaxial nitidamente menores que as da face adaxial (figuras 7 e 8). Esau (2002) assinala que a ocorrência de células epidérmicas de maiores dimensões pode estar associada com a maior captação de luz em ambientes sombreados, fato não observado por Marques *et al.* (2000) para as espécies de *Miconia*, as quais não apresentam variações significativas na espessura da epiderme em diferentes sombreamentos naturais. Para a espécie em estudo, acreditamos que, por causa do hábitat sombreado, as dimensões das células epidérmicas estejam relacionadas à otimização da captura de luz, muito embora se necessite de trabalhos mais direcionados para a averiguação.

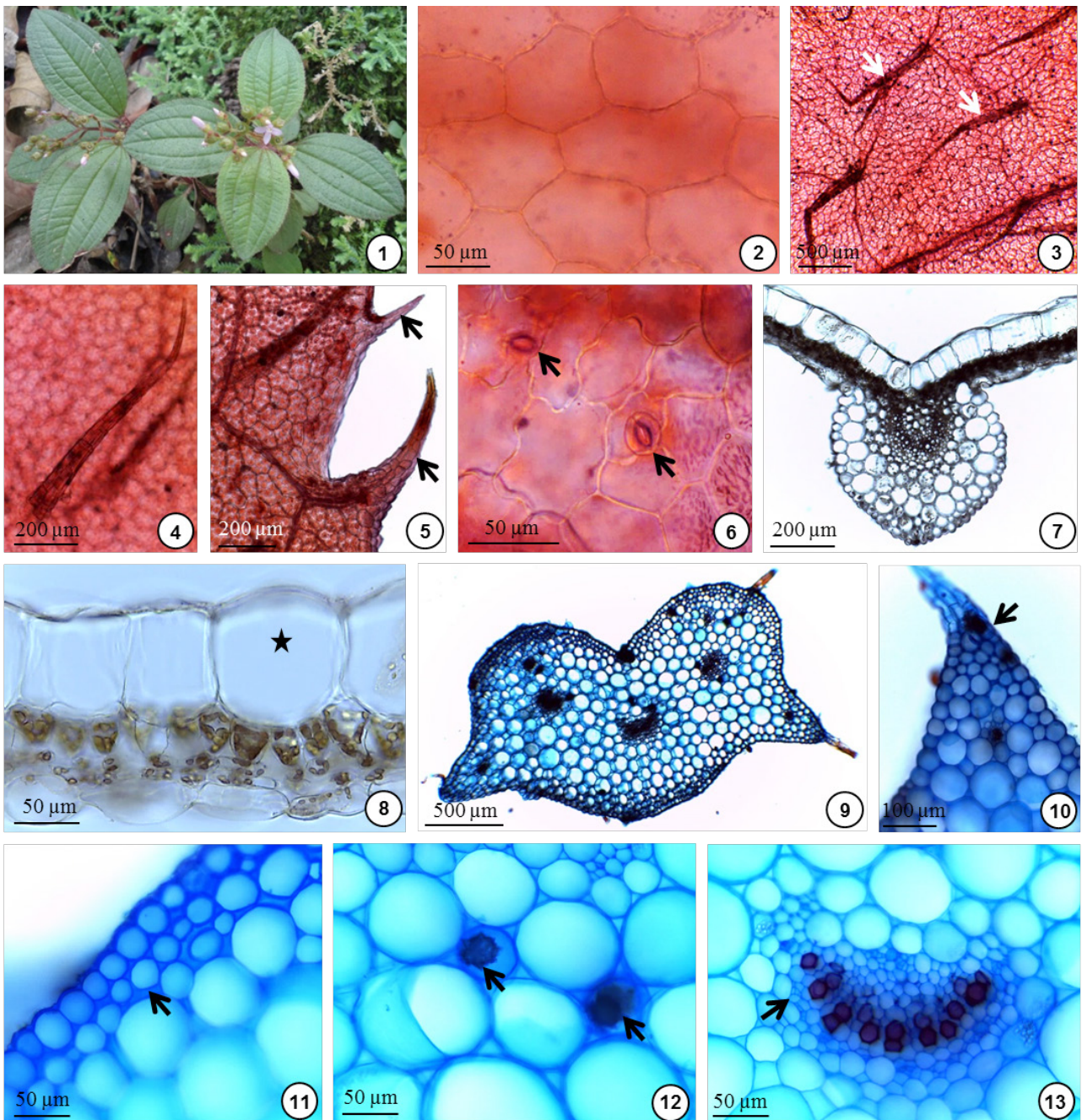
A nervura mediana se apresenta côncavo-convexa (figura 7), ao nível do terço médio, em secção transversal. As células epidérmicas da face adaxial têm formato cúbico e são bem maiores, enquanto as da face abaxial são arredondadas. Sob a epiderme ocorrem algumas células com parede celular espessada. Envolvendo o sistema vascular, há parênquima fundamental com células isodiamétricas e de paredes delgadas, com discretos espaços intercelulares (figura 7). O sistema vascular está disposto na forma de um arco central aberto (figura 7). A disposição e a forma do sistema vascular assemelham-se às de outras espécies da tribo, porém em *Aciotis* não se nota tecido colenquimático abaixo da epiderme, somente algumas poucas células (REIS *et al.*, 2005).

