

Morfo-anatomia foliar de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. - Myrtaceae

DONATO, A.M.^{1*}; MORRETES, B.L.²

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Biologia Vegetal, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP: 20550-013, Rio de Janeiro-Brasil *amdonato@terra.com.br ²Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Rua do Matão, Travessa 14, nº 321, Cidade Universitária, CEP: 05508-900, São Paulo-Brasil

RESUMO: Folhas de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. são usadas na medicina popular como hipoglicemiantes. O objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológica e anatomicamente as folhas desta planta, de modo que os dados obtidos possam ser utilizados como referência em exames de controle de qualidade de amostras de fármacos, com vistas a verificar a autenticidade. Folhas inteiras foram diafanizadas e coradas para o estudo da nervação. Secções transversais do pecíolo e transversais e paradérmicas da lâmina foliar foram analisadas em microscópio óptico (MO) e a superfície do limbo foi observada, também, em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram aplicados testes histoquímicos em material fresco, para identificação e localização de glicídios, amido, taninos, lignina, cristais e sílica. Morfologicamente, a folha é simples, oval-elíptica, com margem inteira, base aguda, ápice acuminado e textura cartácea. A venação é do tipo camptódromo-broquidódromo. Anatomicamente, a folha é hipostomática, com mesófilo compacto e dorsiventral, com três estratos de parênquima paliçádico. A epiderme é uniestratificada, silicificada em algumas regiões e as células exibem paredes anticlinais retas. Em posição subepidérmica ocorrem numerosas cavidades secretoras de óleos essenciais. Os feixes vasculares são colaterais e acompanhados por séries cristalíferas. Os dados obtidos são comparados com os de outras espécies de Myrtaceae e conclui-se que as características morfológicas e anatômicas de *M. multiflora* contribuem para a diagnose.

Palavras-chave: anatomia foliar, morfologia foliar, *Myrcia multiflora*, Myrtaceae, plantas medicinais

ABSTRACT: Leaf morphoanatomy of *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. - Myrtaceae. *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. leaves have been used in folk medicine as hypoglycemic. The aim of this work is to describe morphoanatomically the leaves of this plant in order to use the obtained data as reference in quality control tests of drug samples, investigating their authenticity. Whole leaves were diaphanized and stained for venation study. Petiole transverse sections and leaf blade transverse and paradermal sections were analyzed under an optical microscope (OM). Leaf surface was also observed by scanning electron microscopy (SEM). Histochemical tests were done using fresh material to identify and locate carbohydrates, starch, tannins, lignin, crystals and silica. Morphologically, the leaf is simple, oval-elliptical, with entire margin, acute base, acuminate apex and chartaceous texture. The venation pattern is camptodromous-brochidodromous. Anatomically, the leaf is hypostomatic, with compact and dorsiventral mesophyll, containing three layers of palisade parenchyma. The epidermis is uniseriate, silicified in some regions and presents cells with straight anticlinal walls. In the subepidermal position, there are several essential oil secretory cavities. Vascular bundles are collateral and surrounded by crystalliferous series. The obtained data were compared to those of other Myrtaceae species, leading to the conclusion that, the morphoanatomical traits of *M. multiflora* contribute to its diagnosis.

Key words: leaf anatomy, leaf morphology, *Myrcia multiflora*, Myrtaceae, medicinal plants

INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae R. Br. compreende cerca de 3500 espécies agrupadas em aproximadamente 100 gêneros, com distribuição predominante na

América tropical e Austrália. Os componentes desta família são árvores ou arbustos com folhas simples, geralmente opostas, com margens inteiras, sempre

Recebido para publicação em 28/04/09

Aceito para publicação em 15/12/09

verdes, e caracteristicamente providas de cavidades secretoras de óleos essenciais, as quais podem ser visualizadas como pontos translúcidos na lâmina foliar (Barroso et al., 1984; Souza & Lorenzi, 2005).

Os óleos essenciais apresentam amplo espectro de atividades fisiológicas, como por exemplo, antiinflamatória, antioxidante e anticancerígena (Kalemba & Kunicka, 2003). A família Myrtaceae, caracteristicamente, é produtora de óleos essenciais (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950), apresentando espécies hipoglicemiantes, notadamente o gênero *Myrcia* (Fevereiro, 1996). Sixel (1996) atribui à *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. propriedade anti-diabética e Cruz (1995) refere-se a ela como “insulina vegetal”, em virtude dos efeitos que ela produz.

O exame microscópico, segundo Jorge et al. (2005), é imprescindível para a identificação de produtos vegetais tecnologicamente processados, permitindo a identificação de fraudes e de adulterações. Além disto, o valor dos dados oriundos da análise anatômica é enfatizado por autores como Johnson (1980), Van Wik et al. (1982) e Bisse & Rodrigues (1983), que os consideram importantes para os estudos taxonômicos. Quando se trata de plantas utilizadas na medicina popular, é importante a existência de referências morfológicas e anatômicas, com as quais as amostras possam ser confrontadas, possibilitando, assim, testar a autenticidade. Entre estas plantas, é muito comum a confusão entre espécies semelhantes morfológicamente, ou que apresentam os mesmos nomes populares, o que pode levar ao uso indevido de um determinado fármaco. Especificamente para as espécies americanas de Myrtaceae, elas assemelham-se muito no aspecto da maioria dos caracteres morfológicos, tornando-se muito difícil e tedioso o trabalho de identificá-las e classificá-las (Mcvaugh, 1968, *apud* Barroso et al., 1984). Dessa forma, os caracteres anatômicos ganham importância por acrescentar dados ao conjunto de informações que possibilitam a correta diagnose das espécies vegetais, mesmo quando estas se encontram fora do período de floração e/ou de frutificação.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar, morfológica e anatomicamente, as folhas de *M. multiflora*, de modo que os dados obtidos possam ser utilizados como referência em exames de controle de qualidade de amostras de fármacos.

