

Anatomia foliar de *Gomidesia spectabilis* (DC) Berg. e *Gomidesia nitida* (Vell.) Legr. (Myrtaceae) *

Doria Maria Saiter Gomes¹
Léa de Jesus Neves¹

ABSTRACT

LEAF ANATOMY OF *GOMIDESIA SPECTABILIS* (DC) BERG. AND *GOMIDESIA NITIDA* (VELL.) LEGR. (MYRTACEAE). THE ANATOMY OF LEAVES OF *GOMIDESIA SPECTABILIS* (DC) BERG. AND *G. NITIDA* (VELL.) LEGR., COLLECTED FROM PLANTS WHICH GROW IN FLORESTA DA TIJUCA (MATA ATLÂNTICA), RIO DE JANEIRO MUNICIPALITY ARE PRESENTED. THE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE LEAVES SHOWED UNISERIATE EPIDERMIS, PARACYTIC STOMATA DISTRIBUTED ONLY ON THE ABAXIAL SURFACE, NUMEROUS NON-GLANDULAR TRICHOMES, DORSIVENTRAL MESOPHYLL, SECRETORY CAVITIES, BICOLLATERAL VASCULAR BUNDLE, CRYSTAL IDIOBLASTS AND ABUNDANT TANNIC CONTENT.

KEY-WORDS: LEAF ANATOMY, *GOMIDESIA*, MYRTACEAE

RESUMO

ANATOMIA FOLIAR DE *GOMIDESIA SPECTABILIS* (DC) BERG. E *GOMIDESIA NITIDA* (VELL.) LEGR. (MYRTACEAE). SÃO APRESENTADOS DADOS RELATIVOS À ANATOMIA DA FOLHA DE *GOMIDESIA SPECTABILIS* (DC) BERG. E *G. NITIDA* (VELL.) LEGR. AMBAS AS ESPÉCIES OCORREM NA FLORESTA DA TIJUCA (MATA ATLÂNTICA), MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. A ANÁLISE DA ESTRUTURA DA FOLHA DAS DUAS ESPÉCIES REVELOU EPIDERME UNISTRATIFICADA, ESTÔMATOS PARACÍTICOS DISTRIBUÍDOS SOMENTE NA FACE ABAXIAL, NUMEROSOS TRICOMAS TECTORES, MESOFILO DORSIVENTRAL, PRESENÇA DE CAVIDADES SECRETORAS, FEIXES VASCULARES DO TIPO BICOLATERAL, IDIOBLASTOS CRISTALÍFEROS E CONTEÚDO TÂNICO ABUNDANTE.

PALAVRAS-CHAVES: ANATOMIA FOLIAR, *GOMIDESIA*, MYRTACEAE

INTRODUÇÃO

O Parque Nacional da Tijuca compreende uma vegetação típica de mata pluvial tropical, encerrando um grande número de espécies, constituindo um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, região fitogeográfica que vem sofrendo ação antrópica progressiva.

A mata é composta por numerosas famílias

botânicas, destacando-se entre elas, as Myrtaceae.

A família Myrtaceae compreende cerca de 3500 espécies, subordinadas à aproximadamente 100 gêneros, distribuídos pela América Tropical e Austrália (Barroso et al., 1984).

O gênero *Gomidesia* compreende 43 espécies (Legrand, 1958) distribuídas pelo Brasil Central e Austral, alcançando o Nordeste com apenas uma espécie comum ao Brasil e às Antilhas (Legrand & Klein, 1967). São árvores ou arbustos de valor ornamental e alimentar (Pio Corrêa, 1984).

Entre os representantes do gênero ocorrentes no Maciço da Tijuca, figuram *Gomidesia spectabilis*

* Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora

¹ Departamento de Botânica, Museu Nacional, UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

(DC)Berg. e *Gomidesia nitida* (Vell.) Legr.

Informações sobre a anatomia da família podem ser obtidas em Backes (1971), Behar (1971), Souza (1971), Lucas (1971), Moura (1971), Pereira (1985), Machado et al (1988) e Neves & Donato (1989).

No que se refere ao gênero, ressalta-se o trabalho de Fontenelle et al (1993), sobre a anatomia e micromorfologia de duas espécies de *Gomidesia*.

Tendo em vista que informações sobre a anatomia da família Myrtaceae são pouco numerosas, o presente trabalho tem como objetivo o estudo anatômico das folhas de *Gomidesia spectabilis* (DC)Berg. e *Gomidesia nitida* (Vell.)Legr., visando contribuir para o melhor conhecimento da família Myrtaceae e das espécies que ocorrem na Mata Atlântica.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado no presente estudo é proveniente da Floresta da Tijuca (Mata Atlântica), município do Rio de Janeiro. *G. spectabilis* foi coletada próxima à margem da estrada da vista chinesa, Km 1, cuja altitude é de aproximadamente 360m, enquanto *G.nitida* foi coletada no morro do queimado, com 550m de altitude, vertente sul, ambos no Alto da Boa Vista.

A temperatura média anual da Floresta da Tijuca apresenta variação em torno dos 6°C, situando-se entre 25°C em fevereiro e 19°C em julho. A média das máximas alcança 32°C no verão, ficando a média das mínimas em torno dos 12°C no inverno. As chuvas são bem distribuídas durante o ano todo, com média anual acima dos 2000mm (Vieira, 1990). A umidade relativa do ar é bastante regular, com média anual de 82% (Mattos et al., 1976).

Para análise da anatomia foliar, foram coletadas folhas de sombra provenientes do 4º nó. Parte do material foi fixado em FAA70°GL, desidratado em série etílica, incluído em parafina (Johansen, 1940) e corado pelo azul de astra-fucsina básica (Roeser, 1962). A outra parte foi conservada em etanol 70°GL para obtenção de cortes à mão livre, que foram corados pelo safrablau (Bukatsch, 1972).

Para alguns testes histoquímicos, foram obtidos cortes à mão livre de material recentemente coletado. O amido foi identificado pelo lugol, a lignina pela floroglucina clorídrica, substâncias lipídicas pelo Sudan IV (Johansen, 1940), as substâncias tanóides

pelo reagente de Hoepfner-Vorsatz (Reeve, 1951). Cristais de oxalato de cálcio foram reconhecidos pela solubilidade em ácido clorídrico (Strasburger, 1986).

As epidermes foram dissociadas pelo método de Jeffrey (Johansen, 1940) e coradas pela safranina. A determinação do número de estômatos/mm² foi feita pela projeção de um campo correspondente a um quadrado de 1 mm de lado, calculando-se a média aritmética de 25 campos. Os estômatos foram identificados conforme Wilkinson (1979).

Para observações da organização da rede de nervuras, folhas inteiras foram diafanizadas e coradas pela safranina (Strittmatter, 1973). O padrão de venação foi identificado segundo Hickey (1973).

Os desenhos foram realizados com auxílio de câmara clara acoplada ao microscópio binocular Zeiss, e as escalas projetadas com a mesma combinação ótica. Os diagramas seguiram a orientação de Metcalfe & Chalk (1950).

As fotomicrografias foram obtidas ao microscópio óptico Orthoplan de Leitz com equipamento fotográfico Orthomat.

RESULTADOS

1- Lâmina foliar

Gomidesia spectabilis e *G. nitida* ocorrem na Floresta da Tijuca, fazendo parte da sinúcia arbustiva, sendo fortemente sombreadas pelas plantas dos andares superiores. As espécies apresentam folhas opostas, simples, grandes, pilosas, lanceoladas, de bordo liso, coloração verde escura, ricas em pontos translúcidos e padrão de venação camptódromo-broquidódromo (Figs.1 e 2).

1.1 - Epiderme

As epidermes são constituídas por células que, em vista frontal, revelam dimensões variadas e paredes sinuosas em ambas as faces de *G. spectabilis* (Figs.3,4,6 e 9), e na face adaxial de *G. nitida* (Figs.5 e 10). Na face abaxial desta última espécie (Figs.8,14 e 15), as paredes são retas. É possível notar nos elementos epidérmicos das duas espécies, regiões com menor afinidade tintorial nas paredes anticliniais, formando pequenas áreas claras (Figs.9 e 11). Verificou-se ainda na epiderme adaxial de *G. nitida*, a presença de duas células epidérmicas (Fig.12), ou mais raramente uma (Fig.11), que se destacam das demais por apresentarem contorno pouco sinuoso. A parede divisória é reta ou levemente sinuosa, com espessamento na porção mediana. Esses elementos

acham-se circundados por células epidérmicas radialmente dispostas, e correspondem aos elementos que recobrem as cavidades secretoras (Figs. 11 e 12).

Os estômatos são predominantemente paracíticos (Figs. 6 e 8) e raramente anisocíticos (Fig. 7), ocorrendo somente na face abaxial, na região intercostal. Localizam-se ligeiramente acima das demais células epidérmicas, numa concentração média de 945/mm² em *G. spectabilis* e 244/mm² em *G. nitida*. Caracterizam-se por apresentarem nas paredes frontais ao ostíolo, um espessamento cutinizado, ausente nos polos das células estomáticas, assim como nas imediações da parede anticlinal oposta ao poro (Figs. 13 a 15).

