

VASCULARIZAÇÃO E ANATOMIA FOLIAR DE *Miconia cabuçu* HOEHNE
(MELASTOMATACEAE)

VENATION AND ANATOMY OF LEAF OF *Miconia cabuçu* HOEHNE (MELAS
TOMATACEAE)

JOÃO DE DEUS MEDEIROS*

DANILO DA SILVA FUNKE**

RESUMO

Este estudo objetiva determinar as características da anatomia e arquitetura das folhas de *Miconia cabuçu* Hoehne.

A folha é elíptica, simétrica, com ápice acuminado e base cordada. No pecíolo observa-se a ocorrência de dois grupos de sete feixes bicolaterais, os quais apresentam-se com o formato de um arco. As nervuras centrais e laterais não mostram grandes variações entre si. Idioblastos ocorrem e alguns deles incluem grandes drusas de oxalato de cálcio. O tecido paliçádico é tri-estratificado e suas células contêm uma grande quantidade de cloroplastos. Células coletoras ocorrem entre os tecidos paliçádico e esponjoso. No bordo da folha foram observados hidatódios. Os estômatos ocorrem na epiderme abaxial, a qual também apresenta uma grande quantidade de tricomas estelares.

Baseado nos dados anatômicos, inferências sobre aspectos adaptativos são feitas.

PALAVRAS CHAVE: *Miconia cabuçu*, arquitetura e anatomia foliar.

ABSTRACT

The aim of this study was to follow the anatomical and architectural features of *Miconia cabuçu* Hoehne leaves.

* Professor do Horto Botânico

** Biólogo da Assessoria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

The leaf is elliptic, symmetrical, with acuminate apex and a cordate base. Into the petiole are observed two groups of seven bicollateral bundles, with an arch shape. The central and lateral veins show not great diversity. Idioblasts occur and some of them include huge druses of calcium oxalate. The palisade tissue is three layered, and your cells contain a great amount of chloroplasts. Collecting cells occur between palisade and spongy parenchyma. In the edge was observed hydathodes. The stomata are observed in the abaxial epidermis, which have too a great amount of stellate hairs.

Based on the anatomical data, inferences on the adaptive features can be made.

INTRODUÇÃO

A família Melastomataceae apresenta representantes predominantemente tropicais com hábito herbáceo, arbustivo e arbóreo, e uns poucos epífitos.

A família oferece muitas particularidades anatômicas interessantes. PALÉZIEU (1899, apud COSTA, 1977), estudou as características da anatomia foliar de espécies pertencentes às tribos Microlicieae, Tibouchineae e Miconieae. GOTTSCHALL (1900), estudou a anatomia de espécies da tribo Miconieae, destacando vários aspectos interessantes, como a presença de estômatos de tamanho e tipos variáveis na mesma espécie, a ocorrência de uma hipoderme superior em folhas do gênero *Miconia* R. et P., a presença de idioblastos taníferos e de cristais de oxalato de cálcio. A presença de tricomas variados, os quais podem ser do tipo glandular ou não, é uma característica típica da família Melastomataceae; os estômatos são usualmente anomocíticos ou anisocíticos, mas diacítico e, mais raramente, paracítico também são encontrados (METCALFE & CHALK, 1950).

O pecíolo, em seções transversais, exhibe um arco composto por feixes vasculares que freqüentemente são acompanhados por vários feixes acessórios; no caule a característica típica é a ocorrência de floema intraxilemático e a presença de feixes corticais medulares; a periderme se ori

gina superficialmente, contudo alguns gêneros apresentam origem pericíclica; a endoderme é usualmente bem definida, mas o periciclo não contém um anel contínuo de esclerênquima (METCALFE & CHALK, 1950).

A tribo Miconieae consiste num grupo diversificado com cerca de 30 gêneros neotropicais, incluindo algo em torno de 1800 espécies, das quais aproximadamente 1000 representadas por membros do grande e polimórfico gênero *Miconia* (JUDD, 1986).