MATERIAL E MÉTODO

Myrcia multiflora (Lam.) DC. é conhecida popularmente como “pedra-hume-caá”. Apresenta porte arbustivo, floresce em novembro e dezembro (Figura 1) e frutifica desde o final de janeiro até fevereiro. As amostras estudadas foram coletadas no Bosque da Barra no município do Rio de Janeiro, RJ.

A área em questão faz parte de uma grande planície, ao nível do mar, remanescente de restinga. O local onde ocorre *M. multiflora* caracteriza-se por vegetação predominantemente arbustiva, com pequenas árvores espaçadas, de modo que as plantas recebem intensa radiação solar. A identificação da espécie foi realizada através da análise morfológica, com auxílio de microscópio estereoscópico e por comparação com exsicatas dos Herbários RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e GUA (Alberto Castellanos/RJ).

Do material coletado foram preparadas exsicatas, as quais foram depositadas no Herbário da Universidade de São Paulo, USP (SPF 155531) e no Herbário da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ (HRJ 5793).

Para o estudo morfológico foram examinadas 30 folhas, medindo-se o comprimento e a largura do limbo e o comprimento e o diâmetro da base do pecíolo, calculando-se a média aritmética.

Para o estudo anatômico foram coletadas folhas, plenamente desenvolvidas, do 3º ao 5º nó, sendo fixadas em FAA 70 e conservadas em álcool 70º GL (Johansen, 1940). Foram obtidas secções transversais da lâmina foliar e do pecíolo, à mão livre, e para a dissociação da epiderme foi utilizada a mistura de Jeffrey (Johansen, 1940). Depois de clarificados e neutralizados, os cortes histológicos foram corados com azul de Astra e safranina (Bukatsch, 1972) e com safranina aquosa (Johansen, 1940). Para a diafanização e coloração de folhas inteiras, utilizou-se a técnica de Foster (1949). A classificação do padrão de venação foi feita com base no trabalho de Hickey (1979) e a forma do limbo foi determinada por comparação com os padrões apresentados por Oliveira & Akissue (1989). Para a contagem de estômatos foram examinados 30 campos ópticos de mesma magnitude, calculando-se a média dessas estruturas por milímetro quadrado. Foram realizados testes histoquímicos em material fresco, para a identificação de grãos de amido, taninos e lipídios, empregando-se, respectivamente, lugol, solução de sulfato ferroso e Sudan IV (Johansen, 1940). Glicídios redutores foram identificados com o reagente de Benedict (McLean & Ivimey-Cook, 1958) e a natureza química dos cristais foi analisada através de sua solubilidade em ácidos (Howarth & Warne, 1959).

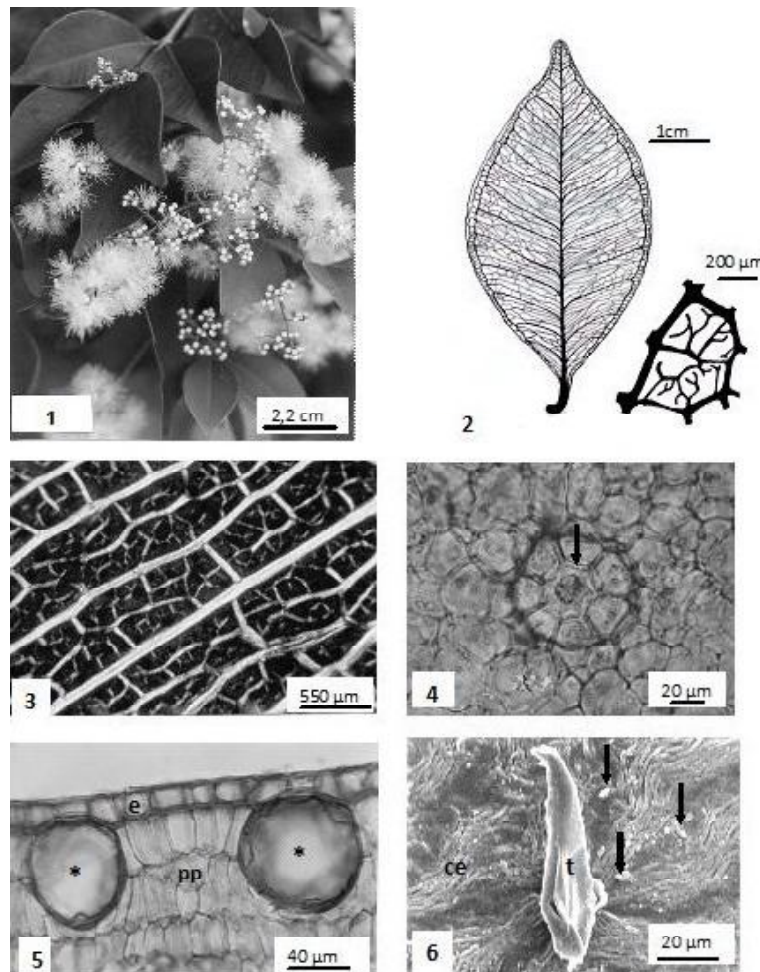
A presença de sílica foi testada pelo método de Teixeira-da-Silva & Labouriau (1970). A ocorrência de lignina foi testada pela floroglucina clorídrica (Johansen, 1940). As fotomicrografias foram feitas em microscópio óptico Carl Zeiss Jena provido com filtros de polarização. Fragmentos de folhas foram desidratados, submetidos ao ponto crítico em secador CPD-30, metalizados com ouro e, em seguida, examinados em microscópio eletrônico de varredura (MEV) para registro fotográfico.