Em ambas as espécies estão presentes numerosos tricomas unicelulares. Estes tricomas podem ser agrupados em dois tipos principais: o primeiro, tipo I, é alongado, com base levemente alargada, ereto ou ligeiramente curvado, com paredes espessas (Figs. 16 e 17). O segundo, tipo II, de forma "sui generis", é curto, de paredes espessas, superfície alargada, com projeções aleatórias, arredondadas, que fornecem a estes tricomas diversos aspectos, destacando-se em muitos uma extremidade afilada (Figs. 13, 18, 19, 20 e 21). A base desse tricoma também é marcada por um maior espessamento da parede (Fig. 4). Os dois tipos de tricomas caracterizam-se ainda por possuírem paredes lignificadas, conteúdo da base que reage positivamente ao teste para compostos tânicos, e células epidérmicas que os circundam dispostas radialmente (Figs. 4 e 15). O tipo I ocorre em ambas as epidermes de *G. spectabilis*, estando em maior número na adaxial das folhas jovens (Fig. 16), inexistindo no órgão adulto, e na epiderme abaxial de *G. nitida*, onde se dispõem paralelamente ao estrato epidérmico, formando uma camada pilosa densa, impossibilitando a observação da epiderme (Fig. 17). O tipo II, ocorre somente na epiderme abaxial de *G. spectabilis* e permanece na fase adulta da folha (Figs. 18 a 21). Na superfície adaxial de *G. nitida* não ocorrem tricomas (Fig. 10), com exceção da nervura principal, onde são pouco numerosos, e apresentam a mesma configuração daqueles da epiderme abaxial.

1.2- Região intercostal e bordo

A lâmina foliar das espécies apresenta estrutura tipicamente dorsiventral, hipostomática (Figs. 27 e 28). As epidermes são uniestratificadas e seus elementos apresentam projeções da parede periclinal externa para o interior do lume (Fig. 26). A cutícula

que reveste as epidermes é fina e lisa. Na face abaxial de *G. nitida*, as paredes periclinais externas, mostram-se fortemente arqueadas, chegando mesmo a projetarem-se, formando pequenas papilas (Fig. 17). Abaxialmente, sobressaem os estômatos, com células oclusivas de dimensões reduzidas, levemente projetados em relação aos demais elementos epidérmicos. Diante das células oclusivas, a cutícula forma pequena projeção que guarnece a fenda ostiolar (Figs. 22 a 25).

Os tricomas acham-se implantados ao nível da parede periclinal interna das células epidérmicas, ou acham-se ligeiramente projetados para o interior do mesofilo.

O parênquima clorofiliano está representado pelos parênquimas paliádico e lacunoso. O parênquima paliádico apresenta-se uniestratificado e provido de numerosos cloroplastídios. O parênquima lacunoso é constituído por vários estratos de células de secção circular e paredes delgadas, cujo número varia entre 6-9. As células deste parênquima estão frouxamente dispostas, originando lacunas (Figs. 27 e 28).

As cavidades secretoras ocorrem ao longo de todo o mesofilo, somente na face adaxial (Fig. 29). Em *G. nitida*, essas cavidades são subepidérmicas, enquanto em *G. spectabilis* estão separadas da epiderme por elementos da paliçada. Essas cavidades possuem contorno circular, e são limitadas por células de paredes delgadas, ricas em conteúdo lipídico.

As nervuras de médio e pequeno porte estão localizadas nos limites do paliádico com o lacunoso. Os tecidos de condução acham-se guarnecidos por calotas de elementos esclerenquimáticos, cujas pontas se projetam lateralmente, chegando por vezes a se tocarem (Fig. 28).

As nervuras mais desenvolvidas têm os tecidos de condução guarnecidos por um anel de natureza esclerenquimática, e em *G. spectabilis*, são do tipo transcurrente, comunicando-se com os elementos epidérmicos através de extensões de bainha de natureza colenquimática, do tipo angular (Fig. 27).

As células que ocupam os polos das formações esclerenquimáticas são ricas em cristais de oxalato de cálcio, poliédricos, solitários (Fig. 28).

O bordo foliar apresenta-se fletido em direção à face abaxial. Nesta região observa-se a redução do tamanho das células epidérmicas. A cutícula e os estratos cuticulares mostram-se espessados, originando flanges que se prolongam, em certos

casos, por toda a extensão das paredes anticlinais. O parênquima clorofiliano, a medida que se aproxima do bordo, exibe uma mudança gradativa do tamanho e formato das células, até ser substituído por um colênquima do tipo anelar (Figs.29 e 30).

Idioblastos contendo compostos tânicos e gotículas lipídicas ocorrem com muita frequência no parênquima clorofiliano e em ambas as epidermes.

Ocorrem grãos de amido em todo o parênquima clorofiliano.

1.3- Nervura principal

Secções transversais nos terços basal, mediano e apical da folha, ao nível da nervura principal, revelam que o sistema vascular se apresenta na forma de arco, com disposição bicolateral, sendo o floema organizado em grupos, que se dispõem em torno do xilema (Figs.31,32 e 33).

O floema interno, além de ocupar posição adjacente ao xilema, distribui-se também entre as células do parênquima medular, sobretudo ao nível do terço médio da lâmina foliar (Figs.31 e 32), podendo estar parcial ou totalmente circundado por esclerênquima.

Toda região perivascular está constituída por uma bainha de esclerênquima (Figs. 31 e 32), com exceção do terço basal de *G. spectabilis*, onde o sistema vascular está guarnecido por uma bainha constituída por elementos de paredes celulósicas espessadas.

Ocasionalmente, em folhas de *G. spectabilis*, cujo tamanho está acima da média, ocorrem células pétreas na região de contato da nervura principal com a lâmina foliar .

Idioblastos contendo cristais poliédricos, solitários, e drusas de oxalato de cálcio ocorrem, com frequência, no parênquima cortical junto ao sistema vascular. Inúmeros idioblastos taníferos ocorrem no parênquima cortical, medular e no parênquima do floema. Pequenas gotas de gordura e grãos de amido ocorrem em todo o parênquima cortical.

As cavidades secretoras estão presentes no parênquima cortical, em ambas as faces da nervura principal.

2- Pecíolo

Em cortes transversais às regiões proximal, mediana e distal do pecíolo, observa-se que o mesmo apresenta forma aproximadamente circular em *G. spectabilis* (Fig.34), e contorno que varia do plano-convexo ao côncavo-convexo em *G. nitida* (Fig.35).

2.1 - Epiderme

A epiderme em vista frontal, é formada por células poligonais, de tamanho variado. As paredes anticlinais são retas e espessadas. Ocorrem numerosos tricomas idênticos aos descritos para a lâmina foliar. Em *G. spectabilis*, os dois tipos de tricomas distribuem-se por toda a epiderme, sendo o tipo I mais frequente na face adaxial, e o tipo II mais abundante no arco dorsal do pecíolo. Em *G. nitida*, a densidade pilífera decresce na face adaxial do órgão em direção à porção distal, de modo que na região de transição entre pecíolo e nervura, tais pêlos tornam-se raros. Nesta espécie, é possível notar raríssimos estômatos paracíticos.

Em secção transversal a epiderme é uniestratificada, apresentando células altas e estreitas, com paredes periclinais externas arqueadas.

2.2- Região cortical

A região cortical é formada por um parênquima, que na porção periférica, é constituído por elementos de secção retangular e paredes finas. Internamente a estes estratos celulares, toda a região cortical e até mesmo a medula, exibem um caráter colenquimatoso, com espessamentos variáveis entre o angular e anelar.

Idioblastos contendo compostos tânicos, amido e cristais de oxalato de cálcio estão presentes em toda a região cortical.

As cavidades secretoras ocorrem em toda a região cortical e são idênticas às já descritas para a lâmina foliar.

2.3- Sistema vascular

O sistema vascular está constituído por xilema e floema, organizados na forma de um arco (Figs.34 e 35), que corresponde ao tipo D segundo Metcalfe & Chalk (1950).

O xilema apresenta distribuição radial e está representado por elementos de proto e metaxilema, entre os quais ocorrem células de parênquima. O floema ocorre em ambas as faces do xilema, e se organiza em pequenos grupos separados por células parenquimáticas.

Todo o sistema vascular está envolvido por células de paredes celulósicas espessas. Em *G. nitida*, é possível notar a ocorrência de alguns elementos em processo de lignificação entre estas células de paredes espessas (Fig.35). Esses elementos são mais numerosos nas secções mediana e distal, notadamente na face adaxial. Ainda nesta espécie, verifica-se a ocorrência de feixes vasculares de pequenas dimensões nas secções mediana e distal (Fig.35).

As células parenquimáticas do floema interno

são ricas em compostos tânicos.

DISCUSSÃO

Dentre as famílias mais importantes na composição florística da Mata Atlântica, as Myrtaceae, sem dúvida alguma, ocupam lugar de destaque (Guedes, 1988).

A análise da arquitetura das folhas das duas espécies, mostra que as mesmas se enquadram na morfologia da folha descrita por Legrand & Klein (1967) para o gênero *Gomidesia*, assim como por Barroso et al (1984) para a família Myrtaceae.

No que concerne aos aspectos anatômicos, verificou-se na literatura consultada, que o contorno das paredes anticlinais das células epidérmicas exibe variação. Assim, Pereira (1985) e Neves & Donato (1989) relatam paredes sinuosas para *Eugenia nitida* Camb. e *E. uniflora* L., respectivamente. Por outro lado, Backes (1971) refere paredes retas para *Psidium multiflorum* Camb., assim como Souza (1971) para *P. guayava* Raddi.

O contorno das paredes anticlinais das células epidérmicas pode sofrer influências do ambiente, principalmente a luz. Isanogle (1944) e Combes (1946) em seus estudos sobre os efeitos do ambiente no desenvolvimento da folha, mostram que as folhas de sombra exibem epidermes com paredes de contorno sinuoso. Tal característica é confirmada em *G. spectabilis* e em relação à epiderme adaxial de *G. nitida*, se opondo, no entanto no que se refere à epiderme abaxial de *G. nitida*, o que demonstra que nem todas as características estruturais são produtos das influências ambientais.

As áreas claras observadas facilmente em vista frontal de ambas as epidermes de *G. spectabilis* e da epiderme adaxial de *G. nitida* já foram referidas para *Eugenia sulcata* Sping ex Mart. (Machado et al., 1988) e para duas espécies de *Gomidesia* Berg. (Fontenelle et al., 1993). Estes autores verificaram que elas correspondem a regiões mais delgadas da parede periclinal externa, situadas acima de projeções protoplasmáticas. Estruturas semelhantes foram referidas por Haberlandt (1928) em *Drosera*, e por ele denominadas “diminutos processos papilosos”, os quais teriam função de perceber estímulos mecânicos e, possivelmente os químicos.

