

# Estudo anatômico das folhas de *Psidium widgrenianum* Berg. (Myrtaceae), uma potencial espécie medicinal\*

Anatomical study of *Psidium widgrenianum* Berg. leaves (Myrtaceae), a potential medicine specie

Ana Maria Donato<sup>1</sup> & Berta Lange de Morretes<sup>2</sup>

**RESUMO** – É feito o estudo anatômico das folhas de *Psidium widgrenianum* Berg., espécie da família Myrtaceae, conhecida popularmente, como “araçá”, a qual apresenta atividades anti-inflamatória e anti-neoplásica. As características estruturais da lâmina foliar e o relevo de sua superfície, revelados através de observações em microscopia óptica (MO) e em microscopia eletrônica de varredura (MEV), visam contribuir para o conhecimento da morfologia da espécie e, conseqüentemente, para a segurança em sua identificação.

**PALAVRAS-CHAVE** – *Psidium widgrenianum* Berg.; Myrtaceae; plantas medicinais; anatomia foliar.

**SUMMARY** – In this research we present the anatomical study of *Psidium widgrenianum* Berg., Myrtaceae, known as “araçá”, which presents anti-inflammatory and anti-neoplastic properties. The structural characteristics of leaf blade is shown in optical microscopy (OM) and in scanning electron microscopy (SEM), contributes to the knowledge of the morphology of the specie and for its safe identification.

**KEYWORDS** – *Psidium widgrenianum* Berg.; Myrtaceae; medicinal plants; foliar anatomy.

## INTRODUÇÃO

O estudo de plantas medicinais tem se revelado, cada vez mais, dependente da integração das diversas áreas da ciência. A Anatomia Vegetal contribui para o conhecimento desses vegetais, especialmente no que diz respeito à sua correta identificação e controle de qualidade dos vegetais comercializados. A diagnose de fitoterápicos baseia-se, numa primeira etapa, na análise morfológica de seus órgãos vegetativos e reprodutivos e em suas características organolépticas. Entretanto, o conhecimento de sua micromorfologia, revelada com o auxílio da microscopia óptica e da microscopia eletrônica de varredura, é de grande importância para o estabelecimento de paradigmas, com os quais as amostras de exemplares vegetais, utilizados como fármacos, possam ser comparadas, possibilitando a comprovação de sua autenticidade. A utilização de plantas identificadas erroneamente é uma atitude de risco, podendo resultar na inobservância dos efeitos farmacológicos previstos ou em reações indesejáveis, devido à presença de substâncias tóxicas nas plantas. Moraes (2003) afirma que é muito comum a fraude no comércio de drogas vegetais, especialmente, quando estas são reduzidas a pó. Neste caso, a microscopia é indispensável para a sua identificação.

A espécie estudada no presente trabalho, pertence à família Myrtaceae R. Br, de grande importância nos ecossistemas brasileiros (Barroso & Peron, 1994; Mori *et al.*, 1983), e com numerosos exemplos de plantas com propriedades farmacodinâmicas.

Com cerca de 3500 espécies agrupadas em, aproximadamente, 100 gêneros, a família Myrtaceae tem distribuição geográfica predominante na América tropical e Austrália (Barroso *et al.*, 1984). Seus representantes são árvores ou arbustos, com folhas simples, geralmente opostas, com margens inteiras, de coloração sempre verde, e caracteristicamente, providas de glândulas produtoras de óleos essenciais. Gottlieb & Salatino (1987) referem que os óleos essenciais são produtos vegetais localizados em estruturas anatômicas definidas, além de apresentarem volatilidade com vapor d'água. Menezes-de-Lima Jr. *et al.* (1997 – III Jornada Paulista de Plantas Medicinais – UNICAMP – Resumos – p.160) detectaram atividade antiinflamatória relevante em espécies de Myrtaceae, atribuindo este efeito à presença de sesquiterpenos nos óleos essenciais dessas plantas. Siani & Branquinho (1997 – V Reunião de Iniciação Científica da Fundação Oswaldo Cruz – Anais - p. 6) referem-se aos óleos essenciais como parte do arsenal químico de defesa das plantas contra predadores herbívoros e microorganismos. A sua constituição química é, principalmente, de monoterpenos e de sesquiterpenos. Estes últimos, segundo Souza *et al.* (1998 – XV Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Águas de Lindóia – SP – Resumo – p.64), ocorrem com muita frequência nas Myrtaceae e apresentam um amplo espectro de efeitos biológicos, como atividade antineoplásica, antimalárica, antiinflamatória, antiviral e microbicida. Além das aplicações dos óleos essenciais na indústria farmacêutica, Ramos *et al.* (1998 – I Bienal de Pesquisa. Fundação Oswaldo Cruz. Re-

Recebido em 8/3/2005

\*Parte da Tese de Doutorado em Botânica “Myrtaceae: Anatomia foliar de cinco espécies nativas com potencial medicinal e/ou econômico”, defendida em 21/08/2003 na USP; <sup>1</sup>Profª Adjunta - Departamento de Biologia Vegetal - UERJ;

<sup>2</sup>Profª Titular - Instituto de Biociências - Deptº de Botânica - USP

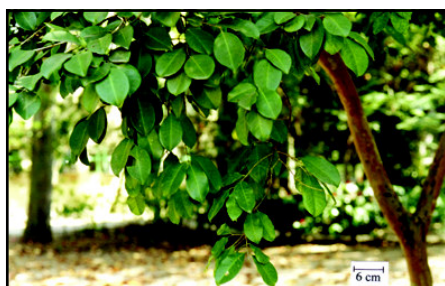


FIG. 1 - *Psidium widgrenianum* Berg. *Habitus*. Campus da FIOCRUZ/RJ. 11/10/01. Pormenor das folhas e do caule com a superfície tipicamente "marmoreada" devido à esfoliação do ritidoma.