RESULTADO

A folha é simples, oval-elíptica, com margem inteira, textura cartácea, base aguda e ápice acuminado. O limbo mede 5-7 cm de comprimento e 2,5-3 cm de largura (Figuras 1 e 2), é verde-escuro na face adaxial e pouco mais claro na abaxial. As folhas jovens são membranáceas e de coloração vinácea. O pecíolo mede 3-5 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro na base. O padrão de venação é do tipo camptódromo-broquidódromo, no qual as nervuras secundárias se anastomosam, formando arcos próximos às margens (Figuras 2 e 3).

A face adaxial da epiderme, em vista frontal, apresenta células de contorno poligonal, paredes anticlinais retas ou ligeiramente curvas, pouco espessadas, sem estômatos. Raros tricomas simples, unicelulares, podem ser visualizados nesta

face da folha adulta (Figura 6), observando-se, em algumas regiões, as cicatrizes remanescentes após a sua queda (Figuras 7 e 8). A cutícula apresenta estrias tênues, as quais, em microscopia óptica, são melhor visualizadas na área da nervura mediana. Em microscopia eletrônica de varredura (MEV), as estrias cuticulares são facilmente detectadas (Figuras 6, 7 e 8), revelando, também, depósitos de cera epicuticular sob a forma de grânulos irregulares (Figura 6). As áreas situadas sobre as cavidades secretoras de óleos essenciais apresentam uma célula de cobertura central, de contorno poligonal, frequentemente hexagonal, ligeiramente maior do que as demais células, circundada por seis a nove elementos epidérmicos, dispostos de forma radiada (Figura 4). Em algumas células observa-se o fenômeno de silicificação, inclusive nas células de



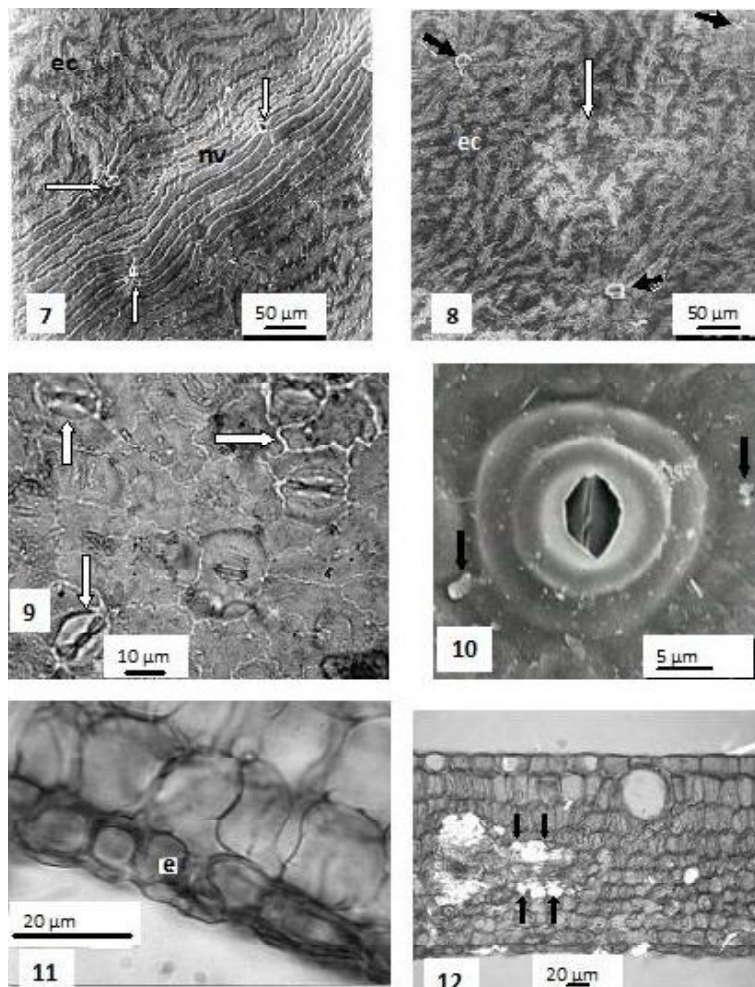
FIGURAS 1-6. *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. **1.** Ramo florido. **2.** Padrão de nervação camptódromo-broquidódromo, evidenciando o pormenor de uma aréola. **3.** Parte da rede vascular do mesófilo, em luz polarizada. **4.** Vista frontal da face adaxial da epiderme, evidenciando a região de cobertura de uma cavidade secretora com uma única célula central (seta). **5.** Secção transversal da região adaxial da lâmina foliar: epiderme simples (e), cavidades secretoras (*) e parênquima paliçádico (pp). **6.** Vista frontal da face adaxial da epiderme em microscopia eletrônica de varredura (MEV), destacando-se um tricoma simples unicelular (t), a cutícula estriada (ce) e grânulos de cera epicuticular (setas).

cobertura das cavidades secretoras, o que as deixa com um aspecto nacarado. Nas regiões das nervuras, as células epidérmicas e as estrias cuticulares se dispõem em fileiras paralelas (Figura 7). Em secção transversal, a face adaxial da epiderme revela-se uniestratificada, com espessamento homogêneo de suas paredes anticlinais e periclinais (Figura 5). A cutícula apresenta espessamento tênue.

