

Contribuição ao conhecimento das *Aspidosperma* da Amazônia Brasileira (Apocynaceae)

Aspidosperma carapanauba Pichon, *A. marcgravianum* Woodson e *A. oblongum* A. DC.

BYRON W. P. DE ALBUQUERQUE(*)
Instituto Nacional de Pesquisas
da Amazônia

SINOPSE

No presente trabalho são fornecidos dados gerais, histoquímicos e morfológicos foliares de *Aspidosperma carapanauba*, *A. marcgravianum* e *A. oblongum*. Exames da morfologia foliar mostraram: padrão de nervação secundária broquidódromo; sistema fibrovascular dos pecíolos mantém-se de uma maneira constante, com os floemas externo e interno limitando o xilema; do ponto de vista taxonômico, a morfologia da lâmina foliar, da nervura mediana e dos estomas evidenciou caracteres que podem auxiliar a discriminação específica; laticíferos do tipo não articulado; esclerócitos simples e ramificados. Resultados estão documentados por desenhos e nos quadros I e II.

INTRODUÇÃO

A riqueza notável em alcalóides das *Aspidosperma* (Gilbert, 1966; Rocha et alii, 1968), seu valor econômico-madeireiro (Azambuja, 1947; Fróes, 1959; Rodrigues, 1962; Heinsdijk & Bastos, 1963; Loureiro & Silva, 1968), e sua importância na composição de nossa flora, impeliram o autor à realização deste estudo, objetivando tornar mais conhecida a morfologia dessas espécies por meio de caracteres anômicos foliares, visto não existir qualquer contribuição acerca deste assunto. Poderá contribuir também para a resolução de inúmeros problemas, entre os quais: investigações sobre morfogênese foliar, filogenéticas, fisiologia ecológica e do metabolismo, e preparo de elementos de comparação para a paleobotânica (Labouriau, 1963; Handro, 1964; Felipe & Magalhães, 1966).

(*) — Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL UTILIZADO

Aspidosperma carapanauba Pichon

Loc: Amazonas, estrada Manaus-Itacoatiara, km 145, picada 18, árvore 11, 5-11-1969.

Leg: W. Rodrigues, 8608

Det: Byron de Albuquerque

N.º de herbário: INPA 27715

Aspidosperma marcgravianum Woodson

1 — Loc: Amazonas, Manaus, estrada da Reserva Florestal Ducke, 7-3-1958.

Leg: Pessoal do Centro de Pesquisas Florestais.

Det: A. Duarte

N.º de herbário: INPA 6150

2 — Loc: Amazonas, Manaus, Parque 10.

Leg: W. Rodrigues, 8737.

Det: W. Rodrigues

N.º de herbário: INPA 27911.

Aspidosperma oblongum A. DC.

Loc: Amazonas, Manaus, Reserva Florestal Ducke, árvore n.º 1365, Quadra IV, 27-8-1963.

Leg: W. Rodrigues, 7327

Det: W. Rodrigues

N.º de herbário: INPA 16665.

TÉCNICAS

As investigações *in vivo* foram completadas pelas observações em material botânico fresco fixado em FAA.

Os cortes histológicos foram feitos à mão livre com lâmina de barbear comum e com micrótomo rotativo de Spencer, clarificados em solução aquosa a 50% de hipoclorito de sódio. Aplicou-se as colorações vermelho congo-verde iôdo e safranina-verde rápido.

Foram realizados cortes nas regiões proximal, mediana e distal do pecíolo, para as observações do desenvolvimento dos feixes vasculares.

Para o estudo da epiderme foliar usou-se fragmentos da extremidade proximal, região mediana e extremidade distal do limbo, com inclusão de margem, posteriormente submetidos à mistura de Jeffrey: ácido crômico a 10% e ácido nítrico a 10%, em partes iguais (Sass, 1951).

Na contagem de estomas por mm² pela técnica já descrita (Labouriau et alii, 1961), utilizou-se fragmentos da epiderme abaxial das regiões proximal, mediana e distal da lâmina foliar.

Para as investigações da venação foliar, submeteu-se folhas herborizadas (frescas em alguns casos) à solução aquosa de NaOH a 5%, até clarificação total, coradas com azul de algodão (solução aquosa a 1%), e montadas em "Apathy", Romeis (1924), citado por Handro (1964) e Paula (1966).

No estudo dos esclerócitos, cortes acima de 20 micros de espessura foram macerados segundo Foster (1964).

A identificação dos laticíferos foi feita pelo uso de solução alcoólica a 80% de Sudan IV, pela coloração avermelhada.

Os elementos lignificados foram identificados pela coloração avermelhada em presença de floroglucina (solução aquosa saturada) e seguido de tratamento com ácido sulfúrico a 50%.

A identificação dos tanóides foi realizada em presença de solução aquosa de cloreto férrico a 3%, revelando uma coloração castanho-escura.

Na classificação do padrão de nervação foliar empregou-se a nomenclatura básica definida por Ettingshausen (1861), segundo versão apresentada por Felipe & Magalhães (1966).

Os desenhos foram feitos por meio de câmara clara e ampliador fotográfico para negativo.