Os gêneros da tribo Miconieae não são ricos em características distintivas, o que muitas vezes dificulta sobremaneira o discernimento dos mesmos. A caracterização do gênero é altamente arbitrária (COGNIAUX, 1891; MACBRIDE, 1941; GLEASON, 1958; WURDACK, 1972). Este fato é visto claramente nas complexas chaves relativas aos gêneros de Miconieae em várias floras tropicais (JUDD, 1986). A densidade dos estômatos em *Miconia* é consideravelmente alta, podendo, no caso extremo de *M. pycnoneura*, atingir até 2230 estômatos por mm² (NAPP-ZINN, 1984/88).

Miconia cabuçu Hoehne (1933) é uma árvore popularmente conhecida como "pixiricão" (REITZ, 1959; WURDACK, 1962). Trata-se de espécie heliófita pioneira, típica das formações secundárias da floresta ombrófila densa, ocorrendo na fase de "capoeirão", onde atinge cerca de 6 metros de altura. Não obstante sua preferência pelas formações secundárias, a espécie ocorre também nas florestas primárias, quando então pode apresentar-se com uma altura próxima dos 15 metros.

Suas pequenas sementes apresentam dormência fotoblástica positiva (QUEIROZ & FIAMONCINI, 1989).

Seus ramos jovens, inflorescências, pecíolos e a superfície abaxial das folhas são completamente cobertos por tricomas estelares ferrugíneos, o que, associado ao grande tamanho das folhas, tornam esta espécie inconfundível na floresta. As flores são pequenas, pentâmeras, sésseis, com pétalas glabras e claras.

MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico foi coletado no Morro da Lagoa da

Conceição, município de Florianópolis, SC, 27°35' de latitude sul e 48°29' de longitude a oeste de Greenwich, numa altitude aproximada de 300 metros.

Utilizamos material fresco e fixado em F.A.A. 50° GL. (JOHANSEN, 1940). O material fixado foi desidratado em série etílica e infiltrado com parafina segundo técnicas usuais em anatomia vegetal. Os cortes transversais da folha foram obtidos através de micrótomo rotativo e posteriormente corados pelo processo de dupla coloração com safranina e verde rápido (SASS, 1951).

A folha foi dividida em terços da lâmina (inferior, médio e superior) e pecíolo, e a análise, tomando-se um dos lados da folha, englobou as três nervuras principais, a saber: a nervura central e as duas laterais. Para análise do mesofilo utilizamos material proveniente do bordo e centro do terço médio. A análise do pecíolo foi efetuada com base no material obtido em sua porção mediana.

Cortes paradérmicos do material fresco foram realizados e montados em glicerina-água (50%), para visualização e contagem dos estômatos, a qual se deu através de projeção do campo num quadrado de 0,5 mm de lado. As mensurações foram executadas com auxílio de lâmina micrométrica e as ilustrações realizadas através de câmara clara, adotando-se para as ilustrações esquemáticas as convenções propostas por METCALFE & CHALK (1965), onde o xilema é representado com traços verticais, o floema com pontuações e esclerênquima em negro. As escalas que acompanham as ilustrações foram projetadas nas mesmas condições óticas.

Para as determinações relativas à arquitetura foliar, o material foi clarificado (diafanizado) com hipoclorito de sódio a 20%, montado em lâminas e as observações feitas com auxílio de microscópio estereoscópio.

A análise da arquitetura foliar foi baseada nos critérios propostos por HICKEY (1973), assim como a terminologia empregada na mesma.

RESULTADOS

a. LÂMINA FOLIAR

As folhas de *Miconia cabucu* apresentam em média 22,0 cm de comprimento e 11,0 cm de largura. Estas são simples, opostas, simétricas e elípticas, com textura coriácea. Possuem o ápice acuminado e a base cordada, com margens lisas e venação acrodroma basal perfeita.