A face abaxial da epiderme apresenta estômatos (Figuras 9 e 10) e, em vista frontal, revela células com paredes anticlinais retas ou ligeiramente onduladas, um pouco menos espessadas do que as da face adaxial. Apresenta alta frequência de estômatos paracíticos, em torno de 820 por mm² de área foliar. Vários estômatos e algumas células epidérmicas comuns apresentam impregnação de sílica, o que lhes confere aspecto nacarado (Figura

9). A organização das células de cobertura das cavidades secretoras é semelhante à descrita para a face adaxial da lâmina foliar. Em secção transversal observa-se que os estômatos encontram-se nivelados com as demais células epidérmicas (Figura 11). Estas apresentam dimensões muito reduzidas quando comparadas com as da face adaxial, equivalendo, em média, à metade do tamanho daquelas. Nas regiões das nervuras não ocorrem estômatos. As células epidérmicas das regiões da nervura mediana e das margens foliares apresentam flanges cuticulares.

Os testes histoquímicos revelaram a presença de amido em algumas células epidérmicas, além de glicídios, taninos e gotículas de lipídios, sendo que, as células da face adaxial apresentaram reações mais intensas.

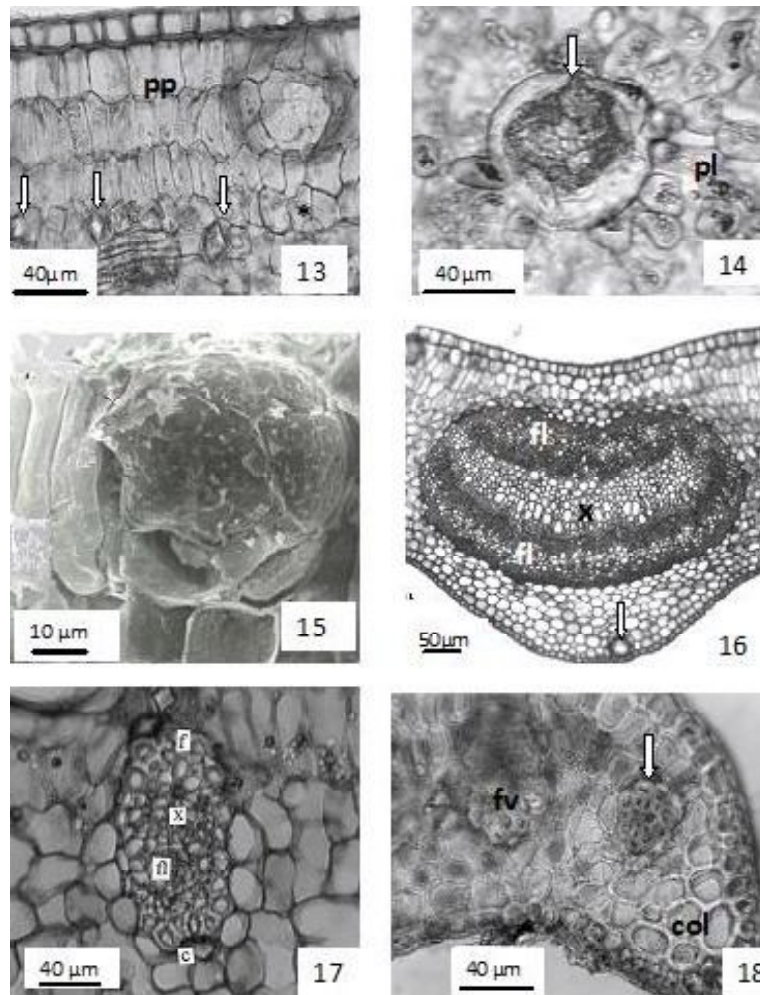


FIGURAS 7-12. *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. **7-8.** Face adaxial da epiderme, em microscopia eletrônica de varredura. **7.** Região sobre nervura (nv), cicatrizes de tricomas (setas) e estrias cuticulares (ec). **8.** Região de cobertura de uma estrutura secretora (seta branca), observando-se, também, algumas cicatrizes de tricomas (setas pretas), além de estrias cuticulares (ec) em toda a superfície. **9.** Face abaxial da epiderme, destacando-se a silicificação de alguns estômatos e células epidérmicas comuns adjacentes (setas). **10.** Estômato em microscopia eletrônica de varredura (MEV), visualizando-se, também, grânulos de cera epicuticular (setas). **11.** Secção transversal da região abaxial da lâmina foliar, observando-se o estômato (e) nivelado com as demais células. **12.** Secção transversal