RESULTADOS

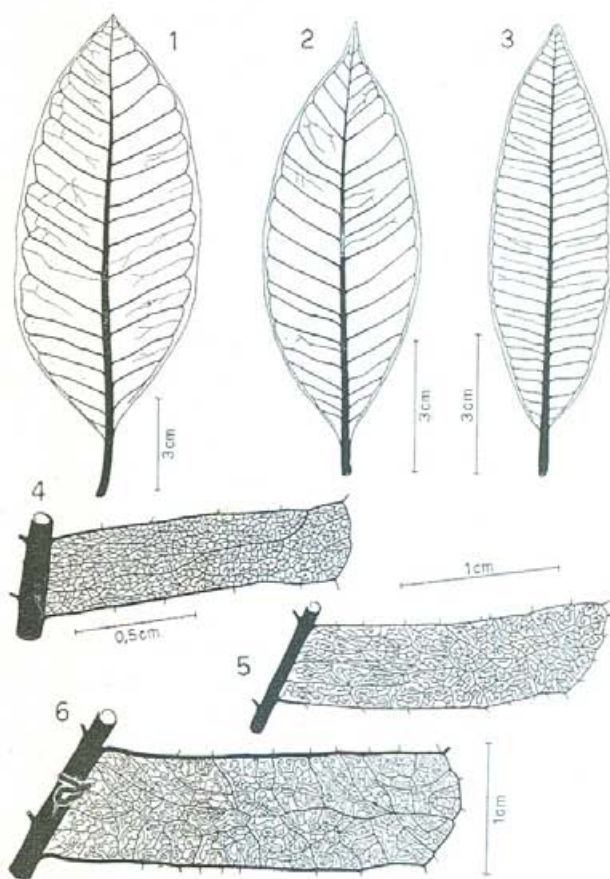
A — DADOS GERAIS SÔBRE AS ESPÉCIES

Aspidosperma carapanauba Pichon (Woodson, 1951)

Nome vulgar: carapanaúba

Hábito: árvore de 20-24 m de altura, 40-65 cm de diâmetro de fuste (DAP; DBH) da mata primária de terra firme argilosa; tronco lamelado; casca escamosa, cêrca de 4 mm de espessura.

Fôlhas: simples, alternas, grandes, coriáceas, largamente elípticas a oblongo-elípticas, ápice obtuso ou curtamente acuminado, base aguda ou obtusa, densamente tomentoso-amareladas na página inferior, margem enrolada.



Aspecto geral da nervação secundária: 1 — *Aspidosperma carapanauba*; 2 — *A. marcgravianum*; 3 — *A. oblongum*. Detalhe da nervação entre a nervura mediana e duas secundárias: 4 — *Aspidosperma oblongum*; 5 — *A. marcgravianum*; 6 — *A. carapanauba*.

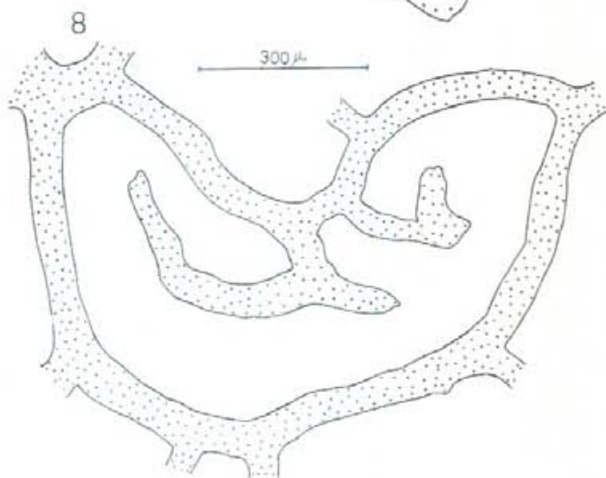
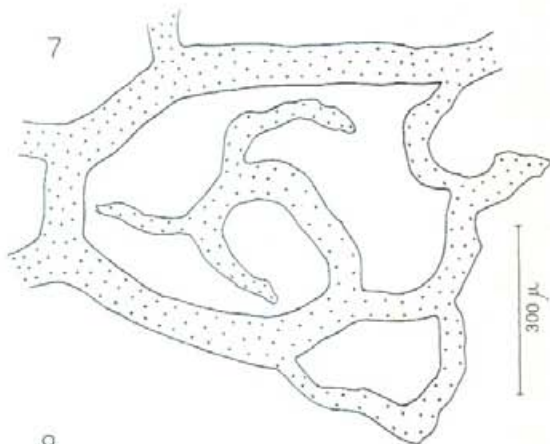
Inflorescência: lateral, dicotômica cimoso, densamente tomentoso-amarelada.

Flôres: alvas ou esverdeadas, densamente cobertas de tomentos amarelos por fora; estames inseridos na terça parte superior do tubo da corola.