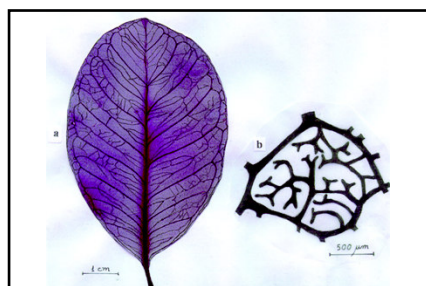


FIG. 2 - a) Folha de *P. widgrenianum* diafanizada e corada com safranina hidroalcoólica. b) Pormenor de uma aréola, evidenciando as terminações vasculares.

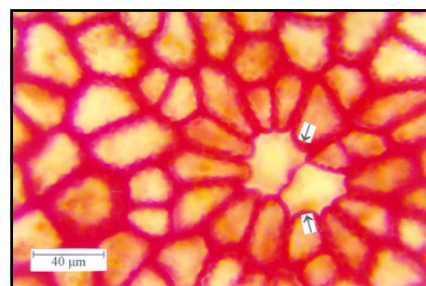


FIG. 3 - Epiderme adaxial de *P. widgrenianum*, em vista frontal, destacando-se o par de células de cobertura da estrutura secretora, cuja coloração é mais tênue. (setas)

sumo. p. 333) citam a sua utilização no preparo de alimentos, cosméticos e perfumes.

No presente trabalho é apresentada a anatomia foliar de *Psidium widgrenianum* Berg., planta conhecida, popularmente, como "araçá", denominação igualmente atribuída a outras espécies desse mesmo gênero. Trata-se de espécie nativa da flora brasileira, com folhas simples, opostas, e caule tipicamente "marmoreado", devido à esfoliação de sua superfície (Fig.1). *P. widgrenianum* é interessante, do ponto de vista químico e farmacológico, em virtude de seu óleo essencial apresentar atividade antiinflamatória (Siani *et al.*, 2000) e antineoplásica (Soares *et al.*, 1997 – *II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare* – Mendoza, Argentina. Resumo, p. 320). Floresce em novembro e início de dezembro, seguindo-se a frutificação no final de dezembro, estendendo-se até fevereiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi coletado no Campus da FIOCRUZ/RJ (Rua Sizenando Nabuco, 100, Mangunhos, Rio de Janeiro, RJ. A sua identificação foi realizada através da análise morfológica de suas estruturas vegetativas e reprodutivas, com auxílio de microscópio estereoscópico, de bibliografia especializada e por meio de comparação com exsiccatas do Herbário do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Foram confeccionadas exsiccatas, como testemunho, as quais foram depositadas no Herbário da Universidade de São Paulo, USP, e no Herbário da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, tendo recebido os números de registro SPF 155.533 e HRJ 6244, respectivamente.

Parte do material coletado, destinado ao estudo anatômico, foi fixado em FAA 70%, por 48 horas, sendo estocado, posteriormente, em etanol 70° GL (Johansen, 1940).

As secções histológicas para a confecção de lâminas semi-permanentes foram obtidas à mão livre e/ou com micrótomo manual, tipo Ranvier. A coloração das secções transversais da lâmina foliar em seu terço médio, bem como do pecíolo em suas regiões proximal, mediana e distal, foi feita com uma solução de azul de astra e de safranina, ambas a 1%, em água, na proporção de 9:1 (Bukatsch, 1972).

As epidermes dissociadas pelo método de Jeffrey, foram coradas com safranina aquosa e hidroalcoólica (Johansen, 1940). A diafanização e coloração de folhas inteiras foram realizadas, empregando-se a técnica de Foster (1949) e o padrão de venação foliar foi determinado, de acordo com a classificação de Hickey (1979).

Uma outra parte do material coletado foi mantida a

fresco, sob baixa temperatura, para a aplicação dos testes histoquímicos.

Para grãos de amido, taninos e lipídios, foram empregados, respectivamente, lugol, solução de sais de ferro e Sudan (Johansen, 1940).

Os glicídios redutores foram identificados com o reagente de Benedict (McLean & Ivimey-Cook, 1958).

A natureza química dos cristais foi analisada através de sua solubilidade em ácidos (Howarth & Warne, 1959).

O teste para lignina foi efetuado, utilizando-se flogroglucina e ácido hidroclórico (Johansen, 1940).

As secções anatômicas foram registradas em fotomicrografias, com o auxílio de microscópio óptico Carl Zeiss Jena, acoplado à máquina fotográfica. Para as medidas das estruturas anatômicas foi utilizada uma ocular micrométrica devidamente aferida com lâmina contendo escala micrométrica. Os esquemas foram obtidos com o auxílio de lupa Zeiss, modelo Stemi SV6 equipada com câmara clara. Para exame ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), fragmentos de folhas foram desidratados e submetidos à série alcoólica ascendente. Em seguida, foram levados ao ponto crítico, utilizando-se o secador CPD-30, sendo, então, metalizados com ouro e levados ao microscópio eletrônico de varredura, para observação e registro fotográfico.