A lâmina foliar, em secção transversal, revela organização dorsiventral e o mesofilo bem compacto (Figura 12). Em posição subepidérmica, encontram-se cavidades secretoras (Figuras 5, 12, 14, 15 e 16) de contorno arredondado, em ambas as faces, observando-se, entretanto, uma predominância dessas estruturas na região adaxial. Em 1 mm² de área, ocorrem, em média, 42 cavidades secretoras na região adaxial e 34 na abaxial. O parênquima paliçádico apresenta três estratos de células não muito altas, cujas paredes terminais são angulosas e bem encaixadas umas com as outras. Abaixo da camada paliçádica inferior, são visíveis células coletoras (Figura 13) e o restante do mesofilo é constituído por cerca de sete estratos de parênquima lacunoso com células compactamente dispostas. Os

feixes vasculares são colaterais (Figura 17), muito numerosos e formam uma densa rede vascular (Figura 3). São totalmente envolvidos por fibras com paredes lignificadas, sendo estas mais abundantes nos pólos. Adjacentes a essas fibras, as células parenquimáticas apresentam cristais prismáticos de oxalato de cálcio, constituindo séries cristalíferas (Figuras 12 e 13) ao longo dos feixes vasculares. No mesofilo ocorrem amido, lipídios, glicídios e taninos.

A nervura mediana, em secção transversal, revela contorno côncavo-convexo, com a concavidade na região adaxial e não muito acentuada (Figura 16). O parênquima paliçádico encontra-se interrompido na região da nervura mediana, sendo substituído por três a quatro estratos de colênquima. Segue-se o sistema vascular, constituído por um feixe bicolateral,



FIGURAS 13-18. *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. **13.** Secção transversal da região adaxial da lâmina foliar, evidenciando-se o parênquima paliçádico (pp), alguns cristais prismáticos (setas) e célula coletora (*). **14.** Secção paradérmica da região abaxial da lâmina foliar, observando-se uma cavidade secretora com conteúdo (seta) e o parênquima lacunoso (pl) em volta. **15.** Cavidade secretora em microscopia eletrônica de varredura. **16.** Secção transversal da nervura mediana: floema (fl), xilema (x), cavidade secretora (seta). **17.** Secção transversal de um feixe vascular colateral: fibras (f), xilema (x), floema (fl), cristais prismáticos (c). **18.** Secção transversal do bordo fletido em direção à face abaxial, observando-se colênquima (col) na região distal e, mais internamente, um cordão de fibras

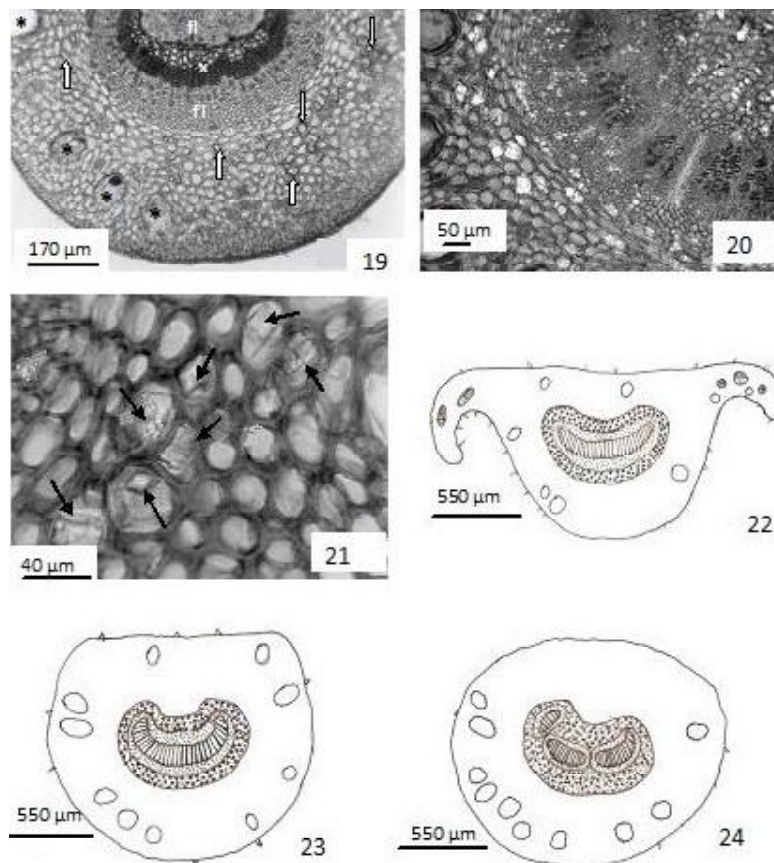
levemente arqueado e totalmente guarnecido por fibras com paredes lignificadas. Em torno destas fibras encontram-se numerosos idioblastos com cristais prismáticos de oxalato de cálcio. A região abaxial da nervura mediana apresenta organização semelhante à adaxial, diferenciando-se, entretanto, pelo maior número de estratos celulares.

O bordo foliar, em secção transversal, encontra-se fletido em direção à face abaxial (Figura 18). O parênquima paliçádico, à medida que se aproxima do bordo, apresenta redução do número de seus estratos, sendo substituído, na região distal, por um colênquima, com espessamento homogêneo. Entre o colênquima e o parênquima, ocorre um feixe de fibras, observando-se na periferia células com cristais prismáticos e, mais internamente, situa-se um feixe vascular (Figura 18).