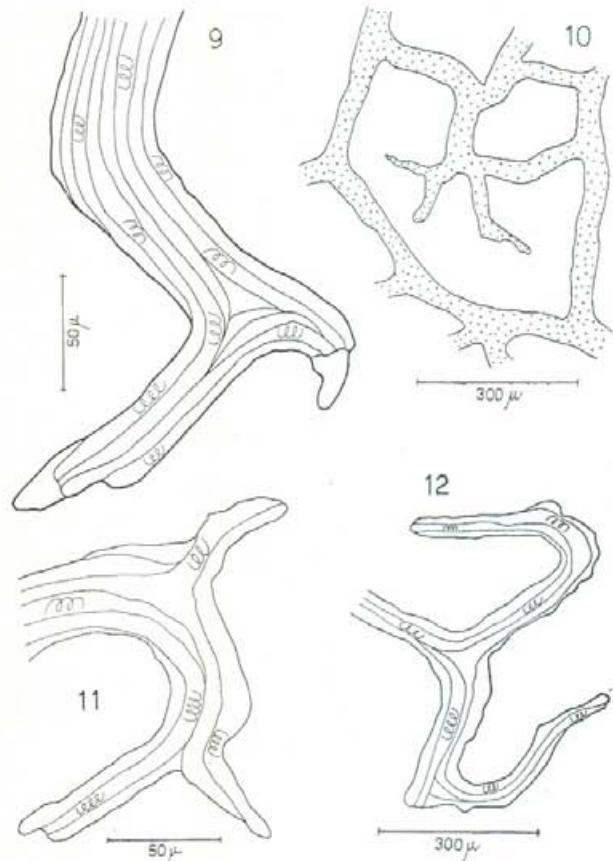
Fruto: folículo obovado, salientemente verrucoso.

Fonologia: a floração se dá em setembro (estação estival), segundo material de herbário e Woodson (1961), a frutificação ocorre em novembro (estação estival com algumas chuvas), de acordo com material herbário. Fazendo-se um corte na parte mais interna da casca e no albúrnio, que são inicialmente amarelados, tornam-se róseos em contato com o ar.

Dispersão geográfica: Amazonas (Manaus, Parintins).



Detalhe da rêde de nervuras: 7 — *Aspidosperma carapanauba*; 8 — *A. marcgravianum*.



Detalhe dos elementos terminais: 9 — *Aspidosperma carapanauba*; 11 — *A. oblongum*; 12 — *A. marcgravianum*. Detalhe da rêde de nervuras: 10 — *Aspidosperma oblongum*

***Aspidosperma marcgravianum* Woodson (1951)**

Nome vulgar: carapanaúba, carapanaúba do baixo (Manaus); cipoal (Amazonas); witte parelhout, apukurita, parelhout (Suriname).

Hábito: árvore até 60 m de altura, da mata primária de terra firme de solo argiloso ou raramente argilo-silicoso, úmido; tronco lamelado; casca escamosa, cerca de 3 mm de espessura.

Fôlhas: simples, alternas, oblongo-elípticas ou ovadas ápice agudo ou obtuso, base aguda ou largamente obtusa ou arredondada, espessamente membráceas.

Inflorescência: terminal, tirsiforme.

Flôres: esverdeadas; anteras inseridas próximas à abertura da corola.

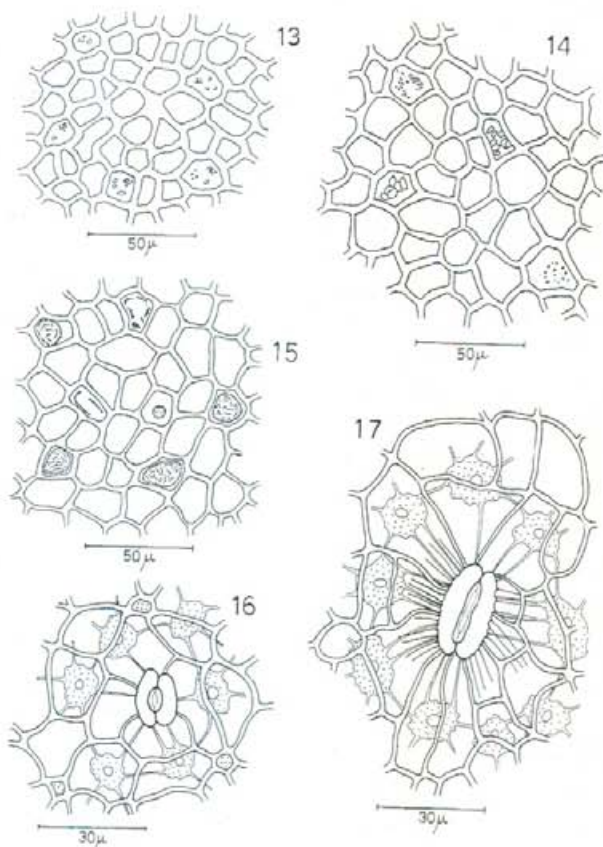
Fruto: folículos quase orbiculares, muito verrucosos.

Fenologia: segundo Woodson (1951) e material de herbário floresce de agosto a outubro (estação estival); frutifica em fevereiro a março (estação chuvosa), de acordo com material de herbário. Cortando-se a parte mais interna da casca e o albúrnio, que no início são amarelados, passam a róseo em contato com o ar.