Da base da folha partem sete nervuras de 1ª ordem, que convergem no ápice, sendo que as laterais são menos proeminentes do que a nervura mediana. As nervuras de 2ª ordem são aproximadamente perpendiculares às de 1ª ordem e conectam estas entre si (Fig. I).

A lâmina foliar, de estrutura dorsiventral, apresenta um parênquima paliçádico com três estratos celulares, um parênquima esponjoso relativamente compacto (Fig. II - B) e numerosos tricomas na epiderme abaxial (Fig. II - E,F). Da espessura total da lâmina foliar, que mede cerca de 300 μ m, aproximadamente 4,0% correspondem à cutícula e estratos cuticulares e estratos cuticulares, 9,0% à epiderme adaxial, 47,0% ao parênquima paliçádico, 14,0% ao parênquima esponjoso, 3,0% à epiderme abaxial e 24,0% aos tricomas.

Em cortes transversais, a epiderme adaxial apresenta-se úniestratificada, sendo que o eixo anticlinal das células mede, aproximadamente, o dobro do eixo periclinal (Fig. II - A,B). Numa visão frontal (Fig. III - A), as células apresentam-se com formato poligonal. A porção cutinizada é moderadamente espessa.

As células do parênquima paliçádico apresentam uma redução gradual no comprimento do eixo anticlinal à medida que se aproximam da camada de células coletoras. As células do parênquima paliçádico possuem numerosos cloroplastos dispostos periféricamente no citoplasma.

Na região do parênquima esponjoso (Fig. II - B) encontram-se cerca de oito estratos celulares. Observa-se que até o terceiro estrato, aproximadamente, os elementos celulares apresentam formato mais regular e encontram-se dispostos de forma mais densa, constituindo uma camada de células coletoras (Fig. II - B,C). Nos demais estratos, em direção

á epiderme abaxial, ocorrem espaços intercelulares mais conspícuos e as células apresentam-se com os formatos irregulares, característicos do parênquima esponjoso.

Na região do bordo da lâmina foliar (Fig. II-A), o mesofilo apresenta células com formatos regulares. Observamos nesta região terminações vasculares constituídas por elementos espiralados. Estes elementos acham-se envolvidos por células parenquimáticas que possuem o eixo periclinal mais alongado, além de outras isodiamétricas. Os espaços intercelulares conspícuos são observados nas extremidades destas terminações. Na face abaxial observam-se diversos estômatos com células-guarda cutinizadas, que, em conjunto com as demais características citadas, assumem uma conformação tipica de hidatódio.

A epiderme abaxial é uniestratificada e, em cortes transversais (Fig. II-A, B), suas células apresentam-se com formato mais regular e são proporcionalmente mais delgadas que as da epiderme adaxial. É provida, ainda, de numerosos tricomas estelares ferrugíneos, que praticamente recobrem toda sua superfície (Fig. II - E, F).

Os estômatos (Fig. II - D, G) estão restritos à face abaxial da folha. São do tipo diacítico e ocorrem numa proporção aproximada de 1980 por mm², medindo em torno de 16,0 µm por 11,0 µm.

b. VASCULARIZAÇÃO FOLIAR (Fig. IV)

Na base das nervuras observamos feixes dispostos em arcos mais alongados do que aqueles situados no pecíolo, e em menor número, resultado da fusão dos mesmos.

Em seu terço inferior, a nervura mediana apresenta três feixes vasculares bicolaterais bem desenvolvidos e dispostos em arco; internamente a estes ocorrem sete feixes menores, sendo que alguns destes apresentam-se como feixes tipicamente anficrivais. O xilema apresenta séries radiais de 4 a 5 elementos. Junto à epiderme adaxial desenvolve-se um grupo de células de esclerênquima, e imerso neste tecido encontramos dois pequenos feixes anficrivais. Como no pecíolo, observa-se um tecido parenquimático de células com paredes espessadas, rico em esclereídeos e células cristalíferas,

além de uma epiderme uniestratificada com tricomas.