Nas legendas das figuras são usadas as abreviaturas: ST (secção transversal); VF (vista frontal); MEV (microscopia eletrônica de varredura); MO (microscopia óptica).

## RESULTADOS

### A - Morfologia externa

A folha de *Psidium widgrenianum* Berg. é simples, obovada-elíptica, de margem inteira, cartácea, com base simétrica e ápice ligeiramente emarginado ou obtuso (Figs.1 e 2). O limbo mede de 7,0 a 9,5cm de comprimento por 4,5 a 6,0cm de largura. O pecíolo mede de 5 a 8mm de comprimento e apresenta 1,5 a 2mm de diâmetro na base. A coloração é verde em ambas as superfícies foliares. O padrão de venação é do tipo camptódromo-broquidódromo (Fig. 2).

### B - Descrição anatômica

As características anatômicas gerais da lâmina foliar de *Psidium widgrenianum* revelam que a folha é hipostomática, glabra e com o mesofilo compacto, de organização dorsiventral. O parênquima paliádico organiza-se em dois estratos de células e o lacunoso, em 7 a 8. Em posição sub-epidérmica, ocorrem numerosas cavidades, de secção arredondada, secretoras de óleos essenciais,

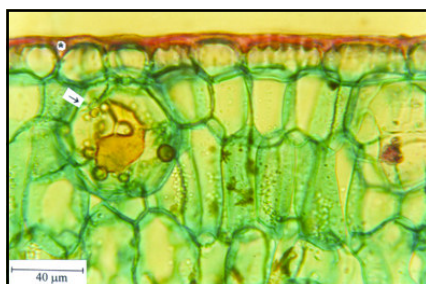


FIG. 4 - ST da lâmina foliar de *P. widgrenianum* evidenciando-se a epiderme adaxial. Note-se o espessamento desigual das paredes periclinais externas das células epidérmicas. Presença de cavidade secretora (seta), em posição subepidérmica e intercalada no parênquima paliçádico. Observa-se, ainda, as flanges cuticulares (\*).

distribuídas pelas duas faces da lâmina foliar. No mesofilo ocorrem cristais de oxalato de cálcio, na forma de drusas, próximo aos feixes vasculares.

**Sistema de revestimento: a epiderme adaxial**, observada em vista frontal, revela células com formas poligonais e paredes anticlinais espessadas, retas ou ligeiramente curvas (Fig. 3). Ainda em vista frontal, é possível observar projeções da parede celular, voltadas em direção ao interior celular.

Em secção transversal, constata-se que essas projeções resultam do espessamento desigual das paredes periclinais externas das células epidérmicas (Fig. 4).

As regiões da epiderme que recobrem as cavidades secretoras são reconhecidas por serem constituídas por um par de células, aproximadamente reniformes ou assemelhando-se a asas de borboleta, com uma sinuosidade característica em sua parede mediana (Fig. 3). Ao redor do par de células de cobertura, as demais células apresentam disposição radiada (Fig. 3).

Em algumas preparações foram observadas gotas de óleo sobre as células de cobertura, em sua região mediana, revelando ser este, o local de liberação do conteúdo da cavidade. Sobre as nervuras, as células epidérmicas apresentam-se alongadas e com disposição paralela.

Em secção transversal, a epiderme da superfície adaxial revela-se uniestratificada (Fig. 4). As células mostram-se tabulares, com secções retangulares, ou, às vezes, arredondadas. A cutícula e os estratos cuticulares são espessados e insinuem-se ao longo das paredes anticlinais das células epidérmicas, formando flanges cuticulares (Fig. 4).

A **epiderme abaxial**, em vista frontal, revela células com características semelhantes às descritas para a face adaxial, observando-se, entretanto, dimensões um pouco menores de seus elementos.

Os estômatos presentes nesta face são do tipo paracítico e situam-se no mesmo nível das demais células epidérmicas. Em cada mm<sup>2</sup> ocorrem, aproximadamente, 314 estômatos. Na Figura 5 a-b observa-se o aspecto da superfície desta epiderme, em microscopia óptica, des-

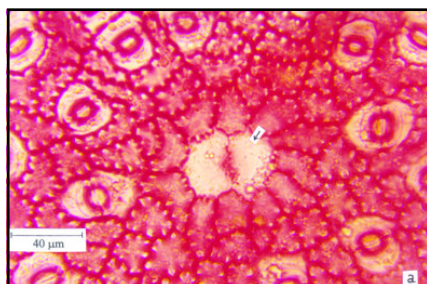


FIG. 5 a-b - VF da epiderme abaxial de *P. widgrenianum*, observando-se os estômatos paracíticos em grande quantidade e as células de cobertura (seta) das estruturas secretoras. Em b observa-se a secreção de uma gota de óleo essencial (\*).