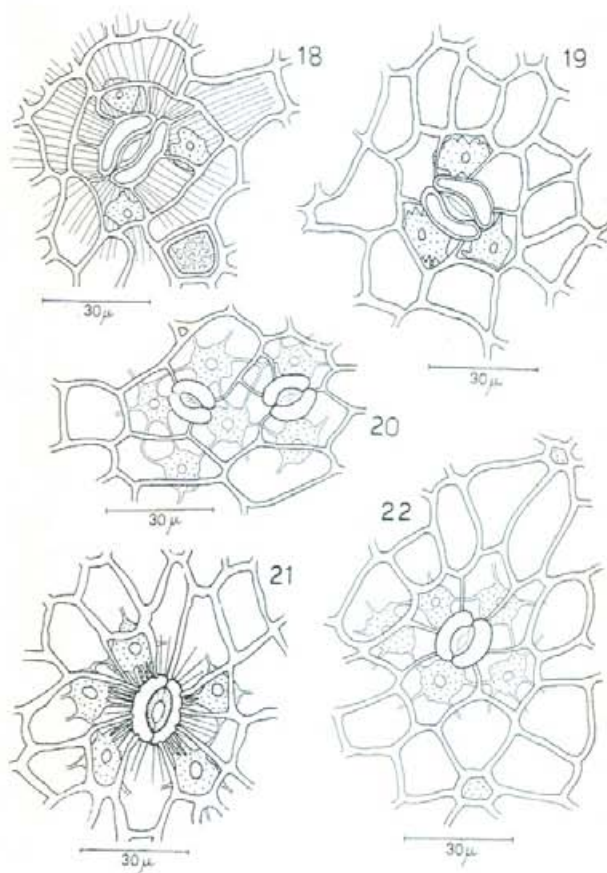
Área de dispersão: Amazonas (Manaus, São Paulo de Olivença, Humaitá); Pará (alto Ariramba (Trombetas), Gurupó); Suriname; Bolívia.

***Aspidosperma oblongum* A. DC.**
(Woodson, 1951)

Nome vulgar: carapanaúba (Manaus; Território do Amapá); carapanaúba amarela (Manaus); jororo khamereoe, zwart parelhout (Suriname).



Epiderme adaxial: 13 — *Aspidosperma carapanauba*; 14 — *A. oblongum*; 15 — *A. marcgravianum*. Epiderme abaxial: 16 e 18 — *Aspidosperma carapanauba*.



Epiderme abaxial: 18 e 19 — *Aspidosperma marcgravianum*; 20, 21 e 22 — *A. oblongum*.

Hábito: árvore de 20-36 m de altura, 50-60 cm de diâmetro (DAP; DBH) da mata de terra firme de solo argiloso; tronco fortemente sulcado; casca escamosa, 3-5 mm de espessura.

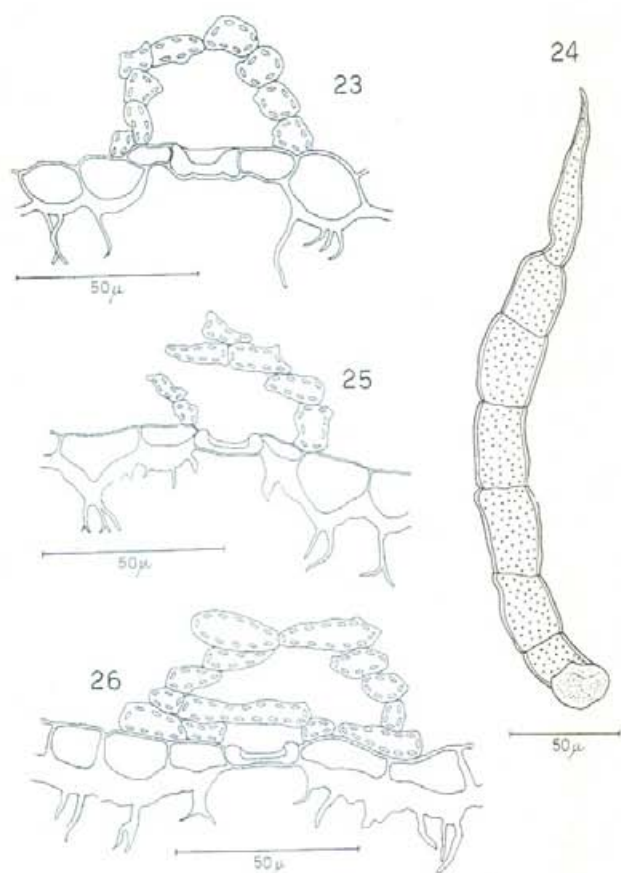
Fôlhas: simples, alternas, estreitamente oblongas ou às vezes largamente oblongo-elípticas, ápice agudo ou obtusamente acuminado, base subtruncada e salientemente revoluto-auriculada, membranáceas, página inferior curtamente papilosa.

Inflorescência: terminal, dicotômicamente cimosas.

Flôres: alvo-esverdeadas ou esverdeadas; anteras inseridas na metade do tubo da corola.

Fruto: folículos largamente ovóides ou quase circulares, verrucosos.

Fenologia: floresce em setembro e outubro, de acordo com Woodson (1951), e material do herbário. Conforme



Seção longitudinal de um estoma menor: 23 — *Aspidosperma marcgravianum*; 25 — *A. oblongum*; 26 — *A. carapanauba*. Tricoma glandular da epiderme abaxial: 24 — *Aspidosperma carapanauba*.

materia! de herbário frutifica em julho, agosto e dezembro. Realizando-se um corte no alburno e na parte mais interna da casca, que inicialmente são amarelados, tornam-se róseos em contato com o ar.

Dispersão geográfica: Amazonas (Manaus); Território do Amapá (Serra do Navio); Guianas

B — INFORMAÇÕES MORFOLÓGICAS E HISTOQUÍMICAS SÔBRE AS FÔLHAS

As fôlhas das três espécies de *Aspidosperma* apresentam estrutura bifacial (dorsiventral).