Os estômatos das Myrtaceae têm sido descritos como paracíticos (Bandulska, 1930; Ferri, 1971), o que vem ao encontro das observações feitas em *G. spectabilis* e *G. nitida*. Solereder (1908) relata que as Myrtaceae não apresentam um tipo de estômato

característico, e segundo Metcalfe & Chalk (1950) são geralmente anomocíticos. Johnson (1980) além destes tipos refere também o tipo ciclocítico. Van Wyk et al (1982) estudando os parâmetros utilizados na definição de células subsidiárias, concluem que as espécies africanas de *Eugenia* são possuidoras de autênticas células subsidiárias e sugerem o termo anomoestaurocítico.

Quando analisadas as características das células estomáticas das espécies ora estudadas, quanto ao espessamento parietal, mais pronunciado nas paredes frontais ao ostíolo, pode-se qualificá-las como pertencentes ao tipo graminóide, mencionado por Braga (1984) para várias espécies de Dicotiledôneas, inclusive uma espécie de Myrtaceae, *Myrcia amazonica* D.C.

Metcalf & Chalk (1950), relatam a presença de pêlos unicelulares na epiderme das folhas de Myrtaceae, tal como foi constatado em *G. spectabilis* e *G. nitida*. Os pêlos “sui generis” encontrados na epiderme abaxial das folhas de *G. spectabilis* e também mencionados por Fontenelle et al (1993) para *Gomidesia martiana*, não são referidos pelos autores acima citados.

G. spectabilis possui pêlos unicelulares simples na epiderme adaxial da folha jovem e na epiderme do pecíolo. Folhas jovens especialmente pilosas são apontadas por Souza (1971) para *Psidium guayava*. São também encontrados em *G. spectabilis*, tricomas de formas “sui generis” na epiderme do pecíolo, sendo os mesmos mencionados por Fontenelle et al (1993) para *Gomidesia martiana*, espécie que ocorre na restinga.

A presença de uma camada pilosa densa na face abaxial da lâmina foliar adulta, é registrada em *G. nitida*, enquanto a face oposta é glabra. Folhas adultas totalmente glabras são mencionadas por Lucas (1971) e Moura (1971), para *Jambosa vulgaris* e *Myrciaria cauliflora*, respectivamente.

Weaver & Clements (1944) afirmam que grandes quantidades de tricomas têm função protetora, reduzindo diretamente a velocidade de transpiração. Por outro lado, Johnson (1975) considera que a redução da transpiração, como uma função primária dos tricomas, é uma visão bastante simplista. O autor explica que, em muitas plantas, os tricomas aumentam a transpiração, pela participação dos mesmos como uma superfície adicional de evaporação.

Frequentes vezes, as estruturas secretoras

localizadas no mesofilo, são denunciadas na epiderme pela presença de uma ou duas células, cujas parede anticlinais são pouco sinuosas. Esta característica, observada na epiderme adaxial de *G. nitida*, foi também verificada por Johnson (1980) em várias espécies de *Leptospermum*, Machado et al (1988) em *Eugenia sulcata* e Fontenelle et al (1994) para espécies de *Eugenia* ocorrentes na restinga. Estes últimos autores ressaltam o valor diagnóstico dessas células.

Verificou-se, no entanto, que para as espécies ora estudadas esse caráter não é constante, uma vez que tais células não são encontradas em *G. spectabilis*, o que pode servir para distinguir taxonomicamente as duas espécies.

Solereder (1908) relata a presença de uma diferenciação papilosa na epiderme inferior de *Melaleuca hypericifolia*. Segundo Metcalfe & Chalk (1979), as papilas são definidas como o tipo mais simples de tricomas, constituídas por não mais que uma célula e caracterizadas pela excrescência da parede periclinal externa das células epidérmicas com o formato de um dedo curto e obtuso. As estruturas encontradas na epiderme abaxial de *G. nitida*, identificadas como pequenas papilas, se enquadram na definição dos autores acima.

De um modo geral o clorênquima das Myrtaceae está diferenciado em parênquima paliádico, uni ou pluriestratificado, e parênquima lacunoso. Parênquima paliádico uniestratificado é mencionado por Lucas (1971) e Machado et al (1988) para *Jambosa vulgaris* e *Eugenia sulcata*, respectivamente.

Num estudo anatômico de folhas de sol e de sombra de *Eugenia nitida*, Pereira (1985) relata que o mesofilo é dorsiventral em ambas as folhas, podendo entretanto, variar o número de estratos do paliádico de acordo com a procedência da folha.

O mesofilo de *G. spectabilis* e *G. nitida* é dorsiventral, o que concorda com as referências de Metcalfe & Chalk (1950). Segundo estes autores, as folhas das Myrtaceae são isobilaterais quando verticais e dorsiventrais quando horizontais.

A presença de pontos translúcidos nas folhas de Myrtaceae é uma importante característica dessa família. Esses pontos são devido à presença de cavidades secretoras subepidérmicas em ambas as faces da folha (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950). Bolsas secretoras em ambas as faces da folha são apontadas para *Psidium multiflorum* (Backes,

1971) e *Eugenia sulcata* (Machado et al., 1988).

Em *G. spectabilis* e *G. nitida*, as cavidades secretoras estão localizadas somente na face adaxial da lâmina foliar em ambos os lados da nervura principal e na região cortical do pecíolo.

Quase sempre substâncias oleosas são encontradas nas cavidades secretoras das Myrtaceae (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950), o que é confirmado em *G. spectabilis* e *G. nitida*. No entanto, em *Tritania lamina* R. Sr. o produto de secreção é mucilaginoso. Fahn (1979) relata a presença de cavidades secretoras de substâncias lipofílicas na família Myrtaceae, fato que se acha em concordância com os trabalhos de Leblouis (1887) para *Eucalyptus calosa*, *Myrtus* e *Melaleuca decussata*, Carr and Carr (1970) para o gênero *Eucalyptus*, e Weyerstahl et al (1988) para *Eugenia uniflora* L.

Solereder (1908), Metcalfe & Chalk (1950) e Lucas (1971) indicam para diversas espécies de Myrtaceae, a presença de cristais de oxalato, solitários ou agrupados.

A abundância de compostos tânicos é referida para a família Myrtaceae por Metcalfe & Chalk (1950). Os autores lembram que os compostos tânicos se apresentam em todos os tecidos não lignificados.

Numerosos idioblastos contendo cristais solitários e drusas, bem como células contendo substâncias tânicas estão presentes na lâmina foliar, assim como no pecíolo de *G. spectabilis* e *G. nitida*, características que se acham em concordância com as observações dos autores supracitados.

Células pétreas no mesofilo são apontadas para certas espécies de *Eugenia* por Metcalfe & Chalk (1950). Esclereídeos são referidos por Lucas (1971) para o mesofilo de *Jambosa vulgaris*, enquanto a presença de fibras no mesofilo de muitas espécies de *Angophora* e *Eucalyptus*, são relatadas por Carr et al (1971), que ressaltam que estas estruturas são aparentemente raras em Myrtaceae.

G. spectabilis e *G. nitida* não apresentam em seu mesofilo qualquer tipo de esclereídeo, embora ocasionalmente sejam observadas em *G. spectabilis* a presença de células pétreas na região de contato da nervura principal com a lâmina foliar. Esses elementos ocorrem em folhas cujo tamanho está acima da média, fato que nos leva a supor uma função mecânica em relação à sustentação do mesofilo. A presença dessas células pode estar também relacionada à patologias (Fahn, 1985), fato não

constatado no presente estudo, visto que as folhas se encontravam perfeitamente íntegras. No entanto, o autor menciona também o aparecimento dessa modificação das células da região cortical como causa do envelhecimento do tecido.

A presença de uma bainha mais ou menos contínua de esclerênquima envolvendo o feixe vascular central da lâmina foliar, e por vezes as nervuras secundárias de maior porte, é relacionada por vários autores (Backes, 1971; Behar, 1971; Lucas, 1971).

Em *G. spectabilis* e *G. nitida*, o esclerênquima está sempre associado aos elementos vasculares, presente como um estrato contínuo ou não que envolve a nervura central da lâmina foliar ou como calotas que guarnecem os feixes menores.

Na folha de *G. spectabilis*, observa-se a ocorrência de células de paredes espessadas, de natureza celulósica, envolvendo o sistema vascular da nervura principal no terço basal, bem como junto ao sistema vascular do pecíolo de ambas as espécies. Estas células são substituídas por fibras lignificadas nos terços mediano e apical da nervura principal de *G. spectabilis*.

Segundo Esaú (1972), em algumas plantas, um tecido parenquimático formado de células longas e paredes primárias espessas, pode envolver completamente o sistema vascular. Fahn (1985) relata que, em muitas plantas, células parenquimáticas alongadas se encontram por fora dos feixes floemáticos e se transformam em um tipo de colênquima.

Esaú (1972) sugere que o termo colênquima deve ser usado somente para designar o tecido de sustentação situado periféricamente, utilizando a denominação colenquimatoso para o tecido localizado junto ao floema, o que implica em semelhança, mas não necessariamente identidade morfológica.

O tecido localizado junto ao sistema vascular da nervura principal, ao nível basal de *G. spectabilis* e no pecíolo de ambas as espécies, com paredes espessas de natureza celulósica, foi classificado como parenquimático, devido à sua localização e pelo fato de não ter sido feita a ontogênese do mesmo.

Vários autores citam a ocorrência de colênquima ao nível da nervura principal da lâmina foliar, em um ou em ambos os lados da folha (Backes, 1971; Lucas, 1971). A presença de colênquima também é registrada para o bordo foliar de *Eugenia uniflora* (Behar, 1971) e *Jambosa vulgaris* (Lucas, 1971), tal como foi encontrado em *G. spectabilis* e *G. nitida*.