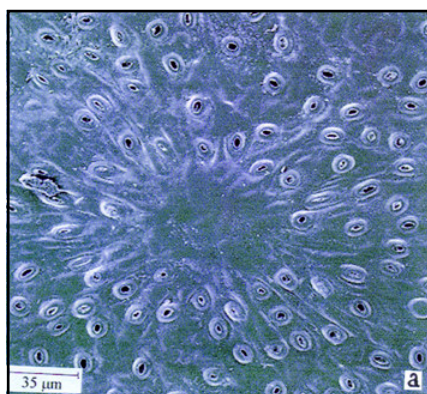
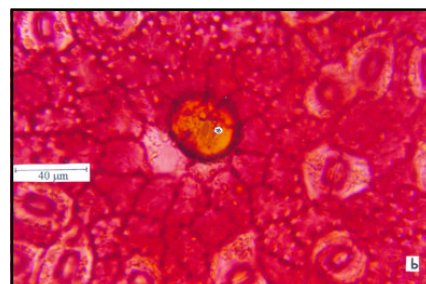


FIG. 6 a-b - Epiderme abaxial de *P. widgrenianum* em MEV. a) Aspecto de uma região de cobertura de uma cavidade secretora, em torno da qual, os estômatos dispõem-se radialmente. b) Pormenor de um estômato. Nota-se, ainda, a cera epicuticular, em forma de pequenas placas (setas).

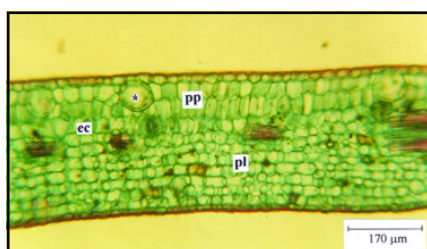
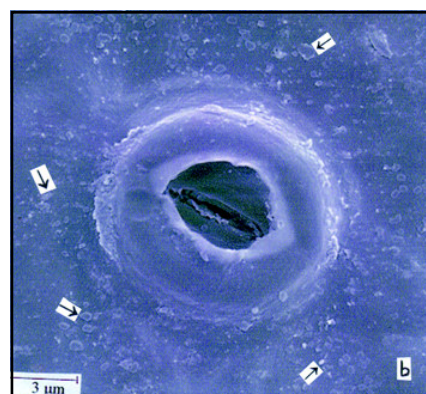


FIG. 7 - ST da lâmina foliar de *P. widgrenianum* A epiderme é simples, o parênquima paliçádico apresenta dois estratos celulares (pp), seguindo-se um estrato coletor (ec) e o parênquima lacunoso (pl). As cavidades secretoras (\*) ocupam posição sub-epidérmica.

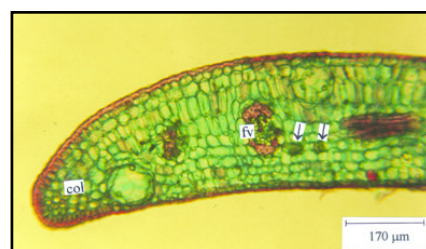


FIG. 8 - ST do bordo foliar de *P. widgrenianum*, observando-se células colenquimáticas (col) em sua porção distal. Próximo ao feixe vascular (fv) observam-se drusas de oxalato de cálcio (setas).

taçando-se, na periferia celular, a ocorrência de áreas claras alternadas com áreas mais coradas, correspondendo à irregularidade do espessamento da parede periclinal externa. A Figura 6 a-b revela o aspecto da superfície desta epiderme em microscopia eletrônica de varredura.

A superfície cuticular é lisa e a cera epicuticular encontra-se depositada sob a forma de pequenas placas (Fig. 6 b).

Os testes histoquímicos realizados revelaram a presença de lipídios em numerosas células da epiderme, tanto na superfície adaxial da folha como na abaxial.

**Lâmina foliar** – a secção transversal da lâmina foliar, em sua região mediana, apresenta o parênquima paliçádico organizado em dois a três estratos de células não muito altas. Intercaladas neste tecido, ocorrem cavidades secretoras, de secção arredondada, as quais fazem contato direto com o estrato epidérmico (Fig. 7). Seu epitélio secretor é constituído por células ligeiramente achatadas, aproximadamente elípticas, de paredes delgadas. O conteúdo da cavidade secretora reage positivamente aos testes de lipídios, glicídios e taninos, revelando-se quimicamente complexo.

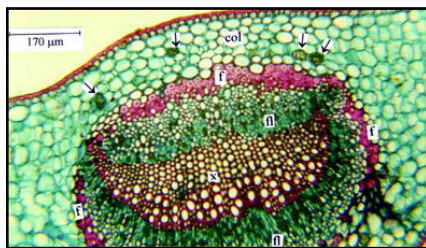


FIG. 9 - Região adaxial da ST da nervura mediana de *P. widgrenianum*. Xilema (x); floema (f); fibras (fi); drusas (setas); colênquima (col).

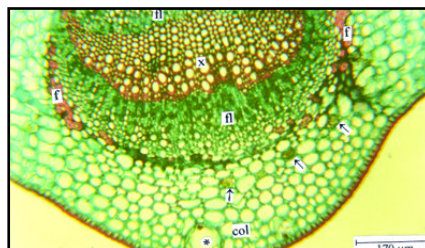


FIG. 10 - Região abaxial da ST da nervura mediana de *P. widgrenianum*. Xilema (x); floema (f); fibras (fi); drusas (seta); cavidade secretora (\*); colênquima (col).