Laticíferos do tipo não articulado foram encontrados nas fôlhas das três espécies estudadas (figs. 39, 50 e 51). Além das Apocynaceae, este tipo de laticífero também ocorre em espécies pertencentes às Asclepiadaceae,

Moraceae e Euphorbiaceae (Eames & McDaniels, 1947; Esau, 1953; Foster, 1964).

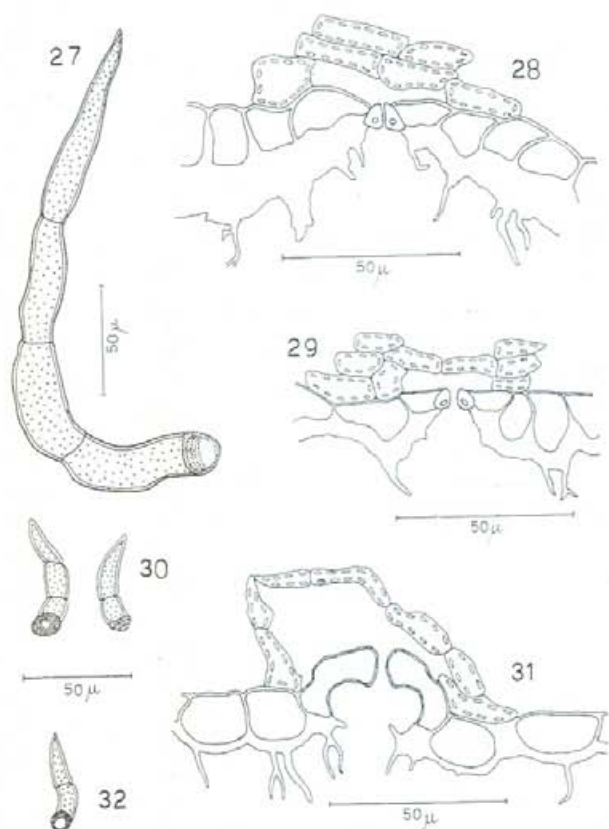
Foi constatada a presença de tanóides nas fôlhas de *Aspidosperma carapanauba*, *A. marcgravianum* e *A. oblongum*.

C — DADOS MORFOLÓGICOS FOLIARES COMPARATIVOS

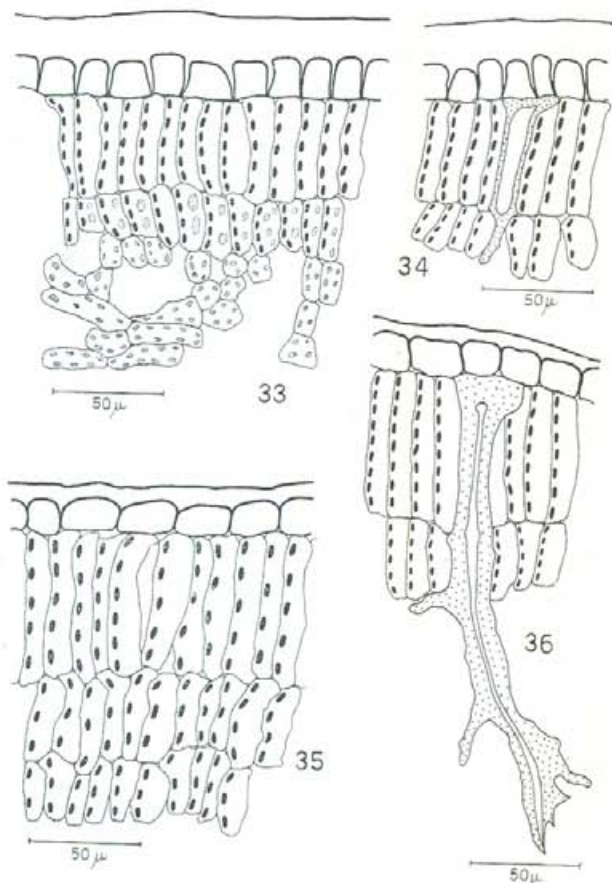
Os caracteres comuns e diferenciais de cada espécie são vistos nos quadros I e II.

CONCLUSÕES

1 — A morfologia do sistema fibrovascular dos pecíolos das três espécies estudadas mantém-se de um modo constante, com os floemas externo e interno limitando o xilema. Este, em *Aspidosperma oblongum* é em forma de um arco contínuo em todo o comprimento do pecíolo (fig. 40, 41 e 42); em *A. marcgra-*



Tricomas glandulares da epiderme abaxial: 27 — *Aspidosperma carapanauba*; 30 — *A. oblongum*; 32 — *A. marcgravianum*. Seção transversal de um estoma menor passando pela região central: 28 — *Aspidosperma carapanauba*; 29 — *A. oblongum*. Seção transversal de um estoma maior passando pelos extremos: 31 — *Aspidosperma marcgravianum*.



Seção transversal da lâmina foliar: 33 — *Aspidosperma carapanauba*; 35 — *A. marcgravianum*. Seção transversal da lâmina foliar apresentando um esclerócito: 34 — *Aspidosperma carapanauba*; 36 — *A. marcgravianum*.