As nervuras de grande porte de *G. spectabilis* são do tipo transcurrente, comunicando-se com os elementos epidérmicos através de extensões de bainha de natureza colenquimática. A presença de uma extensão de bainha esclerenquimática é relatada para *G. fenziiana* Berg. por Fontenelle et al (1993) que fazem uma relação entre a presença dessa estrutura e o ambiente onde vegeta esta espécie.

Diversos autores apontam feixes vasculares bicolaterais presentes na nervura principal de algumas Myrtaceae (Behar, 1971; Moura, 1971). A ocorrência de feixes anficrivais é relatada por Lucas (1971) e Souza (1971).

O sistema vascular na nervura principal e pecíolo de *G. spectabilis* e *G. nitida* é do tipo bicolateral, visto que o floema está organizado em grupos, o que permite a sua interrupção em algumas regiões, notadamente nas extremidades do arco vascular, não envolvendo portanto, o xilema.

Os caracteres observados em *G. spectabilis* e *G. nitida*, tais como: folhas grandes, de coloração verde escura, cutícula delgada, paredes anticlinais sinuosas, estômatos somente na face abaxial, parênquima paliçádico formado por uma única camada, lacunosidade desenvolvida e tecido mecânico moderadamente presente, correspondem aos citados por Weaver & Clements (1944), Rizzini (1976) e Cutter (1986), para plantas de ambiente úmido e sombreado.

CONCLUSÕES

O estudo anatômico da folha de *G. spectabilis* e *G. nitida*, permitiu selecionar as principais diferenças entre elas. Estas diferenças estão relacionadas abaixo.

CARACTERÍSTICAS *G. spectabilis* *G. nitida*
ANATÔMICAS

-Tricomas simples abundantes na face abaxial	-	+
-Tricomas "sui generis" abundantes na face abaxial	+	-
- Face adaxial glabra	-	+
-Extensão de bainha colenquimática	+	-
-Epiderme abaxial com células de paredes retas	-	+
- Epiderme abaxial papilosa	-	+
-Presença de 1-2 células epidérmicas recobrimdo as cavidades secretoras	-	+

+ presente

- ausente

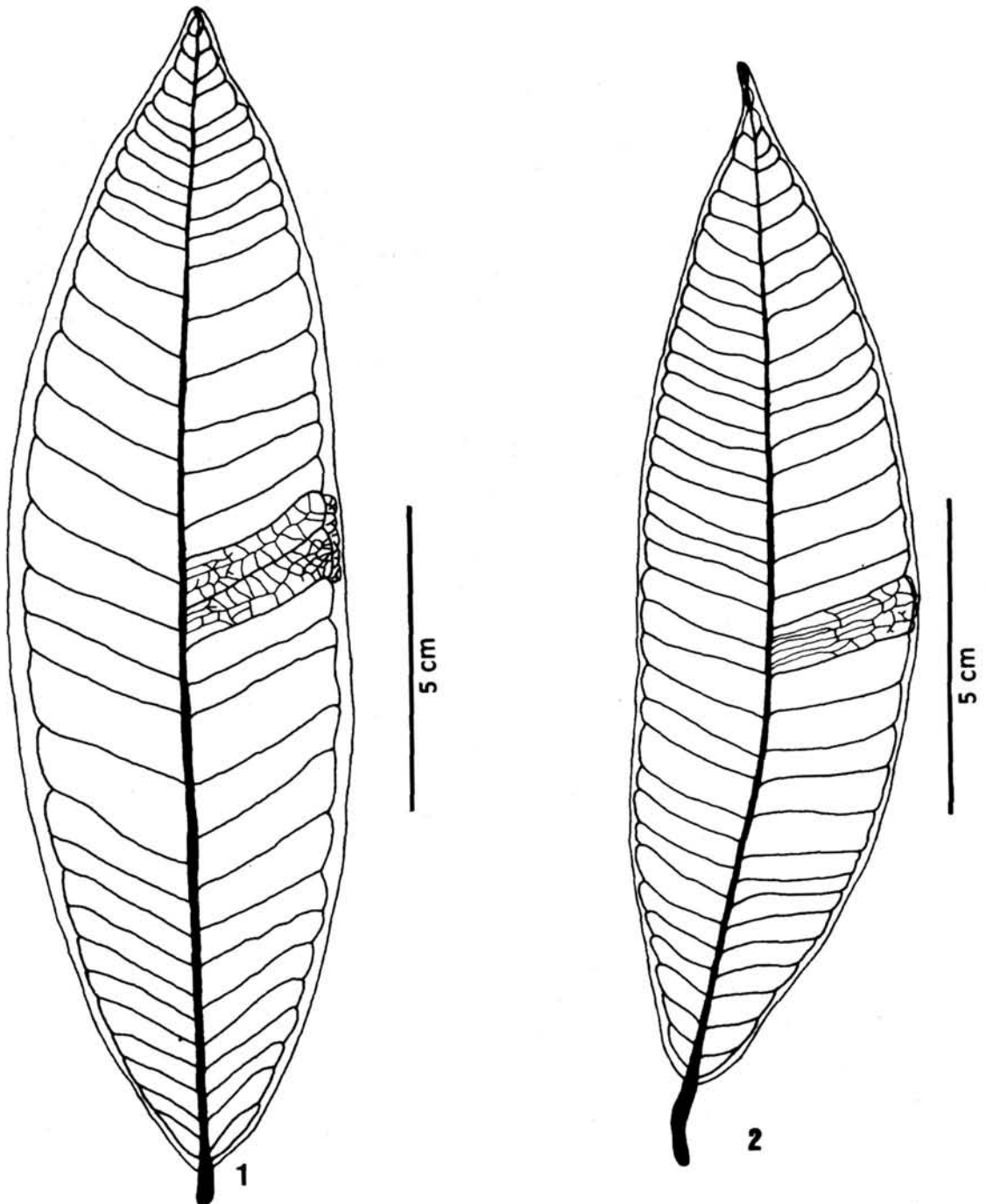
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACKES, A. 1971. Contribuição ao estudo da anatomia foliar e da fisiologia de *Psidium multiflorum* Camb. *Ciênc. Cult* 23(3):297-303.
- BANDULSKA, N. 1930. On the cuticles of some recent and fossil Myrtaceae. *J. Linn. Soc. Bot.* 48:657-671.
- BARROSO, G. M., PEIXOTO, A. L., ICASO, C. L. F., COSTA, C. G., GUIMARÃES, E. F. & LIMA, H. C. 1984. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa, UFV, Imp. Univ., v.2, 377p.
- BEHAR, L. 1971. Dados sobre transpiração e anatomia foliar de *Eugenia uniflora* L. *Ciênc. Cult.* 23(3):273-284.
- BRAGA, M. M. N. 1984. Sobre a ocorrência dos estômatos "graminóides" em espécies do gênero *Virola* e em outras dicotiledôneas. *Acta Amazonica* 14(3-4)-521-525.
- BUKATSCH, F. 1972. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranina. *Mikrokosmos* 61(8):225.
- CARR, D. J. & CARR, S. G. M. 1970. Oil glands and ducts in *Eucalyptus* L'Hérit. II. Development and structure of oil glands in the Embryo. *Austr. J. Bot.* 18:91 - 121.
- CARR, S. G. M., MILKOVITS, L. & CARR, D. J.

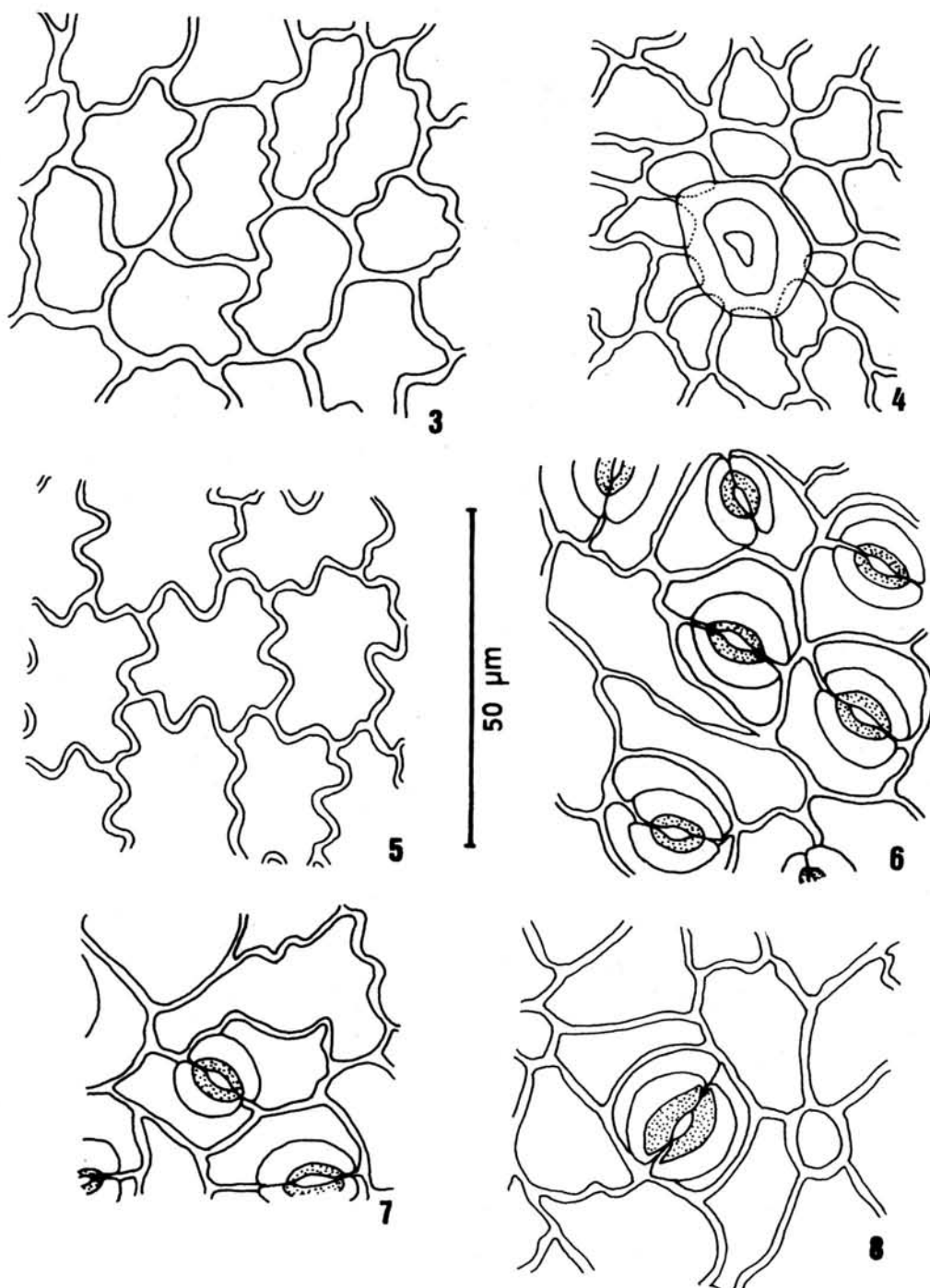
1971. Eucalypt Phytoglyphs: The microanatomical features of the epidermis in relation to taxonomy. *Austr. J. Bot.* 19:173-190.