As nervuras laterais diferem da mediana principalmente no tocante a redução nas dimensões e número dos feixes vasculares. Nestas nervuras observa-se um único feixe vascular externo (abaxial), bem desenvolvido, e dois menores, situados na porção adaxial e envolvidos pelas terminações do arco externo. Também aqui observa-se um grupo de células esclerenquimáticas junto à epiderme adaxial, porém este é menor do que o observado na nervura mediana.

No terço médio a nervura mediana apresenta uma redução no número de feixes, apresentando agora um aspecto semelhante ao observado na nervura lateral em seu terço inferior, ainda que com feixes mais desenvolvidos. Com relação às nervuras laterais nesta parte da folha, há pouca alteração com relação ao observado no terço inferior, com exceção da maior abertura no arco constituído pelo feixe externo (abaxial).

No terço superior, a nervura mediana apresenta basicamente a mesma disposição dos feixes, contudo sem o desenvolvimento de células esclerenquimáticas junto à epiderme adaxial. Nas nervuras laterais há uma redução evidente no tamanho dos feixes internos e uma abertura maior no arco central (abaxial).

c. PECÍOLO

A seção transversal do pecíolo (Fig. IV) é aproximadamente circular, tendendo a uma conformação plano-convexa. Apresenta 14 feixes bicolaterais, em forma de arco, que se dispõem em dois grupos circulares, sendo que o grupo mais periférico apresenta feixes mais desenvolvidos. Além destes, na região central do pecíolo ocorre um feixe circular, nitidamente concêntrico, anficrival. Todos estes feixes estão imersos num parenquima apresentando células com paredes espessadas.

No pecíolo, além de células cristalíferas com drusas, (Fig. III - B) observam-se ainda esclereídeos em abundância, principalmente na região periférica, podendo ocorrerem isolados ou em pequenos grupos de até 10 células (Fig. III - C, D), quando então mostram-se ligeiramente menores.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

a. LÂMINA FOLIAR

Uma análise do corte transversal da folha de *M. cabuçu* nos permite identificar características anatômicas adaptativas de heliófitas, como a presença de uma cutícula moderadamente espessa, a maior dimensão do eixo anticlinal nas células da epiderme adaxial, o parênquima paliçádico relativamente bem desenvolvido, o parênquima esponjoso com pequenos espaços intercelulares e a localização dos estômatos apenas na epiderme abaxial, que é completamente revestida por tricomas.

A ocorrência de uma camada de células coletoras em contato com parte inferior do parênquima paliçádico, cuja função consiste em coletar os hidratos de carbono do tecido assimilador e conduzi-los às nervuras, onde se encontram os feixes condutores (FONTQUER, 1982), otimiza este transporte e propicia à planta condições para um crescimento relativamente rápido, característica esta determinante no sucesso das plantas pioneiras.

Cabe citar também a presença de idioblastos cristalíferos, com drusas de oxalato de cálcio, e também idioblastos taníferos, característica esta que parece ser relativamente comum em representantes do gênero *Miconia* (COSTA, 1977).

O estômato do tipo diacítico, observado em *M. cabuçu* não é raro na família das melastomatáceas (GOTTSCHELL, 1900, METCALFE e CHALK, 1950) e segundo COSTA (1977), para a tribo Miconeae são citados como sendo os mais raros os de tipos paracítico e de transição.

A ocorrência de estômatos apenas na epiderme abaxial é condizente com o caráter heliófito desta espécie, já que em geral sua copa se destaca no estrato superior das florestas secundárias. A densidade observada, de 1980 por mm², pode ser considerada elevada, principalmente em espécie heliófitas. Esta alta densidade de estômatos, caráter comum em *Miconia*, (NAPP-ZINN, 1984/88) no entanto é compensada com o pequeno tamanho dos mesmos e pela grande densidade de tricomas do tipo estelar presente nesta face da lâmina foliar. A forma e a densidade dos tricomas criam uma espécie de ca-

mada protetora permitindo uma maior retenção do vapor d'água eliminado pela evapotranspiração.