A secção transversal do pecíolo, na região mediana, exibe contorno plano-convexo, com a convexidade voltada para a região abaxial (Figura 23). A epiderme é uniestratificada e desprovida de

estômatos. As células encontram-se recobertas por cutícula, a qual se introduz entre as paredes anticlinais da epiderme, formando flanges. Em posição subepidérmica encontram-se numerosas cavidades secretoras, cujo conteúdo apresenta reação positiva aos testes de lipídios e glicídios. O parênquima cortical apresenta cerca de sete estratos celulares na região adaxial do pecíolo e, aproximadamente, onze estratos na porção abaxial. Essas células corticais apresentam acentuado espessamento parietal (Figura 21) e as adjacentes ao sistema vascular apresentam grande quantidade de cristais prismáticos de oxalato de cálcio (Figuras 19, 20, 21). O sistema vascular localiza-se centralmente, sendo formado por xilema totalmente envolvido pelo floema, formando um arco com a abertura voltada para a face adaxial (Figura 23).

Fibras, geralmente não lignificadas, envolvem todo o conjunto vascular. Numerosos grãos de amido ocorrem nas células parenquimáticas adjacentes às fibras, constituindo uma bainha amilífera em torno do



FIGURAS 19-24. Pecíolo de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. **19.** Secção transversal da região mediana, enfocando a porção abaxial: floema (fl), xilema (x), cavidades secretoras (*), cristais prismáticos de oxalato de cálcio (setas). **20.** Secção transversal da região proximal, mostrando parte do arco vascular constituído por feixes distintos. **21.** Detalhe do parênquima cortical, evidenciando o acentuado espessamento das paredes celulares e os cristais prismáticos de oxalato de cálcio (setas). **22-24.** Esquemas das secções transversais do pecíolo: parênquima (em branco); fibras (*); floema (pontilhado); xilema (tracejado). Os círculos e elipses na região periférica do córtex indicam as cavidades secretoras. **22.** Região distal. **23.** Região mediana. **24.** Região proximal.

sistema vascular. As demais células do parênquima cortical também apresentam amido, porém em menor quantidade, além de taninos e glicídios. A região proximal do pecíolo diferencia-se da mediana, pelo sistema vascular, o qual é formado por 3-6 feixes vasculares distintos (Figuras 20, 24), os quais, à medida que se aproximam da região mediana, se fusionam, passando a formar um único feixe em forma de arco. Esta configuração permanece constante desde a região mediana do pecíolo até a extremidade distal da nervura central da lâmina foliar. A região distal do pecíolo diferencia-se das anteriormente descritas, pela presença de duas projeções laterais que se curvam em direção à face abaxial. Cada projeção apresenta 2-4 pequenos feixes vasculares (Figura 22). Outra diferença desta região refere-se às paredes das fibras adjacentes à face interna do arco vascular, que são lignificadas, diferindo, assim, daquelas encontradas nas regiões medianas e proximais do pecíolo, cujas paredes permanecem celulósicas.

DISCUSSÃO

Analisando-se a morfologia e a anatomia foliar de *Myrcia multiflora* constata-se a ocorrência de características universalmente presentes na família Myrtaceae e outras indicativas da espécie em questão. Entre as primeiras, citam-se folhas simples, de bordo inteiro, com nervura marginal contínua, providas de cavidades oleíferas perceptíveis como pontos translúcidos (Cronquist, 1981; Barroso et al., 1984). Anatomicamente, a família caracteriza-se pela presença de cavidades secretoras de óleos essenciais adjacentes à epiderme, pela ocorrência de tricomas toectores unicelulares, de estômatos anomocíticos ou paracíticos e feixes vasculares bicollaterais (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950). A planta aqui estudada apresenta todas estas características, assinalando-se, entretanto, que os feixes vasculares observados na lâmina foliar são do tipo colateral, ficando a organização bicollateral restrita ao feixe da nervura mediana. Histoquimicamente, o mesofilo das Myrtaceae apresenta grande quantidade de taninos e lipídios (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950; Cronquist, 1981), o que foi confirmado no material estudado. As características peculiares da planta aqui estudada são discutidas a seguir, confrontando-as com as de outras espécies medicinais de Myrtaceae.

A epiderme foliar de *M. multiflora* é formada por células epidérmicas com paredes anticliniais predominantemente retilíneas, contrastando com outras espécies da família, onde as células da epiderme são sinuosas. Células epidérmicas com paredes anticliniais retas foram encontradas em *Psidium multiflorum* Camb. (Backes, 1971), *P. guajava* Raddi (Souza, 1971), *Eugenia dysenterica*

DC. (Palhares, 2003) e *P. widgrenianum* Berg. (Donato & Morretes, 2005). Entre as espécies com paredes epidérmicas anticliniais onduladas, citam-se *Myrcia guianensis* (Aubl.) Urb. (Jorge et al., 2000), *M. rostrata* DC. (Silveira, 2007), *Myrciaria cauliflora* Berg. (Moura, 1971), *Eugenia tomentosa* (Ferri, 1971), *Jambosa vulgaris* (Lucas, 1971), *Syzygium cumini* (Santos, 1995), *E. brasiliensis* (Donato & Morretes, 2007) e *Pimenta pseudocaryophyllus* (Paula et al., 2005). As células epidérmicas situadas sobre as cavidades secretoras da planta aqui estudada são reconhecidas, em vista frontal, pela presença de uma única célula central, de maiores dimensões que as adjacentes, as quais se dispõem ao seu redor, de forma radiada. Esta característica diferencia *M. multiflora* de várias outras espécies de Myrtaceae, que apresentam um par de células de topo sobre as cavidades secretoras, como por exemplo, *Myrciaria cauliflora* (Moura, 1971), *E. uniflora* (Behar, 1971; Neves & Donato, 1989), *Jambosa vulgaris* (Lucas, 1971) e *E. dysenterica* (Palhares, 2003).