- COMBES, R. 1946. *La forme des végétaux et le milieu*. Paris. Librairie Armand Colin, 222p.
- CUTTER, E. G. 1986. *Anatomia vegetal*. São Paulo, Ed. Roca Ltda., pt.1, 304p.
- ESAU, K. 1972. *Anatomía vegetal*. Barcelona. Omega S.A. 772p.
- FAHN, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. London. Academic Press. 302p.
- FAHN., A. 1985. *Anatomía vegetal*. Madrid, Ediciones Pirámide, 599p.
- FERRI, M. G. 1971. Informações sobre transpiração e anatomia foliar de diversas mirtáceas. *Ciênc. Cult.* 23(3):313-316.
- FONTENELLE, G. B., GOMES, D. M. S. & MACHADO, R. D. 1993. Anatomia foliar de *Gomidesia martiana* Berg. e *G. fenziiana* Berg. (Myrtaceae). *Revta. brasil. Bot.* 16(1):17-30.
- FONTENELLE, G. B., COSTA, C. G. & MACHADO, R. C. 1994. Foliar anatomy and micromorphology of eleven species of *Eugenia* L. (Myrtaceae). *J. Linn. Soc. Bot.* 115:111-133.
- GUEDES, R. R. 1988. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no município de Magé, Rio de Janeiro. *Arq. Jard. Bot. Rio Jan.* 29:155-200.
- HABERLANDT, G. 1928. *Physiological plant anatomy*. London, Macmillan & Co. Ltd., 777.
- HICKEY, L. J. 1973. Classification of the architecture of Dicotyledons Leaves. *Amer. J. Bot.* 60(1):17-33.
- ISANOGLI, I. T. 1944. Effects of controlled shading upon the development of leaf structure in two deciduous tree species. *Ecology* 25:404-413.
- JENSEN., W. A. 1962. *Botanical histochemistry: principles and practice*. San Francisco. W. H. Freeman and Company, 408p.
- JOHANSEN, D. 1940. *Plant microtechnique*. New York. McGraw-Hill Book Company Inc., 523p.
- JOHNSON, C. T. 1980. The leaf anatomy of *Leptospermum* Forst. (Myrtaceae). *Aust J. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 45/49,(71/75), p. 51-70 1993/97*

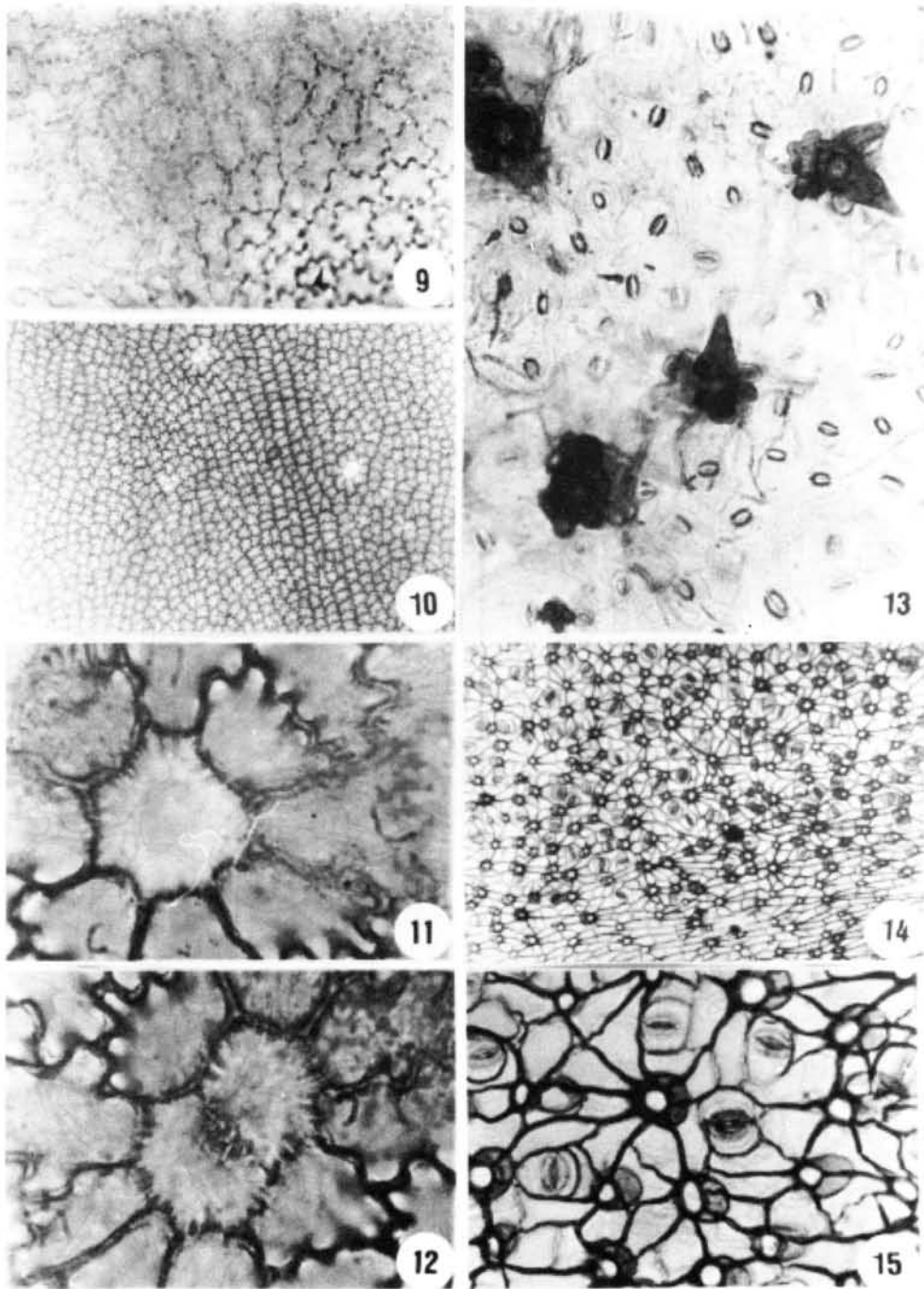
- Bot. 28:77-104.
- JOHNSON, H. B. 1975. Plant pubescence: an ecological perspective. *Bot. Rev.* 41(3):233-258.
- LEBLOIS, A. 1887. Canaux sécréteurs et des poches sécréteurs. *Ann. des Scienc. nat.*, 7a ser., 6:247-326.
- LEGRAND, C. D. 1958. Las especies tropicales del genero *Gomidesia*. *Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Montev.* 3(37):1-30.
- LEGRAND, C. D. & KLEIN, R. M. 1967. Mirtáceas I. *Gomidesia* Berg. *Flora Ilustrada Catarinense*. 1 Parte. As plantas. fasc. Mirt., 1-44.
- LUCAS, N. M. C. 1971. Contribuição ao estudo da anatomia e fisiologia de *Jambosa vulgaris* Mill. *Ciênc. Cult.* 23(3):305-311.
- MACHADO, R. D.; COSTA, C. G. & FONTENELLE, G. B. 1988. Anatomia foliar de *Eugenia sulcata* Spring ex Mart. (Myrtaceae). *Acta Bot. Bras.* 1(2)supl.:275-285.
- MATTOS, C. C. L. V.; MATTOS, M. D. L. V. & LAROCHE, R. C. 1976. Aspectos do clima e da flora do Parque Nacional da Tijuca. *Bras. Fl.* Rio de Janeiro, 7(25):7-12.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1500p.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1979. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, v.I.
- MOURA, C. A. F. 1971. Contribuição ao conhecimento da anatomia foliar e da fisiologia da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg.). *Ciênc. Cult.* 23(3):363-372.
- NEVES, L. J. & DONATO, A. M. 1989. Contribuição ao estudo de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). *Bradea* 5(25):275-284.
- PEREIRA, A. M. C. 1985. Anatomia foliar de *Eugenia nitida* Camb. (Myrtaceae). Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, UFRJ, 87p.
- PIO CORRÊA, M. 1984. *Dicionário de Plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, v. I a 6.
- REEVE, R. M. 1951. Histochemical test for polyphenols in plants tissues. *Stain Technol.* 26(2):91-96.
- RIZZINI, C. T. 1976. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. São Paulo, Ed. de Humanismo, Ciência e Tecnologia Ltda., v.I.
- ROESER, K. R. 1962. Die Nadel der Schwartzkiefer-Massenprodukt und Kunstwert der Natur. *Mikrokosmos* 61:33-36.
- SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1182p.
- SOUZA, A. V. O. 1971. Contribuição ao estudo da anatomia foliar e da fisiologia de *Psidium guayava* Raddi. *Ciênc. Cult.* 23(3):373-382.
- STRASBURGER, E. 1986. *Tratado de Botânica*. Barcelona, Ed. Martin, 7a ed., 1098p.
- STRITTMATTER, C. G. D. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, Buenos Aires, 15(1):126-129.
- VAN WYK, A. E.; ROBBERTSE, P. J. & KOK, P. D. F. 1982. The genus *Eugenia* L. (Myrtaceae) in Southern Africa: The structure and taxonomic value of stomata. *J. Linn. Soc. Bot* 84:41-56.
- VIEIRA, R. C. 1990. Contribuição ao Conhecimento da Anatomia Ecológica de *Bauhinia radiata* Vell. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, UFRJ, 203p.
- WEAVER, J. E. & CLEMENTS, F. E. 1944. *Ecologia vegetal*. Buenos Aires, Acme Agency Soc. Resp. Ltda., 667p.
- WEYERSTAHL, P.; MARSCHALL-WEYERSTAHL, H.; CHRISTIANSEN, C.; OGUNTIMEIN, B. O. & ADEOYE, A. O. 1988. Volatile constituents of *Eugenia uniflora* leaf oil. *Planta med.*:546-549.
- WILKINSON, H. P. 1979. *The Plant Surface*. In: METCALFE, C. R. and CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, I:97-165.