O mesófilo é dorsiventral, disposto em um único estrato de parênquima paliçádico e uma a duas camadas de parênquima esponjoso (figura 8), e o sistema vascular apresenta organização colateral em todas as nervuras da folha. Reis *et al.* (2005) observaram, nas espécies estudadas por eles, que o parênquima paliçádico pode chegar a representar cerca de 70% do mesófilo. Em *A. paludosa* a porcentagem aproximada corrobora com o divulgado pelos autores, porém as células não possuem o formato tão evidentemente alongado e não se dispõem de forma justaposta. Cabe aqui enfatizar a pouca representatividade da espessura do mesófilo em relação à epiderme, pois esta ocupa a maior parte da espessura da lâmina.

O pecíolo, em secção transversal, apresenta superfície adaxial sulcada ou em cunha e a abaxial, convexa (figura 9), com projeções nas extremidades, além de emergências (figura 10). O formato observado no presente trabalho diferencia-se daqueles encontrados por Reis *et al.* (2004) nas 22 espécies pesquisadas. A epiderme é uniestratificada e, em posição subepidérmica, ocorre uma a três camadas de colênquima angular (figura 11). O parênquima subjacente é do tipo clorofiliano propriamente dito, com uma a três camadas de células isodiamétricas, seguido de parênquima fundamental com idioblastos contendo drusas (figura 12).

A presença de cristais de oxalato de cálcio nas estruturas foliares de espécies da família Melastomataceae já foi assinalada por Solereder (1908) como ráfides em *Aciotis annua* (Mart. ex DC) Triana e *A. longifolia* (Mart. ex DC) Triana e por Reis *et al.* (2004) como drusas no pecíolo em todas as espécies analisadas; no presente trabalho também se observaram drusas (figura 12).

O sistema vascular está organizado na forma de um arco central (figura 13), com dois feixes laterais, além de dois pequenos feixes na região da projeção nas extremidades (figura 9). Reis *et al.* (2004) constataram variações em relação à disposição dos feixes no pecíolo, podendo ser aleatórios ou em arco; esta última forma foi observada na espécie deste estudo. Segundo Howard (1979), a estrutura anatômica do pecíolo é importante na identificação de alguns táxons, podendo ter valor significativo na determinação de certas espécies de Melastomataceae (METCALFE & CHALK, 1950).



Figuras 1-13 – *Aciotis paludosa* (Mart. ex DC.) Triana. 1: Aspecto geral da planta; 2-6: Vista frontal do limbo; 2: Células epidérmicas da face adaxial; 3: Face adaxial com emergências (setas); 4: Detalhe da emergência; 5: Detalhe da margem com as emergências (setas); 6: Estômatos (setas) na epiderme da face abaxial; 7-8: Secções transversais do limbo; 7: Nervura central; 8: Limbo evidenciando as células epidérmicas da face adaxial (*); 9-13: Secções transversais do pecíolo; 9: Pecíolo; 10: Detalhe da projeção do pecíolo (seta); 11: Detalhe do colênquima (seta); 12: Drusas (setas); 13: Detalhe do feixe vascular central (seta).

CONCLUSÃO

Muito embora se trate da descrição de uma única espécie, *Aciotis paludosa*, podem-se apontar como características morfológicas distintivas a marcante pilosidade avermelhada, notadamente na face adaxial, e, pela primeira vez relatada, a anisofilia para o gênero, aspecto incomum na família. No tocante à anatomia, destacam-se a presença de emergências não ramificadas inclusive na margem; a distinta diferença de tamanho das células epidérmicas, em que as da face adaxial são bem maiores; os estômatos anisocíticos, visto que na família estes possuem ampla variação tipológica, até mesmo no mesmo indivíduo; e o formato do pecíolo, também amplamente variável na família, com

superfície adaxial sulcada ou em cunha e a abaxial convexa. Os dados obtidos proveem subsídios para a melhor compreensão dessa complexa tribo, pouco estudada em relação à anatomia.