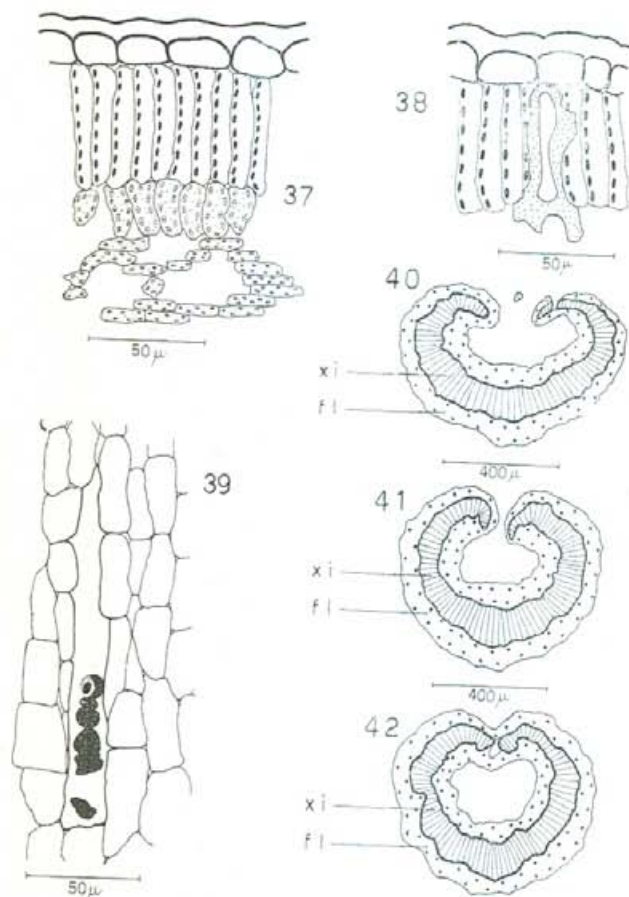
vianum em forma de um arco contínuo na região proximal até aproximadamente à altura do nível médio do comprimento do pecíolo (fig. 45 e 46) e arco contínuo na face abaxial e cordões na face adaxial, na região distal (fig. 47); e em *A. carapanauba* em forma de um arco contínuo no extremo proximal (fig. 52) e seção cilíndrica a partir aproximadamente da metade do comprimento do pecíolo em direção distal (fig. 53 e 54).

2 — Para a taxonomia, a morfologia da lâmina foliar, da nervura principal e dos estames, evidenciam características suscetíveis de auxiliar à identificação específica.

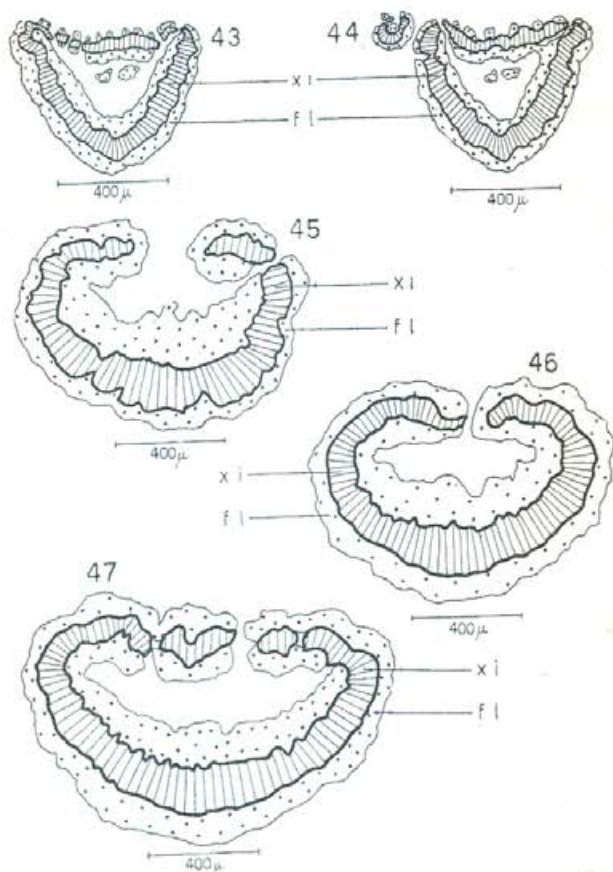
Lâmina foliar — Epiderme adaxial: cutícula muito espessa ou relativamente fina, uniforme ou levemente ondulada e células epidérmicas, em corte transversal, prismáticas ou retangula-

res a quadrangulares; parênquima paliádico 1-3 seriado; epiderme abaxial; tricomas 1-7 celulares, células epidérmicas, em corte transversal, prismáticas a subtriangulares ou retangulares a quadrangulares ou triangulares, cutícula espessa ou fina ou relativamente fina.

Nervura mediana — Desenvolvimento específico do sistema fibrovascular à altura aproximadamente da metade do seu comprimento: seção transversal com xilema em forma subcilíndrica ou triangular achatada ou tipicamente triangular.



Aspidosperma oblongum: 37 — Seção transversal da lâmina foliar; 38 — Seção transversal da lâmina foliar mostrando um esclerócito; 39 — Laticífero do pecíolo; 40, 41 e 42 — Seção transversal dos elementos fibrovasculares extremo proximal, na altura aproximadamente do nível médio do comprimento e no extremo distal do pecíolo, respectivamente (xi, xilema; fl, floema).