Alguns autores, entre eles SOLEREDER (1908) e METCALFE & CHALK (1965), fazem referência à grande diversidade do in dumento piloso nos membros da família Melastomataceae.

Segundo ALMEDA (1983), os tricomas estelares ferrugíne os na superfície abaxial das folha, como é o caso em *M. cabuçu*, são característicos de várias espécies centroamericanas de *Miconia*, e PAYNE (1978) menciona a importância do es tudo das variações e da ocorrência de tricomas, cujos dados podem ser importantes para análises comparativas de evolução e de relações taxonômicas, podendo ser em vários aspec tos relacionados a adaptações fisiológicas e ecológicas.

b. PECÍOLO

As referências a respeito do padrão da disposição dos feixes vasculares no pecíolo, conforme observa COSTA (1977), baseando-se em dados de outros autores (CORDEMOY, 1914; HOWARD, 1963; e HARE, 1942/3), e observações próprias conside ram mais comum a ocorrência de sete feixes vasculares dispostos em "U". O número de feixes vasculares bem como a sua disposição em *M. cabuçu* não seguem este padrão, observa ndo-se nesta espécie a ocorrência de 14 feixes em disposição circular.

Este número relativamente grande de feixes em *M. cabuçu* quando comparado à espécie *M. theaezans*, estudada por COSTA (1977), possivelmente é um fator que esta relacionado com o grande desenvolvimento em termos de tamanho da folha de *M. cabuçu*.

c. VASCULARIZAÇÃO FOLIAR

Com relação à vascularização foliar, observa-se em *M. cabuçu* que as sete nervuras de 1ª ordem são de desenvolvime nto perfeito, com sua origem na base da folha e extremida de junto ao ápice.

A disposição dos feixes segue o mesmo padrão básico tanto na nervura mediana como nas laterais. A venação acrod roma basal perfeita, com algumas pequenas variações, é uma característica deste gênero e da própria família.

Ainda nas nervuras, podemos observar o desenvolvimento de células esclerenquimáticas. Esta ocorrência pode se dar em função da necessidade de um tecido de sustentação mais eficiente, tendo em vista o tamanho relativamente grande da folha.

É importante destacar a presença, próximo à borda da lâmina foliar, de estruturas que correspondem aos hidatódios mencionados por HABERLANDT (1928). Segundo este autor, os hidatódios são providos de terminações vasculares que se apresentam cercadas por elementos parenquimatosos de paredes finas, situados entre a epiderme e as terminações citadas. Além disso, apresentam estômatos ("water-stomata") que diferem dos demais, entre outros motivos, pelo acentuado espessamento cutinizado que apresentam nas imediações do ostíolo.