REFERÊNCIAS

- Ash, Amanda; Beth Ellis; Leo Hickey; Kirk Johnson; Peter Wilf & Scott Wing. Manual of leaf architecture – morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms by Leaf Architecture Working Group. Washington: Smithsonian Institution; 1999. 67 p.
- Baumgratz, José Fernando Andrade; Kenia Ferreira Rodrigues; Berenice Chiavegatto; Renato Goldenberg; Paulo José Fernandes Guimarães; Ricardo Kriebel; Angela Borges Martins; Fabián Armando Michelangeli; Marcelo Reginato; Ruben Romero; Maria Leonor D'El Rei Souza; Elizabeth Woodgyer; Mayara Krasinskin Caddah; Cristiana Koschnitzke; Luiz Felipe Guimarães Soares & Patrícia da Rosa. Melastomataceae. In: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Lista de espécies da flora do Brasil. 2014 [Acesso: 23 mar. 2014]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB161>.
- Baumgratz, José Fernando Andrade & Patrícia da Rosa. *Aciotis*. In: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Lista de espécies da flora do Brasil. 2014 [Acesso em: 23 mar. 2014]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9389>.
- Bukatsch, Franz. Bemerkungen zum Doppelfarbung Astrablau-Safranin. *Mickrokosmos*. 1972; 61(8):255.
- Cassiano, Dayse Santos Almeida; Alessandro Branco; Tânia Regina dos Santos Silva & Andrea Karla Almeida Santos. Caracterização morfoanatômica de folhas e caules de *Microlícia hatschbachii* Wurdack, Melastomataceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2010; 20:529-535. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2010000400011>.
- Esau, Katherine. Anatomia das plantas com sementes. São Paulo: Blücher; 2002. 293 p.
- Goldenberg, Renato; José Fernando Andrade Baumgratz & Maria Leonor D'El Rei Souza. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. *Rodriguésia*. 2012; 63:145-161.
- Goldenberg, Renato & Marcelo Reginato. Sinopse da família Melastomataceae na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim do Museu Biológico Mello Leitão (nova série)*. 2006; 20:33-58.
- Guimarães, Paulo José Fernandes & Marcus Felipe Oliveira da Silva. *Aciotis*, *Acisanthera*, *Marcetia* e *Pterolepis* (Melastomeae – Melastomataceae) no estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia*. 2014; 65(4):1023-1035.
- Howard, Richard Alden. The petiole. In: Metcalfe, Charles Russell & Laurence Chalk (eds.). *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press; 1979. p. 88-96.
- Johansen, Donald Alexander. *Plant microtechnique*. New York: McGraw Hill; 1940. 523 p.
- Marques, Andréa Rodrigues; Queila Souza Garcia; Juliana Lima Passos Rezende & Geraldo Wilson Fernandes. Variations in leaf characteristics of two species of *Miconia* in the Brazilian cerrado under different light intensities. *Tropical Ecology*. 2000; 41:47-60.
- Matsumoto, Ken'ichi & Angela Borges Martins. *Aciotis* D. Don. In: Wanderley, Maria das Graças Lapa; George John Shepherd; Therezinha S. Melhem; Ana Maria Giulietti & Suzana Ehlin Martins. *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*. São Paulo: Fapesp; 2009. v. 6.
- Metcalfe, Charles Russell & Laurence Chalk. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press; 1950. v. 1. 806 p.
- Meyer, Fabricio Schmithz & Renato Goldenberg. *Aciotis*, *Acisanthera*, *Marcetia*, *Microlepis*, *Pterolepis* e *Siphanthera* (Melastomataceae, Melastomeae) no estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia*. 2012; 63:293-303.
- Michelangeli, Fabián Armando; Paulo José Fernandes Guimarães; Darin Penneys; Frank Almeda & Ricardo Kriebel. Phylogenetic relationships and distribution of New World Melastomeae (Melastomataceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2013; 171:38-60. doi: 10.1111/j.1095-8339.2012.01295.x.
- Oliveira, João Batista da Silva; Isis Darlena Sabóia Leal Martins; Maria das Graças Santos das Chagas & Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel. Anatomia foliar de *Miconia minutiflora* (DC.) Naudin – Melastomataceae. *Revista Brasileira de Biociências*. 2007; 5:723-725.
- Reis, Claudia; Angela Cristina Bieras & Maria das Graças Sajo. Anatomia foliar de Melastomataceae do cerrado do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*. 2005; 28:451-466.
- Reis, Claudia; Suzana Lúcia Proença & Maria das Graças Sajo. Vascularização foliar e anatomia do pecíolo de Melastomataceae do cerrado do estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2004; 18:987-999.
- Renner, Susanne Sabine. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nordic Journal of Botany*. 1993; 13:519-540. doi:10.1111/j.1756-1051.1993.tb00096.x.
- Shobe, William Randall & Nels Ronald Lersten. A technique for clearing and staining gymnosperm leaves. *Botanical Gazette*. 1967; 127:150-152.
- Solleder, Hans. *Systematic anatomy of dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press; 1908. 1183 p.
- Somavilla, Nádia Sílvia & Dalva Graciano-Ribeiro. Análise comparativa da anatomia foliar de Melastomataceae em ambiente de vereda e cerrado *sensu stricto*. *Acta Botanica Brasilica*. 2011; 25:764-775.