Aspidosperma oblongum: 43 e 44 — Seção transversal dos elementos fibrovasculares aproximadamente à altura da metade do comprimento da nervura principal (xi, xilema; fl, floema). *Aspidosperma marcgravianum*: 45, 46 e 47 — Seção transversal dos elementos fibrovasculares no extremo proximal, na altura aproximadamente do nível médio do comprimento e no extremo distal do pecíolo respectivamente.

Estomas — Ranunculáceos ou ranunculáceos e raro anisocíticos; células anexas com estrias epicuticulares longas ou curtas; 376, 435 e 492 estomas por mm².

3 — Os esclerócitos são simples em *Aspidosperma carapanauba* e *A. oblongum* e simples e ramificados em *Aspidosperma marcgravianum*.

4 — Os laticíferos são do tipo não articulado.

5 — O padrão de nervação secundária é do tipo *broquidódromo*.

6 — Nos quadros I e II estão evidenciados os caracteres comuns e peculiares às três espécies. Considera-se aqui os caracteres específicos somente de maneira concisa.

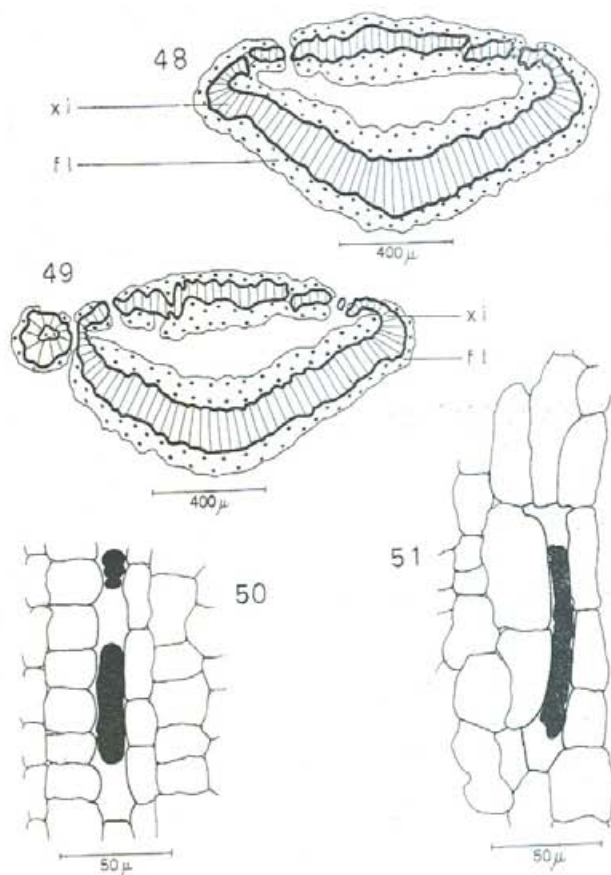
COMENTÁRIO

Morretes & Ferri (1959), observaram nu-

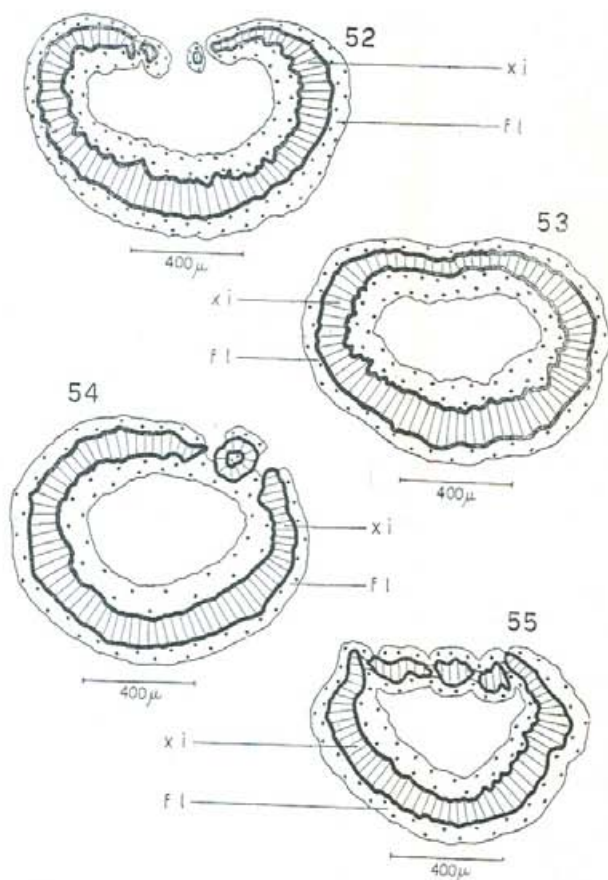
merosas fibras de esclerênquima (elementos mecânicos) isoladas nos parênquimas cortical e medular, na região da nervura principal das folhas de *Aspidosperma tomentosum* Mart. Cordões espessos de esclerênquima foram encontrados por Albuquerque (1968) apenas no parênquima cortical da nervura mediana das folhas de *Aspidosperma album* (Vahl.) R. Ben., pela face externa do floema.

Comparando os estomas menores das três espécies estudadas com o estoma de *Aspidosperma tomentosum* Mart. (Morreates & Ferri, 1959), observa-se que em corte longitudinal são homogêneos, o lume celular é constricto na região mediana e amplo nos extremos (fig. 24, 25 e 26).