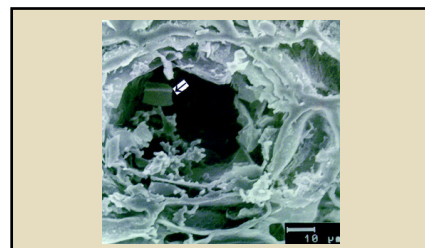


FIG. 11 - Interior de uma cavidade secretora sub-epidérmica, da região da nervura mediana da folha de *P. widgrenianum* em MEV, sendo visível, entre outras inclusões, um cristal (seta).

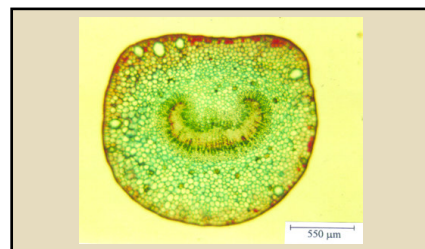


FIG. 12 - ST da região mediana do pecíolo de *P. widgrenianum*. No centro da estrutura observa-se o sistema vascular, formando um arco.

Fazendo a conexão entre o parênquima paliçádico e o parênquima lacunoso, encontra-se um estrato de células coletoras. Estas células apresentam secções aproximadamente claviformes ou triangulares, com a parede periclinal voltada para a face adaxial, mais ampla, conectando um número variável de células do parênquima paliçádico (Fig. 7).

O parênquima lacunoso é constituído por, aproximadamente, 7 estratos de células, as quais delimitam espaços intercelulares bem reduzidos. Imersos neste tecido, encontram-se os feixes vasculares, do tipo colateral. Acompanhando esses feixes, em posição adaxial e abaxial, ocorrem fibras esclerenquimáticas e todo o conjunto é envolvido por células parenquimáticas, as quais constituem uma bainha.

Os testes histoquímicos para lipídios, glicídios e taninos são positivos em numerosas células do mesofilo, notadamente no parênquima lacunoso.

No mesofilo ocorrem, ainda, idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio, especialmente nas proximidades dos feixes vasculares.

Na região do bordo, a lâmina foliar apresenta-se plana (Fig. 8), constatando-se, em sua região distal, a presença de um colênquima, com cerca de 4 estratos celulares.

**Nervura mediana:** a lâmina foliar, na região da nervura mediana, revela secção transversal biconvexa, sendo a convexidade da região dorsal mais proeminente. As células da epiderme apresentam-se um pouco reduzidas em comparação com as que revestem o restante da lâmina foliar. A cutícula e seus estratos insinuam-se entre as paredes anticlinais das células epidérmicas, tanto na face adaxial como na abaxial, formando flanges cuticulares.

Na epiderme que reveste a nervura mediana não há estômatos, os quais são observados, apenas, na face abaxial das folhas, nas regiões internervurais.

Na região adaxial da nervura mediana não há parênquima paliçádico (Fig. 9), observando-se, em seu lugar um colênquima, com cerca de 5 estratos celulares, cujas paredes apresentam espessamento homogêneo.

Em posição equivalente, na região abaxial, ocorrem cerca de 9 estratos de colênquima, do mesmo tipo, com exceção das células próximas à epiderme, cujo espessamento parietal é do tipo angular (Fig. 10).

Em posição sub-epidérmica, encontram-se cavidades secretoras, de secção arredondada (Fig. 10). Na Figura 11 observa-se o aspecto do interior de uma dessas cavidades, em microscopia eletrônica de varredura, onde pode ser visualizada uma formação de aspecto cristalino.

O sistema vascular situa-se centralmente e, em secção transversal, assemelha-se a um arco bem aberto (Fig. 9).

O xilema situa-se na região mediana do conjunto vascular, observando-se, em seus pólos, o floema, caracterizando o feixe como biclateral.

Na região adaxial do arco vascular, observa-se uma pequena elevação central (Fig. 9).

Ao redor do floema, envolvendo o sistema vascular, ocorrem fibras esclerenquimáticas, lignificadas.

**Pecíolo:** A região mediana do pecíolo, em secção transversal, apresenta a superfície adaxial plana e a abaxial, convexa (Fig. 12).

A epiderme é uniestratificada e sem estômatos.

A cutícula e estratos cuticulares que a revestem apresentam-se espessados.

Na região cortical encontra-se um parênquima colenquimatoso com cerca de 12 estratos de células.

As cavidades secretoras de óleos essenciais localizam-se imediatamente abaixo do estrato epidérmico e assemelham-se às que ocorrem na lâmina foliar, apresentando-se, entretanto, ligeiramente alongadas no sentido anticlinal (Fig. 12).

Na região central do pecíolo situa-se o sistema vascular, constituído por um feixe do tipo biclateral, semelhante ao descrito na nervura mediana, apresentando, porém, uma curvatura mais acentuada de suas margens (Fig. 12).

As fibras que rodeiam o sistema vascular do pecíolo não são lignificadas.

Os testes histoquímicos revelaram a presença de lipídios na epiderme, nos estratos parenquimáticos corticais, especialmente naqueles mais próximos à epiderme e no conteúdo das cavidades secretoras de óleos essenciais.

O teste de amido foi positivo nas células parenquimáticas adjacentes ao sistema vascular, revelando a presença de uma bainha amilífera.

Diversos idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio ocorrem dispersos no córtex, em torno do sistema vascular.