COSTA (1977) também observou a presença de hidatódios em *M. theaezans*, embora cite a falta de referências a esta estrutura na família Melastomataceae, mesmo na lista de METCALFE & CHALK (1965), suscitando ainda dúvidas sobre a funcionalidade dos mesmos na espécie que estudou. Com relação à *M. cabuçu*, pelo fato de sua copa ficar diretamente exposta ao vento e radiação solar intensa, é muito provável que os hidatódios observados não sejam funcionais.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEDA, F. 1983. Three new species of *Miconia* (Melastomataceae) **Brittonia** 35(1): 42-48.
- COGNIAUX, A. 1891. Melastomataceae. In A. & C. de Candolle, editors. *Monographiae phanerogamarum*. Vol.7, Paris, Masson.
- COSTA, C.G. 1977. *Miconia theaezans* (Bonp.) Cogn. (Melastomataceae) - Considerações anatômicas, **RODRIGUÉSIA** 43: 7-92.
- FONTQUER, P. 1982. **Dicionário de botânica**. Barcelona, Editorial Labor S.A.
- GLEASON, H.A. 1958. Melastomataceae. In: R.E. Woodson, Jr. & R.W. Schery. *Flora of Panama*. **ANN. MISSOURI BOT. GARD.** 45(7): 203-304.
- GOTTSCHALL, M. 1900. Anatomische systematische Untersuchung des Blattes der Melastomataceen aus der Tribus Miconieae. **Diss. München und Mém. Herb. Boissier** 19.
- HABERLANDT, G. 1928. **Physiological Plant Anatomy**. London, Macmillan and Co., Limited.
- HICKEY, L.J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. **AMER. J. BOT.** 60(1): 17-33.
- JOHANSEN, D.A. 1940. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill.
- JUDD, W.S. 1986. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). I. Variation in inflorescence position. **BRITTONIA** 38(2): 150-161.
- MACBRIDE, J.F. 1941. *Flora of Peru* (Melastomataceae). *Fieldiana*, **BOT.** 13: 249-521.
- METCALFE, C.R. and CHALK, L. 1950. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford Clarendon Press, v.2.
- NAPP-ZINN, K. 1984/88. Anatomie des Blattes II. Blattanatomie der Angiosperm: experimentelle und ökologische Anatomie des Angiospermen blattes. **Encyclopedia of Plant Anatomy**. Berlin.

- PAYNE, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. **BRITTONIA** 30(2): 239-255.
- QUEIROZ, M.H. e FIAMONCINI, D.I. 1989. Fotoblastismo em *Miconia cabuçu* Hoehne e *Tibouchina urvilleana* (DC) Cogn. Mart. (Melastomataceae). Cuiabá, **Resumos do XL Congresso Nacional de Botânica**, Vol. II, p.334.
- REITZ, P.R. 1959. Os nomes populares das plantas de Santa Catarina. **SELLOWIA** 11: 9-148.
- SASS, J.E. 1951. **Botanical microtechnique**. Iowa , The Iowa State College.
- SOLEREDER, H. 1908. Melastomataceae in **Systematic anatomy of the dicotyledons**. Oxford, Clarendon Press.
- WURDACK, J.J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. **SELLOWIA** 14: 109-218.
- WURDACK, J.J. 1972. Certamen Melastomataceis XIX. **PHYTOLOGIA** 23(5): 474-502.