A epiderme foliar de *M. multiflora* revela a presença de sílica em vários elementos, incluindo os estômatos. Johansen (1940) menciona que a ocorrência de sílica é especialmente abundante em monocotiledôneas, não fazendo menção às dicotiledôneas. Metcalfe & Chalk (1988) listam algumas famílias de dicotiledôneas cujas folhas podem apresentar sílica, porém não incluem as Myrtaceae. Milanez (1974) registra a presença de sílica na epiderme foliar de *Esterhazyia splendida* Mik. (Scrophulariaceae), uma dicotiledônea comum nos cerrados de Brasília. Esse autor refere que, embora a cutícula dessa espécie seja delgada, a quantidade de sílica é muito grande, sugerindo que a sílica seja responsável pela redução da transpiração, o que permitiria a sobrevivência da planta em ambientes secos. Tal afirmativa vem de encontro ao observado em *M. multiflora*, a qual, sendo oriunda de ambiente xérico, também apresenta a cutícula relativamente delgada, porém com impregnação de sílica em algumas regiões da epiderme. Outra característica atribuída às plantas xeromorfas é a alta densidade estomática (Esau, 1977; Fahn, 1985; Larcher, 2000), o que em *M. multiflora* é muito marcante.

O tipo, a localização e a quantidade de cristais encontrados na lâmina foliar, também são importantes para a diagnose de *M. multiflora*. Nesta espécie encontra-se grande quantidade de cristais prismáticos formando séries cristalíferas ao longo dos feixes vasculares. De forma diversa, em *M. guianensis* é escassa a presença de cristais de oxalato de cálcio (Jorge et al., 2000), faltando esse tipo de inclusão em *M. coriacea* (Sugden, 1985).

Com relação ao número de estratos celulares do parênquima paliçádico, verificou-se que *M. multiflora* apresenta três camadas desse tecido,

enquanto que apenas um estrato ocorre em *M. coriacea* DC. (Sugden, 1985), *M. guianensis* (Jorge et al., 2000), *M. racemosa* (O. Berg.) Kiaersk. (Boeger & Wisniewski, 2003) e *M. rostrata* (Silveira, 2007).

A organização anatômica do sistema vascular do pecíolo e da nervura mediana também tem importância nesse conjunto de características que conduzem à diagnose da espécie em estudo. Em *M. multiflora*, o xilema e o floema encontrados na nervura mediana formam um único feixe vascular em forma de arco com a abertura voltada para a face adaxial. Na região proximal do pecíolo, entretanto, encontram-se 3-6 feixes vasculares individualizados, os quais se fusionam um pouco acima desse nível, passando a constituir um único feixe, o qual percorre todo o restante do pecíolo e da nervura mediana. Analisando-se os dados de anatomia do pecíolo de outras Myrtaceae, como por exemplo, as onze espécies de *Eugenia* estudadas por Fontenelle et al. (1994), constata-se que há um único feixe vascular ao longo dessa estrutura.

Do exposto, destacam-se características importantes para a diagnose de *M. multiflora*, como grande compactação das células do mesofilo; parênquima paliçádico organizado em três estratos celulares; rede vascular muito densa; abundância de cavidades secretoras de óleos essenciais; grande quantidade de cristais prismáticos de oxalato de cálcio formando séries cristalíferas; células epidérmicas com paredes anticliniais retilíneas; presença de uma única célula de cobertura sobre as cavidades secretoras; altíssima densidade estomática; presença de sílica impregnando as paredes de algumas células, inclusive as oclusivas e a presença de mais de um feixe vascular na região proximal do pecíolo. Nos testes histoquímicos, é digno de nota a reação fortemente positiva das células parenquimáticas do mesofilo e do pecíolo, para taninos e lipídios.