Em luz polarizada, evidencia-se a anisotropia das células corticais, dos elementos traqueais e das fibras.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A avaliação morfológica e anatômica de *Psidium widgrenianum* revelou elementos universais da família Myrtaceae, bem como características distintas,

importantes para auxiliar na diagnose da espécie.

Entre as primeiras, Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1950) citam a presença de cavidades secretoras, floema interno ao xilema, abundância notável de tanino, oxalato de cálcio na forma de cristais solitários ou agrupados, estômatos anomocíticos ou paracíticos, o que está de acordo com o material aqui analisado.

Quanto aos aspectos estruturais que podem auxiliar no reconhecimento da espécie aqui estudada, através de sua análise anatômica, ressaltamos algumas particularidades do sistema de revestimento, do mesofilo e do sistema vascular do eixo foliar, sobre os quais teceremos algumas considerações.

O contorno das paredes celulares da epiderme, além da escultura de sua superfície, são características importantes e podem ter valor taxonômico (Barthlot, 1981). A folha de *P.widgrenianum* revela, em vista frontal, as células epidérmicas da face adaxial com contornos retilíneos. As paredes externas apresentam projeções voltadas para o lume da célula. Morretes (1967) encontrou projeções parietais semelhantes nas células epidérmicas de *Anacardium nanum* St. Hil. (Anacardiaceae), as quais ocorrem em todas as paredes das células e não apenas nas externas.

Na família Myrtaceae, a ocorrência de projeções parietais nas paredes periclinais externas das células epidérmicas é citada na descrição anatômica de várias espécies. Citam-se como exemplos, *Eugenia sulcata* Spring. ex. Mart. (Machado *et al.*, 1988), duas espécies de *Gomidesia* (Gomes & Neves, 1993/97), *Psidium catleyanum* Sabine (Arruda & Fontenelle, 1994) e várias espécies de *Eugenia* (Fontenelle *et al.*, 1994).

Barros (1998) encontrou estruturas semelhantes em *Plinia Martinelli* G. Barroso & Peron, e Callado (1993/97), em *Eugenia cuprea* e *Marlieria suaveolens*.

Com relação à ocorrência de invaginações nas paredes celulares dos vegetais, Gunning & Pate (1969) e Pate & Gunning (1969), fazem o registro de um tipo especial de células, as quais foram denominadas "células de transferência". Elas ocorrem, principalmente, junto ao floema e ao xilema das nervuras foliares de menor porte, onde desempenham a função de transportar solutos, principalmente no sentido horizontal. Os referidos autores associam, ainda, as células de transferência, às funções de absorção de solutos do meio externo, como ocorre em epidermes de folhas submersas. Essas células revelam certas características ultra-estruturais, como plasmodesmos, citoplasma denso, núcleo grande e muitas mitocôndrias.

Castro & Machado (2003) confirmam a presença dessas características em células secretoras. De acordo com essas autoras, as células secretoras apresentam protuberâncias da parede em direção ao lume celular, acompanhadas do equivalente aumento da superfície da membrana celular, favorecendo a translocação de materiais à curta distância.

Cutter (1986) refere que, embora variáveis na forma em diferentes espécies e mesmo em diferentes regiões da mesma planta, as células de transferência são sempre caracterizadas por invaginações da parede. Essas invaginações, prossegue a autora, podem ocorrer por toda a célula ou podem estar restritas a regiões localizadas da parede. Cutter (1986) afirma que a visualização das células de transferência ao microscópio óptico é difícil, podendo ser facilitada, examinando-se secções muito finas. Em alguns materiais botânicos, en-

tretanto, como a região nodal do caule de *Tradescantia* e nos rizomas de *Hieracium*, é possível a observação dessas células em microscopia óptica, a partir de secções histológicas feitas manualmente.

A observação de projeções internas da parede, ao microscópio óptico, em cortes feitos à mão livre, é referida por Machado *et al.* (1988) em *Eugenia sulcata*.

Estelita & Marinho (1995 a) estudaram as células de transferência do floema de duas espécies de *Portulaca*, onde puderam registrar a presença de pequenas protuberâncias papilosas, uniformemente distribuídas ao longo da parede primária dessas células, não visíveis ao microscópio óptico, devido às suas dimensões reduzidas. Estelita & Marinho (1995 b) também analisaram a ocorrência de células de transferência em folhas de *Baccharis pseudotenuifolia* (Asteraceae), as quais foram encontradas nas terminações vasculares, circundando os elementos crivados, e em um dos dois tipos de tricomas glandulares dessa mesma espécie.

Barros (1998), ao pesquisar a epiderme de *Plinia Martinelli*, registrou a ocorrência de projeções na face interna da parede periclinal externa das células epidérmicas e supôs que poderia haver transporte de substâncias do ambiente para as células da folha ou vice-versa, reconhecendo, entretanto, que é necessário o aprofundamento dos estudos para uma conclusão fundamentada, opinião que compartilhamos no que se refere à *P. widgrenianum*.

Com relação às células epidérmicas que cobrem as cavidades secretoras desta espécie, constata-se que são formadas por um par de células, aproximadamente reniformes ou, às vezes, lembrando a forma de asas de borboleta, com maiores dimensões do que as das células comuns, com menor afinidade tintorial e, tipicamente, com a parede mediana sinuosa.