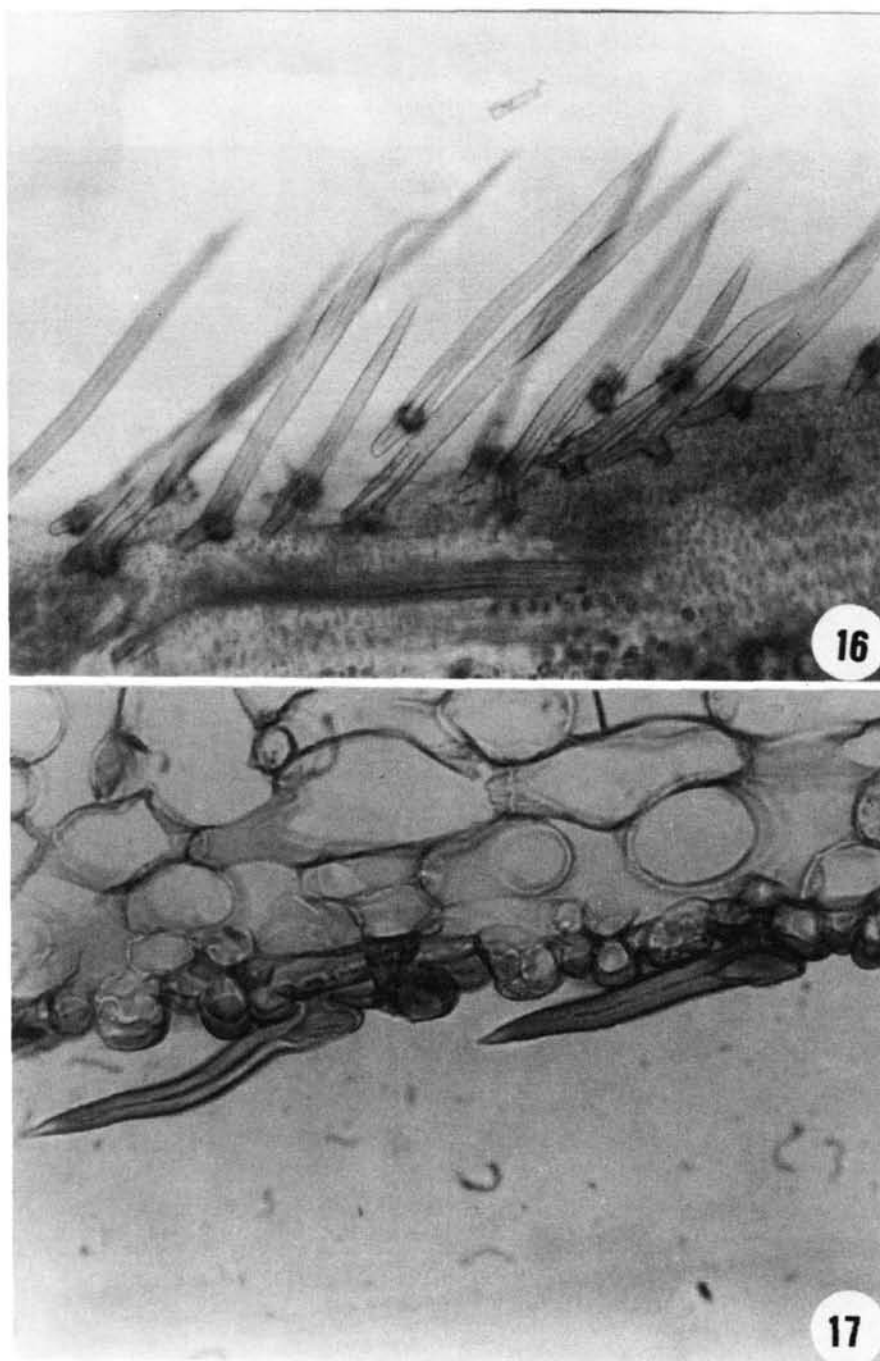
Figs. 1 e 2- Aspecto geral da folha de *G. spectabilis* (1) e *G. nitida* (2), evidenciando padrão de venação camptódromo-broquidódromo.



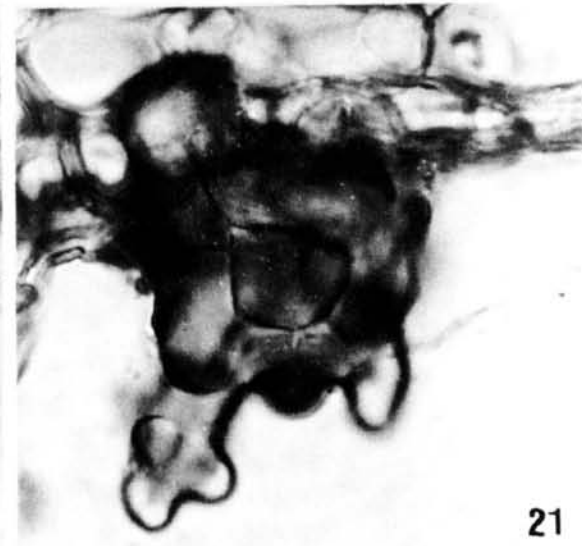
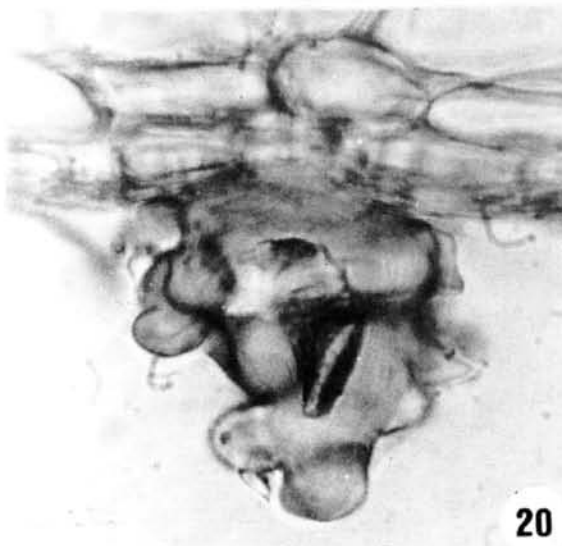
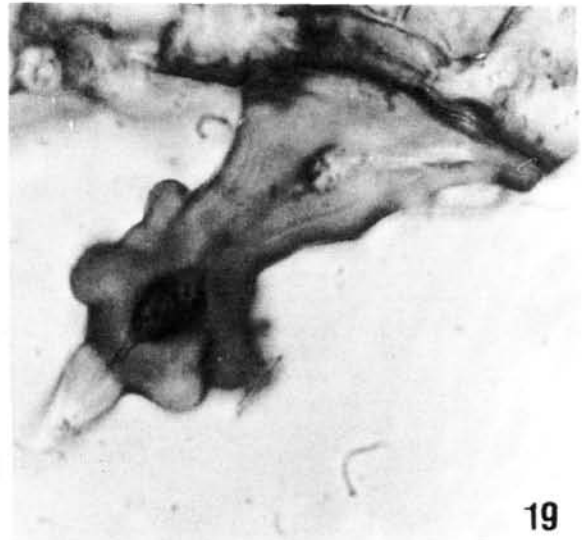
Figs. 3-8- Epidermes foliares em vista frontal. 3.Epiderme adaxial de *G. spectabilis*,mostrando paredes anticlinais sinuosas; 4.Epiderme adaxial de *G. spectabilis*evidenciando cicatriz de tricoma 5.Epiderme adaxial de *G. nitida*; 6 e 7. Epiderme abaxial de *G. spectabilis* mostrando estômatos paracíticos (6) e anisocítico (7); 8. Epiderme abaxial de *G. nitida*, evidenciando estômato paracítico com espessamento cutinizado.