REFERÊNCIA

- BACKES, A. Contribuição ao estudo da anatomia foliar e da fisiologia de *Psidium multiflorum* Camb. **Ciência e Cultura**, v.23, n.3, p.297-303, 1971.
- BARROSO, G.M. et al. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v.2. Viçosa: UFV, 1984. 377p.
- BEHAR, L. Dados sobre a transpiração e anatomia foliar de *Eugenia uniflora* L. **Ciência e Cultura**, v.23, n.3, p.273-84, 1971.
- BISSE, J.; RODRIGUES, R.R. Comparación morfo-anatómica de los géneros *Psidium* L. y *Myrtus* L. (Myrtaceae) em Cuba. Universidad de La Habana. **Revista del Jardín Botánico Nacional**, v.4, n.3, p.11-26, 1983.
- BOEGER, M.R.T.; WISNIEWSKI, C. Comparação da morfologia foliar de espécies arbóreas de três estádios sucessionais distintos de floresta ombrófila densa (Floresta Atlântica) no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.1, p.61-72, 2003.
- BUKATSCH, F. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. **Mikrokosmos**, v.61, n.8, p.225, 1972.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia Univ. Press, 1981. 1262p.
- CRUZ, G.L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. 5.ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand do Brasil, 1995. 599p.
- DONATO, A.M.; MORRETES, B.L. Estudo anatômico das folhas de *Psidium widgeonianum* Berg. (Myrtaceae), uma potencial espécie medicinal. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.86, p.65-70, 2005.
- DONATO, A.M.; MORRETES, B.L. Anatomia foliar de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) proveniente de áreas de restinga e de floresta. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.3, p.426-43, 2007.
- ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 550p.
- FAHN, A. **Anatomia vegetal**. Madrid: Piramide, 1985. 599p.
- FERRI, M.G. Informações sobre transpiração e anatomia foliar de diversas mirtáceas. **Ciência e Cultura**, v.23, n.3, p.313-6, 1971.
- FEVEREIRO, P.C.A. Aspectos botânicos. In: BRAGANÇA, L.A.R. **Plantas medicinais antidiabéticas**. Uma abordagem multidisciplinar. Niterói: EDUFF, 1996. p.55-67.
- FOSTER, A.S. **Practical plant anatomy**. Princeton: D. van Nostrand, 1949. 228p.
- FONTENELE, G.B.; COSTA, C.G.; MACHADO, R.D. Foliar anatomy and micromorphology of eleven species of *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.115, p.111-133, 1994.
- HICKEY, L.J. A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves. In: METCALFE, C.R.; CHALK, L. (Eds.). **Anatomy of the dicotyledons**. v.1, Oxford: Clarendon Press, 1979. p.25-39.
- HOWARTH, W.; WARNE, L.G.G. **Practical botany for the tropics**. London: University of London Press, 1959. 238p.
- JOHANSEN, D. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book, 1940. 523p.
- JOHNSON, C.T. The leaf anatomy of *Leptospermum* Fost. (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v.28, n.77, p.77-104, 1980.
- JORGE, L.I.F.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA, M.L.P. Anatomia foliar de pedra-hume-caá (*Myrcia sphaerocarpa*, *Myrcia guianensis*, *Eugenia puniceifolia* - Myrtaceae). **Acta Amazonica**, v.30, n.1, p.49-57, 2000.
- JORGE, L.I.F. et al. *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae) e *Achras sapota* (Sapotaceae) - elementos morfo-anatômicos de orientação diagnóstica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.86, n.3, p.104-8, 2005.
- KALEMBA, D.; KUNICKA, A. Antibacterial and antifungal properties of essential oils. **Current Medicinal Chemistry**, v.10, p.813-29, 2003.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000. 531p.
- LUCAS, N.M.C. Contribuição ao estudo da anatomia e fisiologia de *Jambosa vulgaris* Mill. **Ciência e Cultura**, v.23, n.3, p.305-11, 1971.
- MCLEAN, R.C.; IVIMEY-COOK, W.R. **Plant science formulae**. 2.ed. London: Macmillan & Co, 1958. 203p.
- METCALFE, C.R.; CHALK, R. **Anatomy of the**

- dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1950. v.1, 560p.
- METCALFE, C.R.; CHALK, R. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1988. v.1, 276p.
- MILANEZ, F.R. Nótula sobre a sílica na epiderme foliar. **Rodriguésia**, v.39, p.163-8, 1974.
- MOURA, C.A.F. Contribuição ao conhecimento da anatomia foliar e da fisiologia da jabuticaba (*Myrciaria culiflora* Berg.). **Ciência e Cultura**, v.23, n.3, p.363-72, 1971.
- NEVES, L.J.; DONATO, A.M. Contribuição ao estudo de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). **Bradea**, v.5, n.25, p.275-84, 1989.
- OLIVEIRA, F.; AKISSUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. São Paulo: Atheneu, 1989. 216p.
- PALHARES, D. Caracterização farmacognóstica das folhas de *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae Jussieu). **Revista Lecta**, v.21, n.1/2, p.29-36, 2003.
- PAULA, J.A.M. et al. Estudo farmacognóstico das folhas de *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) L. R. Landrum - Myrtaceae. **Revista Eletrônica de Farmácia**, supl., v.2, n.2, p.153-6, 2005. Disponível em: <<http://www.farmacia.ufg.br>>. Acesso em: 5 nov. 2008.
- SANTOS, R.E. **Anatomia foliar de *Syzygium cumini* (Myrtaceae)**. 1995. 47p. Monografia (Ciências Biológicas - Botânica) - Departamento de Biologia Vegetal, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SILVEIRA, L.A. **Morfoanatomia da folha de *Myrcia rostrata* DC. (Myrtaceae)**: uma espécie com potencial medicinal. 2007. 41p. Monografia (Ciências Biológicas - Botânica) - Departamento de Biologia Vegetal, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SIXEL, P.J. Aspectos gerais no preparo e no controle de qualidade de plantas e fitoterápicos hipoglicemiantes. In: BRAGANÇA, L.A.R. **Plantas medicinais antidiabéticas: uma abordagem multidisciplinar**. Niterói: EDUFF, 1996. p.105-22.
- SOLEREDER, H. **Systematic anatomy of the dicotyledons**. v.1. Oxford: Clarendon Press, 1908. 1182p.
- SOUZA, A.V.C. Contribuição ao estudo da anatomia foliar e da fisiologia de *Psidium guajava* Raddi. **Ciência e Cultura**, v.23, n.3, p.373-82, 1971.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- SUGDEN, A.M. Leaf anatomy in a Venezuelan montana forest. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.90, n.4, p.231-41, 1985.
- TEIXEIRA-DA-SILVA, S.; LABOURIAU, L.G. Corpos silicosos de Gramíneas dos Cerrados. III. **Pesquisas Agropecuárias Brasileiras. Seção Botânica**, v.5, p.167-82, 1970.
- VAN WIK, A.E.; ROBBERTSE, P.J.; KOK, P.D.F. The genus *Eugenia* L. (Myrtaceae) in southern Africa: the structure and taxonomic value of stomata. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.84, p.41-56, 1982.