Em algumas preparações histológicas da epiderme de *P. widgrenianum*, para estudo em vista frontal, foram observadas gotículas sobre as células de cobertura das estruturas secretoras, o que é um indício de que o material aí produzido deve ser liberado para o meio. Além da morfologia das células de cobertura das cavidades secretoras, deve-se considerar, também, a sua frequência, como características auxiliares no reconhecimento da espécie.

Não ocorrem estômatos na face adaxial da folha, apenas na abaxial, onde apresentam uma frequência média de 314 por mm<sup>2</sup>.

As demais características são compartilhadas pela epiderme nas duas superfícies foliares, podendo-se destacar apenas, a menor espessura da cutícula e seus estratos, bem como as menores dimensões celulares na face abaxial.

O mesofilo das Myrtaceae apresenta, tipicamente, cavidades secretoras sub-epidérmicas, distribuídas pelas duas faces da lâmina foliar. O seu conteúdo é essencialmente lipídico. Os óleos por elas secretados são voláteis, típicos para cada espécie e são denominados, genericamente, de óleos essenciais.

Eschrich (1995) afirma que os óleos voláteis, geralmente, são mono e sesquiterpenos.

Os componentes químicos dos óleos essenciais apresentam particularidades importantes para a farmacologia, devido aos efeitos fisiológicos que provocam. São importantes, também, para a produção de essências, utilizadas na indústria de alimentos, perfumaria e cosméticos.

Siani *et al.* (1998 – I Bienal de Pesquisa – Fundação Oswaldo Cruz – Resumo – p. 50) estudaram 12 espécies de Myrtaceae, visando a análise de seus óleos essenciais. Os resultados revelaram a presença de substâncias terpenóides nos óleos essenciais e de substâncias glicosídicas e compostos fenólicos nos extratos aquosos das folhas.

No presente estudo foram evidenciados compostos taníferos e lipídicos em todo o mesofilo de *P. widgrenianum*, particularmente, no interior das cavidades secretoras. É interessante assinalar que foi observada uma formação cristalina dentro da cavidade secretora no material preparado para microscopia eletrônica de varredura (MEV), mas não no material preparado para análise em microscopia óptica (MO). Provavelmente, a extrema dessecação a que o material destinado à MEV seja a responsável pela cristalização de alguma substância secretada pelo epitélio da cavidade.

Fahn (1979) afirma que as cavidades secretoras podem produzir apenas terpenos ou uma mistura de terpenos com carboidratos, além de outras substâncias.

Castro & Machado (2003) fazem menção a secreções heterogêneas encontradas nas cavidades secretoras de algumas espécies, como resultantes de uma mistura de óleos essenciais e compostos fenólicos, denominados de substâncias lipofílicas. Este conceito pode ser aplicado ao material aqui estudado, considerando-se que os testes para glicídios, lipídios e compostos taníferos revelaram-se positivos, no material localizado nas cavidades secretoras de *P. widgrenianum*, indicando que as substâncias aí liberadas têm composição química heterogênea.

Os óleos voláteis, segundo Castro & Machado (2003) podem atrair agentes polinizadores ou, às vezes, podem repelir insetos por ação inseticida e dissuasiva alimentar, reduzindo a herbivoria.

Metcalfe & Chalk (1989) afirmam que a presença, o padrão de distribuição e a frequência das estruturas secretoras são importantes para fins diagnósticos.

*P. widgrenianum* apresenta o mesofilo com características estruturais associadas, geralmente, a ambientes mais secos. O parênquima paliçádico, por exemplo, encontra-se organizado em dois estratos e o restante do mesofilo mostra grande compactação de suas células.

Keating (1984) menciona que características como estrutura dorsiventral, nervura mediana em arco, circundada por fibras e presença de cavidades secretoras, são comuns nas folhas adultas das espécies de Myrtaceae. Todas essas características foram encontradas no material botânico analisado no presente estudo.

*P. widgrenianum* apresenta, em idioblastos, drusas de oxalato de cálcio no parênquima lacunoso, próximo aos feixes vasculares. O tipo, a localização e a frequência dos cristais também contribuem para a diagnose da espécie.

O sistema vascular presente no pecíolo e na nervura mediana de *P. widgrenianum* apresenta uma pequena proeminência pontiaguda no floema interno, em toda a sua extensão. A organização tanto do xilema quanto do floema no eixo foliar, isto é, no pecíolo e nervura mediana, também são importantes no conjunto de informações que permitem as interpretações conclusivas no que diz respeito à diagnose da espécie aqui estudada.

## AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP pela utilização do microscópio eletrônico de varredura e suporte laboratorial. À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cátia Henriques Callado, pela leitura do trabalho e sugestões.