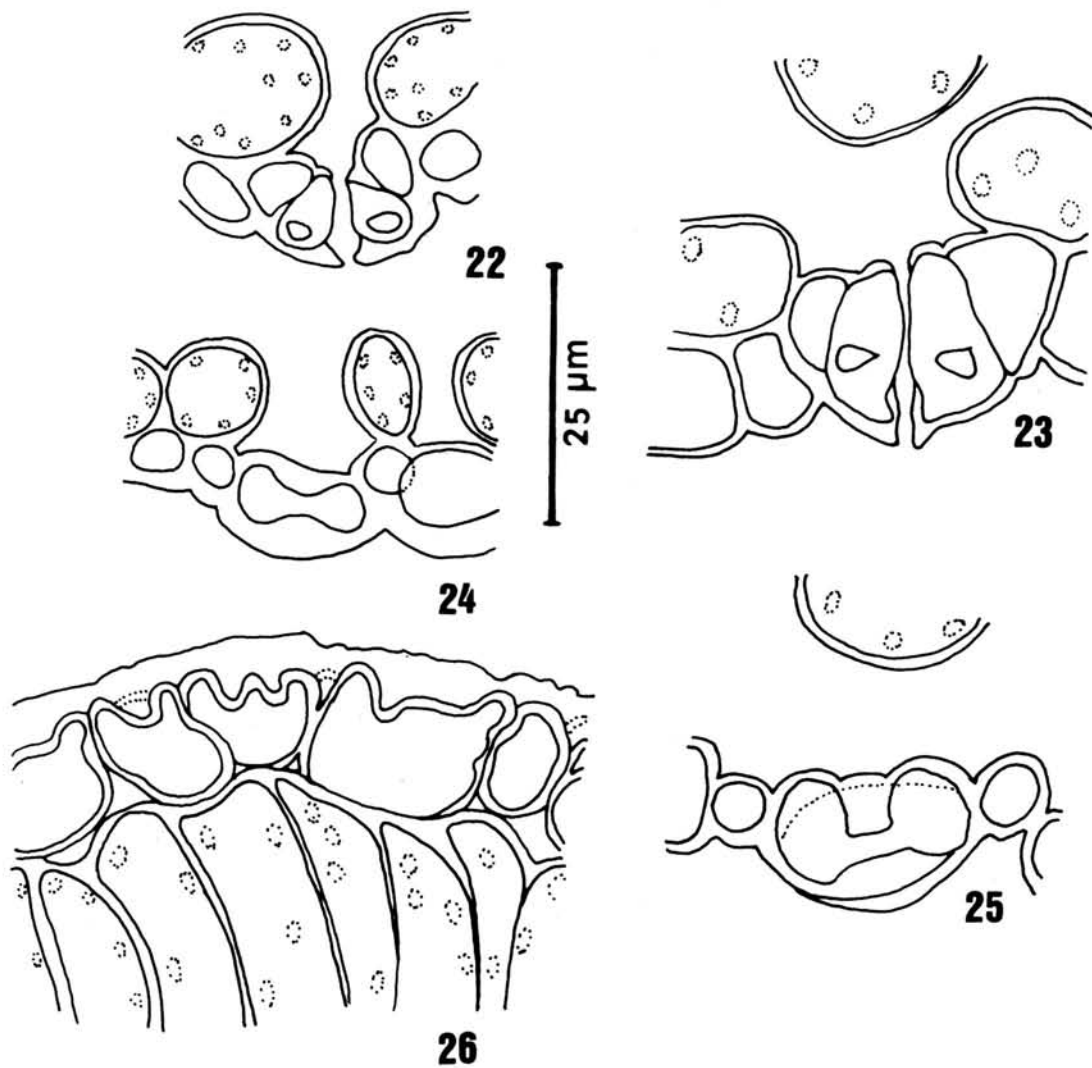
Figs. 9-15- Epidermes foliares em vista frontal. 9. Epiderme adaxial de *G. spectabilis* mostrando áreas claras (seta) junto às paredes anticlinais (512x); 10. Epiderme adaxial de *G. nitida* evidenciando ausência de tricomas e paredes sinuosas (128x); 11 e 12. Detalhe da epiderme adaxial de *G. nitida* mostrando célula isolada (11) e par de células (12) sobre uma cavidade secretora (1280x); 13. Epiderme abaxial de *G. spectabilis* mostrando tricomas de formas "sui generis" e estômatos (512x); 14. Aspecto geral da epiderme abaxial de *G. nitida* (128x); 15. Detalhe da anterior, evidenciando estômatos, cicatrizes dos tricomas e paredes anticlinais retas (512x).



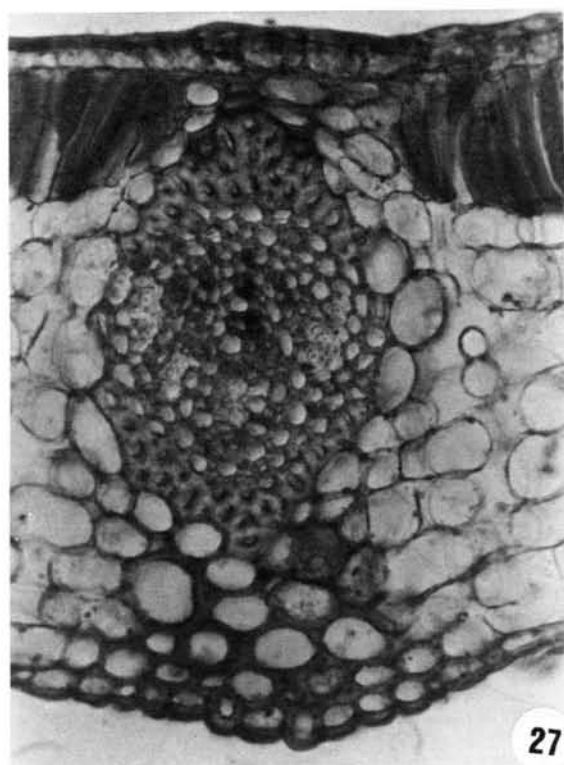
Figs. 16 e 17- Secção transversal da lâmina foliar. 16. Pêlos unicelulares simples na face adaxial da folha jovem de *G. spectabilis* (205x); 17. Epiderme abaxial papilosa, estômato projetado e tricomas de *G. nitida* (512x).



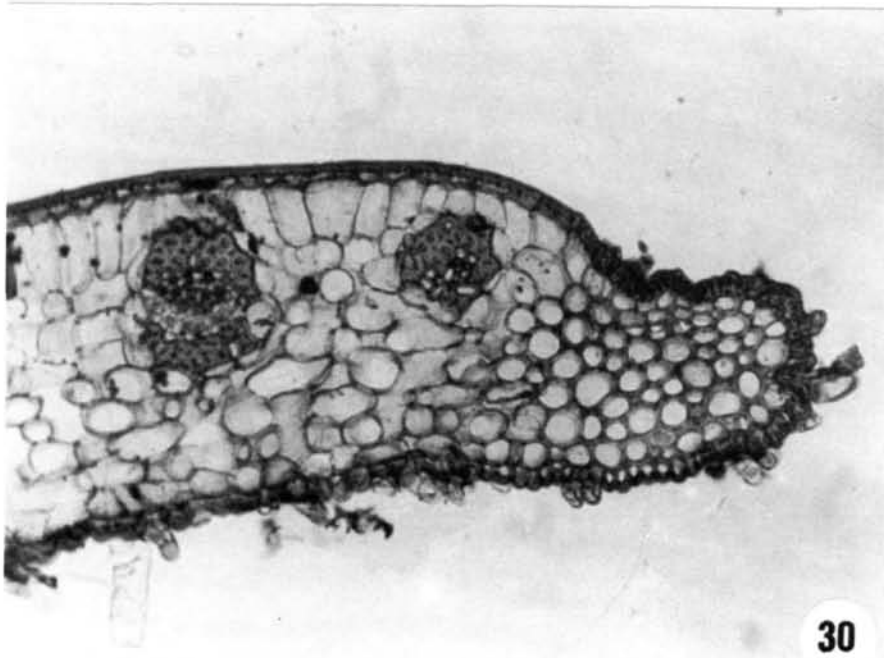
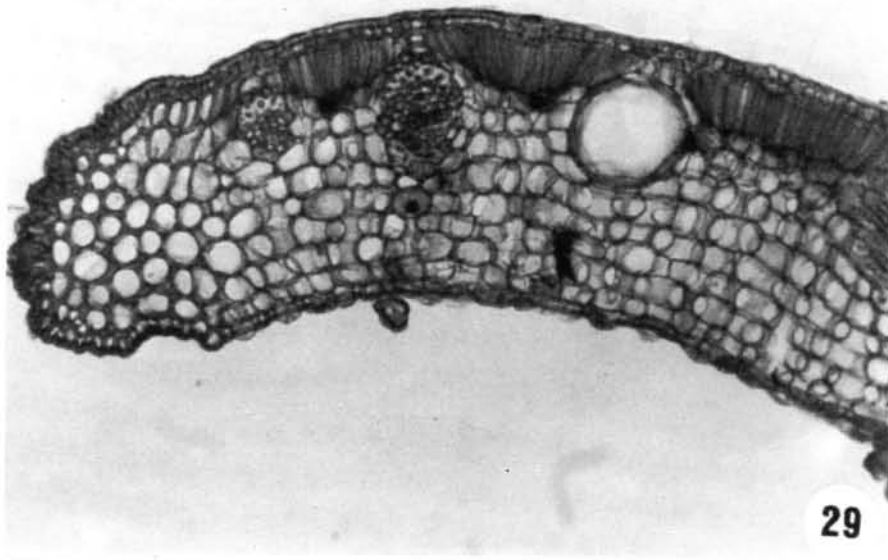
Figs. 18 - 21 - Secção transversal da lâmina foliar de *G. spectabilis*. Detalhe dos tricomas da face abaxial, evidenciando as formas "sui generis". Note paredes espessas com pontuações (18) e lume reduzido (1280x).