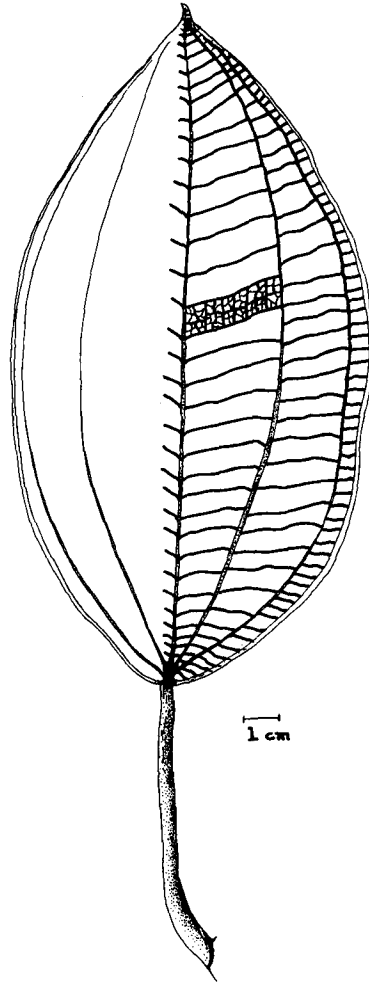


Figura I - Folha de **Miconia cabuçu**
detalhes da venação

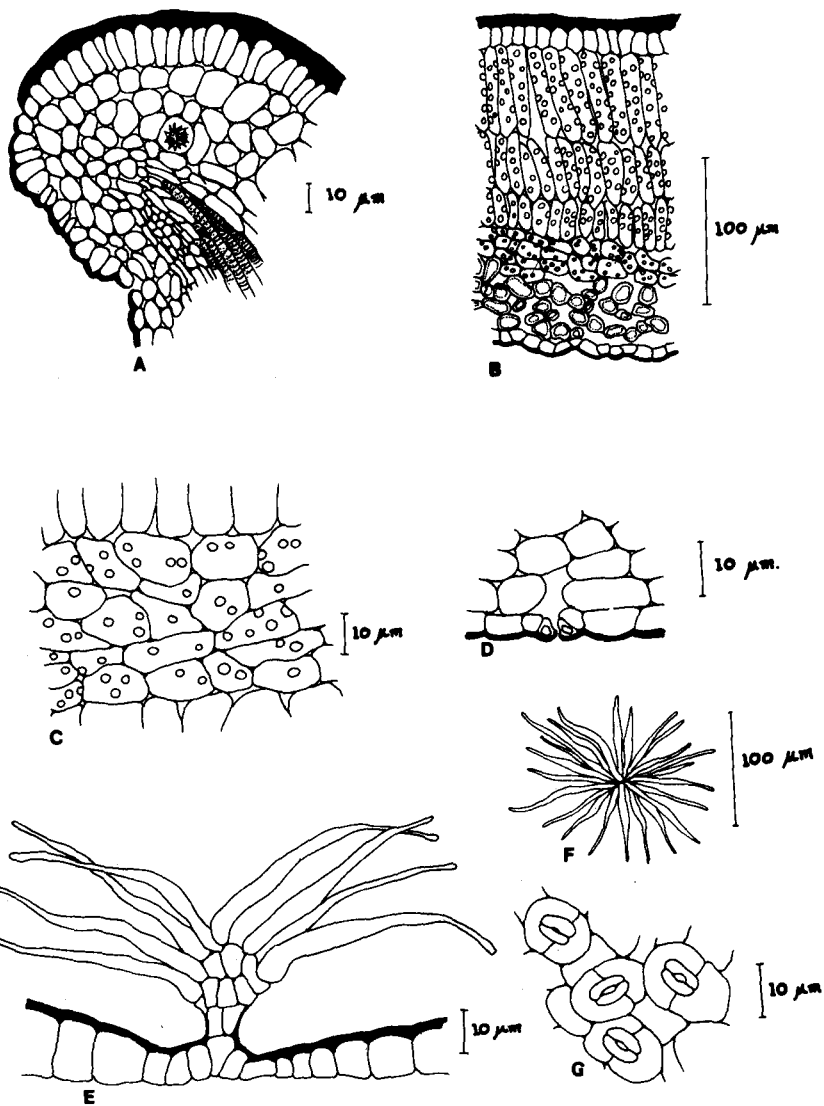


Figura II - Folha de *Miconia cabucu*

A- detalhe do bordo da lâmina foliar, mostrando o hi datódio; B- corte transversal da lâmina foliar; C- detalhe da camada de células coletoras; D- estômato em corte transversal; E, F- tricoma; G- estômatos em vista paradérmica