## REFERÊNCIAS

1. Arruda, R. C. O. & Fontenelle, G. B. Contribuição ao estudo da anatomia foliar de *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae). Rev. Bras. Bot. 17:25-35, 1994.
2. Barros, C. F. 1998. Estudo da epiderme foliar de espécies tropicais. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências da Saúde. Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, 1998, 175 p., il. (Tese de Doutorado).
3. Barroso, G. M.; Guimarães, E. F.; Ichaso, C. F.; Costa, C. G.; Peixoto, A. L. & Lima, H. C. Sistemática de Angiospermas do Brasil. V. 2. Viçosa, MG, Brasil, 1984.
4. Barroso, G. M. & Peron, M. V. Myrtaceae. In: Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (Organizadoras). Reserva Ecológica de Macaé de Cima – Nova Friburgo – RJ. Aspectos Florísticos das Espécies Vasculares. V. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, 1994.
5. Barthlot, W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. In: Benke, H. Ultrastructure and systematics of seed Plants. Nord. J. Bot. 1 (3):345-354, 1981.
6. Bukatsch, F. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos, 61 (8):225, 1972.
7. Callado, C. H. Anatomia foliar de *Eugenia cuprea* (Berg.) NDZ. e *Martiereia suaveolens* Gard. (Myrtaceae). Rodriguesia. Rio de Janeiro. 45/49. (71/75):25-37, 1993/97.
8. Castro, M. M. & Machado, S. R. Células e tecidos secretores. In: APPEZZATO-da-GLÓRIA, B. & CARMELLO-GUERREIRO, S. M. (Editoras). Anatomia Vegetal. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2003, 438 p., il.
9. Cutter, E. G. Anatomia Vegetal. Parte I. Células e Tecidos. 2 ed. São Paulo, Roca, 1986, 304 p., il.
10. Eschrich, W. Funktionelle Pflanzenanatomie. Springer-Berlin, 1995, 393 p.
11. Estelita, M. E. M. & Marinho, T. C. Plastids features and transfer cells occurrence in the phloem of *Portulaca mucronata* and *P. hirsutissima* (Portulacaceae). Acta Soc. Bot. Poloniae. 64 (2):149-153, 1995 a.
12. Estelita, M. E. M. & Marinho, T. C. Células de transferência em folhas de *Baccharis pseudotenuifolia* Teodoro (Asteraceae). Acta Microscopica. 4 Supl. A:277, 1995 b.
13. Fahn, A. Secretory Tissues in Plants. London, New York. Academic Press, 1979, 277 p.
14. Fontenelle, G. B.; Costa, C. G. & Machado, R. D. Foliar anatomy and micromorphology of eleven species of *Eugenia* L. (Myrtaceae). Botanical Journ. Linnean Soc. 115:111-133, 1994.
15. Foster, A. S. Practical Plant Anatomy. Princeton, D. van Nostrand Co. Inc., 228 p, 1949.
16. Gomes, D. M. S. & Neves, L. J. Anatomia foliar de *Gomidesia spectabilis* (DC) Berg. e *Gomidesia nitida* (Vell.) Legr.(Myrtaceae). Rodriguesia, Rio de Janeiro, 45/49 (71/75):51-70. 1993/97.
17. Gottlieb, O. R. & Salatino, A. Função e evolução de óleos essenciais e de suas estruturas secretoras. Ciência e Cultura. 39 (8):707-716, 1987.
18. Gunning, B. E. S. & Pate, J. S. "Transfer cells" – plant cells with wall ingrowths, specialized in relation to short distance transport of solutes – their occurrence, structure and development. Protoplasma 68:107-133, 1969.
19. Hickey, L. J. A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves. In: Metcalfe, C. R. & Chalk, L. (Ed.). Anatomy of the dicotyledons. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford, Clarendon Press, 1979, v.1, 276 p.
20. Howarth, W. & Warne, L. G. G. Practical Botany for the Tropics. London, Univ. of London Press, 1959.
21. Johansen, D. Plant Microtechnique. New York, McGraw Hill Book Co., 1940, 523 p.
22. Keating, R. C. Leaf histology and its contribution to relationships in the Myrtales. An. Mis. Bot. Gard. 71:801-823, 1984.
23. Machado, R. D.; Costa, C. G. & Fontenelle, G. B. Anatomia foliar de *Eugenia sulcata* Spring ex Mart. (Myrtaceae). Acta Bot. Bras. 1(2):275-285. Suplemento, 1988.
24. Mclean, R. C. & Irimy-Cook, W. R. Plant Science Formulae. 2 ed. London, Macmillan & Co., 1958.
25. Metcalfe, C. R. & Chalk, L. Anatomy of the Dicotyledons. V. 1. Oxford, Clarendon Press, 1950.
26. Metcalfe, C. R. & Chalk, R. Anatomy of the Dicotyledons. V. 2. Oxford, Clarendon Press, 1989 297 p., il.
27. Moraes, Marlene Silva de. Estruturas secretoras como subsídios para identificação de drogas vegetais. In: Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal. Belém. Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2003, p. 104.
28. Mori, S. A.; Boom, B. M.; Carvalho, A. M. & Santos, T. S. Ecological Importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. Biotropica, 15 (1):68-70, 1983.
29. Morretes, B. L. de. Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado. II. Bol. Fac. Fil. Ciências e Letras. Botânica. 22:207-244, 1967.
30. Pate, J. S. & Gunning, B. E. S. Vascular transfer cells in angiosperm leaves. A taxonomic and morphological survey. Protoplasma. 68:135-156, 1969.
31. Siani, A. C.; Sampaio, A. L. F.; Sousa, M. C.; Henriques, M. G. M. O.; Ramos, M. F. S. R. Óleos essenciais. Potencial anti-inflamatório. Biotecnologia. Ciência e Desenvolvimento, p.38-43, 2000.
32. Solereder, H. Systematic Anatomy of the Dicotyledons. V. 1. Clarendon Press, Oxford, 1908, 1182 p.