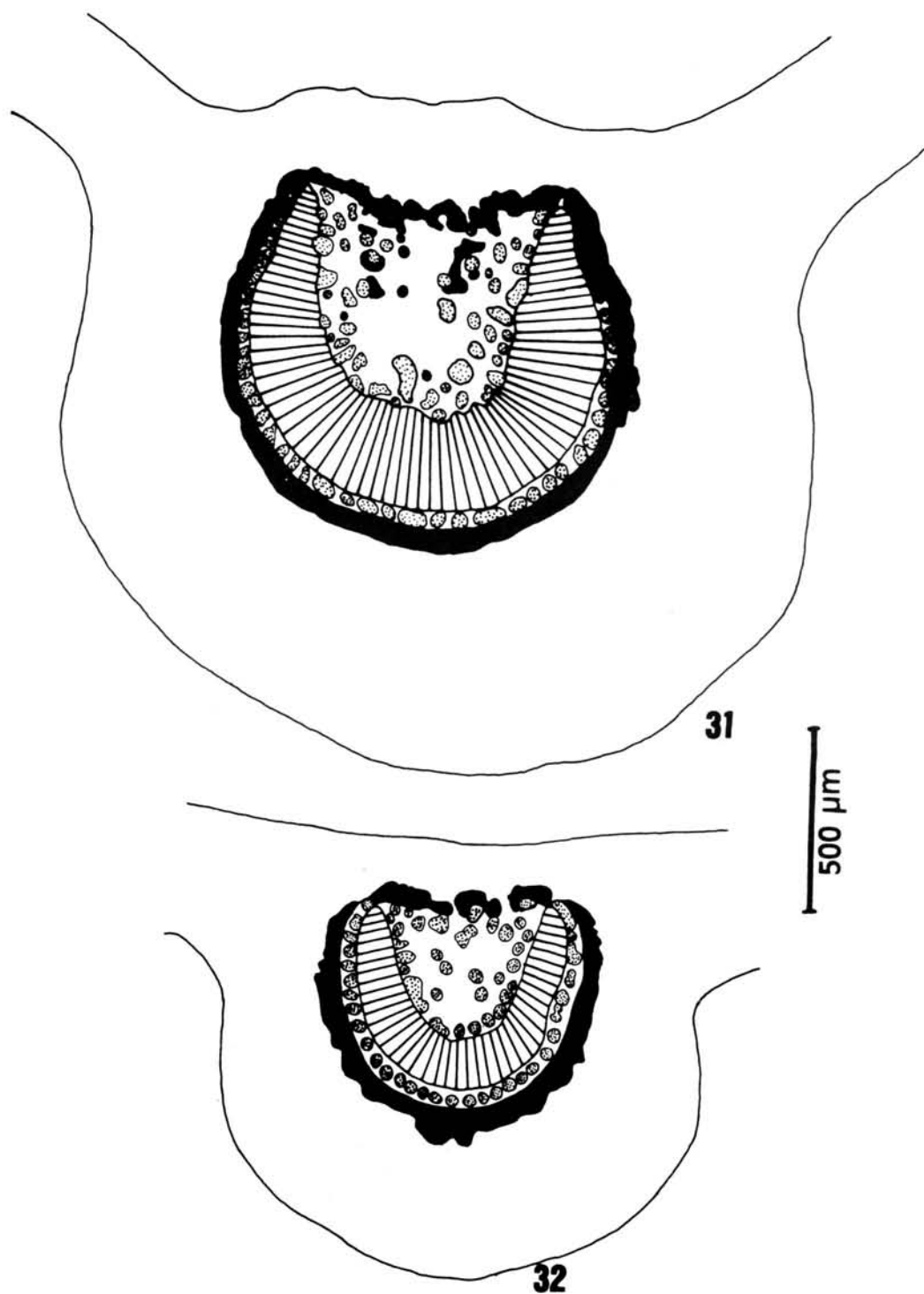
Figs. 22-26- Secção transversal da lâmina foliar. 22 e 23. Corte transversal mediano do estômato de *G. spectabilis* (22) e *G. nitida* (23); 24 e 25. Célula estomática seccionada segundo seu maior eixo de *G. spectabilis* (24) e *G. nitida* (25); 26. Esquema da epiderme adaxial de *G. nitida* mostrando projeções da parede periclinal para o lume celular.



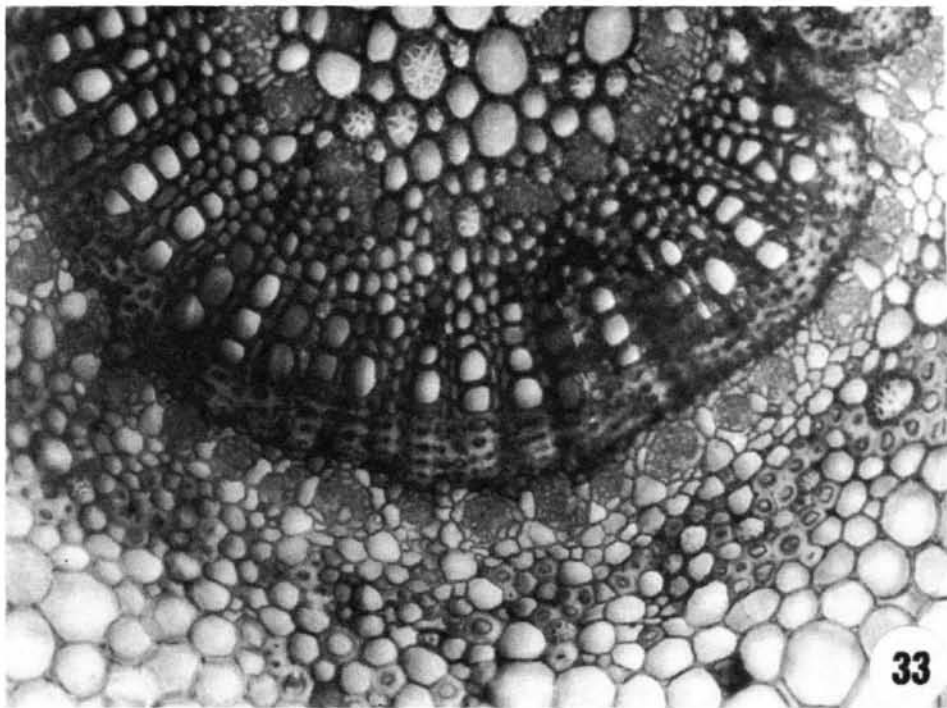
Figs. 27 e 28- Secção transversal da lâmina foliar. 27. Pormenor da nervura transcurrente de *G. spectabilis*, evidenciando as calotas de fibras e extensão de bainha colenquimatosa (512x); 28. Nervura de grande porte imersa no mesofilo de *G. nitida* (512x).



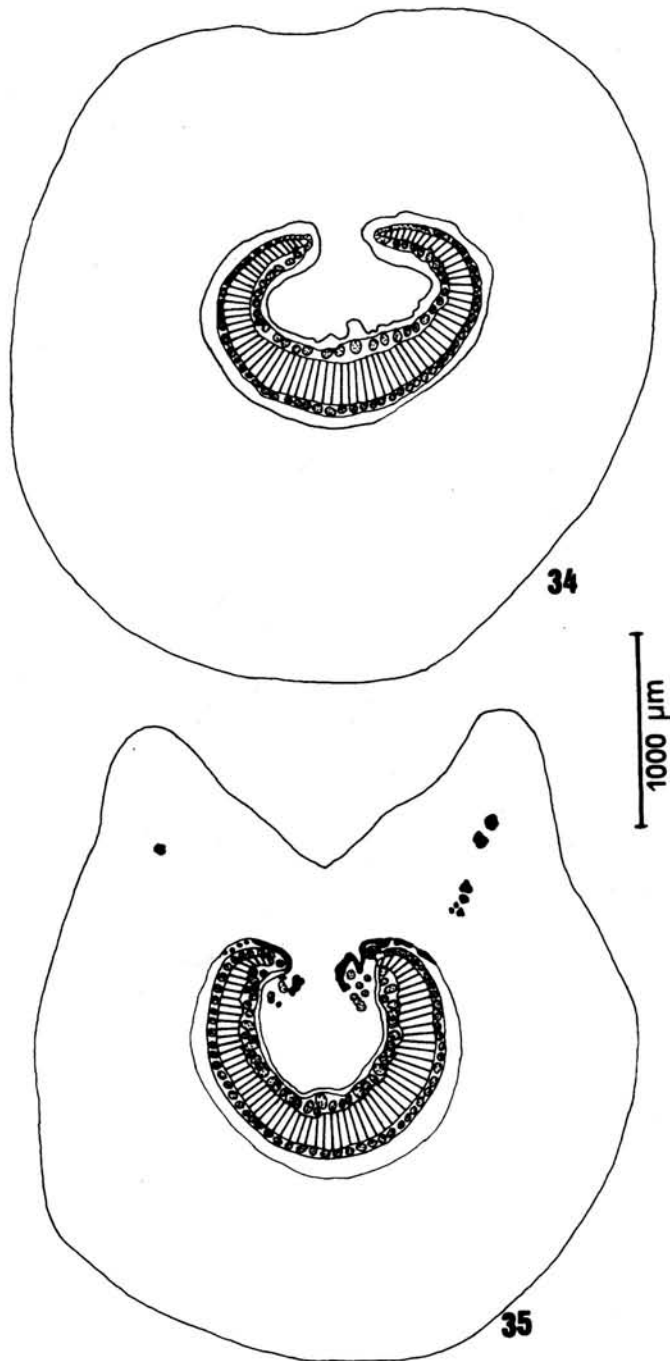
Figs. 29 e 30- Secção transversal da lâmina foliar. 29. Bordo de *G. spectabilis* (29) e *G. nitida* (30) evidenciando nervuras de pequeno porte e colênquima.



Figs. 31 e 32- Disposição do tecido vascular no terço mediano da nervura principal de *G. spectabilis* (31) e *G. nitida* (32).



Figs. 33- Secção transversal ao nível mediano da nervura principal. Pormenor do tecido vascular de *G. nitida* (205x).



Figs. 34 e 35- Disposição do tecido vascular na região mediana do pecíolo de *G. spectabilis*(34) e *G. nitida* (35).