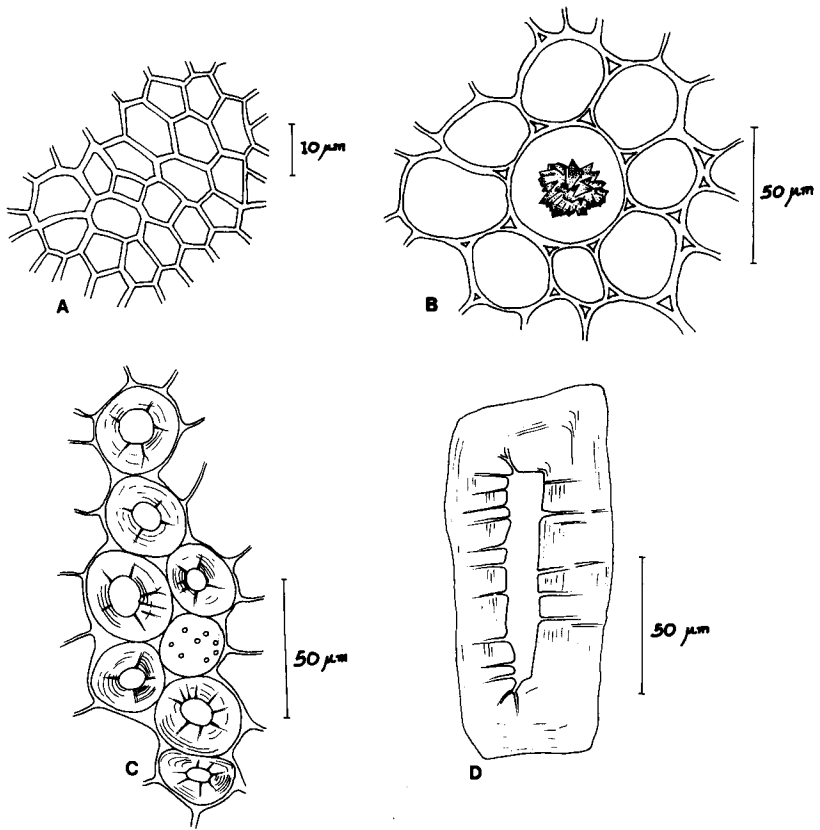


Figura III - Folha de *Miconia cabuçu*

A- epiderme adaxial em vista paradérmica; B- célula cristalífera com drusa; C- grupo de esclereídeos do pecíolo; D- esclereídeo isolado em vista longitudinal.

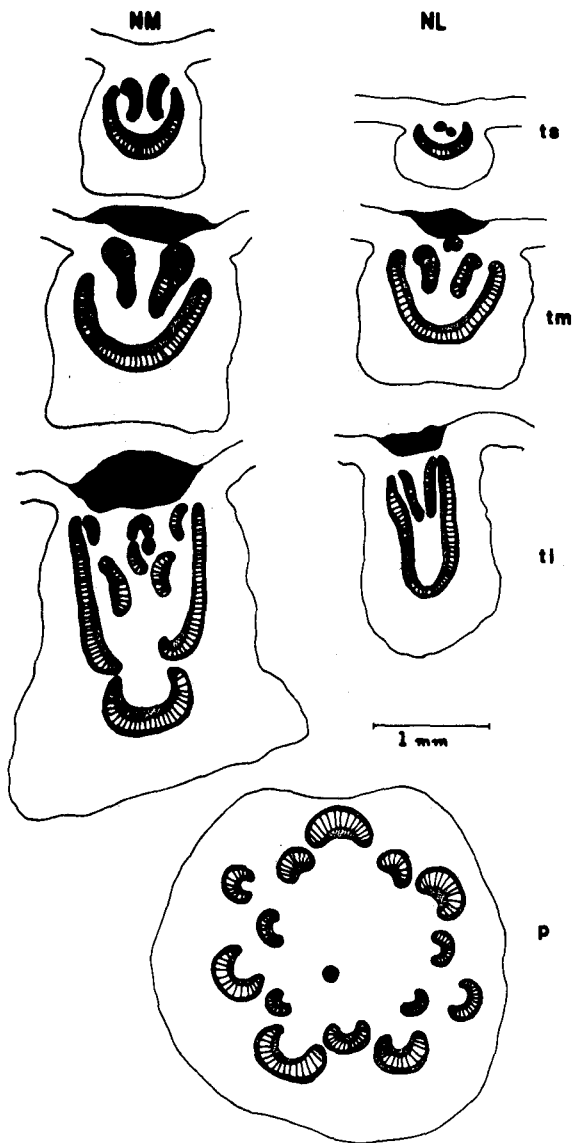


Figura IV - Folha de *Miconia cabuçu*

Vascularização

NM- nervura mediana; NL- nervura lateral; P- pecíolo; ts- terço superior; tm- terço médio; ti- terço inferior.