No presente estudo foram observados numerosos elementos mecânicos (esclerócitos) nas folhas de *Aspidosperma marcgravianum* e em número reduzido nas de *A. carapanauba* e *A. oblongum*. São espécies arbóreas de gran-



Seção transversal dos elementos fibrovasculares aproximadamente à altura da metade do comprimento da nervura mediana (xi, xilema; fl, floema): 48 e 49 — *Aspidosperma marcgravianum*. Laticífero do pecíolo: 50 — *Aspidosperma marcgravianum*; 51 — *Aspidosperma carapanauba*.



Aspidosperma carapanaba: 52, 53 e 54 — Seção transversal dos elementos fibrovasculares no extremo proximal, na altura aproximadamente do nível médio do comprimento e no extremo distal do pecíolo, respectivamente (xi, xilema; fl, floema); 55 — Seção transversal dos elementos fibrovasculares na altura aproximadamente do comprimento da metade da nervura central.

de porte da mata pluvial tropical, onde a precipitação pluviométrica anual é elevada, a média de umidade relativa é muito alta, não existe uma estação seca definida e o solo é geralmente úmido. Como no caso de plantas dos cerrados, onde também não há escassez de água no solo, o escleromorfismo foliar das três espécies estudadas possivelmente é condicionado pelo oligotrofismo (Arens, 1963; Ferri, 1961) dos solos da floresta amazônica, com efeitos ferrotípicos ou determinado pela seleção de genótipos (Labouriau, 1966; Handro, 1966), admitindo-se um valor adaptativo do escleromorfismo (Labouriau, 1966), nas condições da mata tropical úmida amazônica.

SUMMARY

This paper is a contribution to the knowledge of the *Aspidosperma* of Brazilian Amazonia.

Morphology of petiole and leaf-blade are studied. Flowers, fruits and geographical distribution are also considered.

Foliar morphology may be used for specific identification.

Tables I and II present characters common and peculiar to each species. Results are documented by drawings.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALBUQUERQUE, B. W. P. DE
1968 — Contribuição ao conhecimento de *Aspidosperma album* (Vahl.) R. Ben. e *Aspidosperma obscurinervium* Azambuja, da Amazônia — Apocynaceae. *Publ. INPA; Botânica*, 27: 1-16.
- ARENS, K.
1963 — As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: *Segundo Simpósio sobre o Cerrado, São Paulo*, p. 285-303.
- AZAMBUJA, D. DE
1947 — Contribuição ao conhecimento das Apocynaceae encontradas no Brasil. *Arch. serv. flor., Rio de Janeiro*, 3: 91-12.
- EAMES, A. J. & MCDANIELS, L. H.
1947 — *An introduction to plant anatomy*. 2. ed. New York, and London, McGraw-Hill Book Co. cap. 4, p. 81-122.
- ESAU, K.
1953 — *Plant anatomy*. New York, John Wiley and sons, inc. cap. 13, p. 304-323.
- FELIPPE, G. M. & MAGALHÃES, R. DE A.
1966 — Contribuição ao estudo da nervação foliar das compositae dos cerrados. I — Tribus Helianthae, Helianthus, Inuleae, Mutisieae e Senecionae. In: *Segundo Simpósio sobre o Cerrado, Anais Acad. brasil. ci., Rio de Janeiro*, 38 [Suplemento]: 125-157.
- FERRI, M. G.
1961 — Aspects of the soil-water-plant relationship in connexion with some Brazilian types of vegetation — Tropical soils and vegetation. In: *Proceedings of the Abidjan Symposium, 1959*. Paris, UNESCO. p. 103-09.
- FOSTER, A. S.
1964 — *Practical plant anatomy*. 2. ed. New Jersey, D. Van Nostrand Co. exerc. 78, p. 142-50, 213-18.
- FRÓES, R. L.
1959 — Informações sobre algumas plantas econômicas do Planalto Amazônico. *Bol. Téc. Inst. Agr. Norte, Belém*, 35: 3-113.

GILBERT, B.

- 1966 — Um estudo fitoquímico do gênero *Aspidosperma*. In: Segundo Simpósio sobre o Cerrado. *Anais Acad. brasil. ci.*, Rio de Janeiro, 38 [Suplemento]: 315-19.

HANDRO, W.

- 1964 — Contribuição ao estudo da Venação e Anatomia foliar das Amarantaceas dos Cerrados. *Anais Acad. brasil. ci.*, Rio de Janeiro, 36(4): 479-99.
- 1966 — Escleromorfimo foliar e nutrição mineral em *Gomphrena prostrata* Mart. In: Segundo Simpósio sobre o Cerrado. *Anais Acad. brasil. ci.*, Rio de Janeiro, 38 [Suplemento] 225-42.

HEINSDIJK, D. & BASTOS, A. DE M.

- 1963 — Inventários florestais na Amazônia. *Bol. serv. flor.*, Rio de Janeiro, 6: 1-100.

LABOURIAU, L. G.

- 1963 — Problemas de fisiologia ecológica dos Cerrados. In: *Simpósio sobre o Cerrado*, São Paulo, p. 237-76.
- 1966 — Revisão da situação da ecologia vegetal nos Cerrados. In: Segundo Simpósio sobre o Cerrado. *Anais Acad. brasil. ci.*, Rio de Janeiro, 38 [Suplemento]: 5-38.

LABOURIAU, L. G. ET ALII

- 1961 — Transpiração de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Toledo. I — Comportamento na estação chuvosa, nas condições de Caeté, Minas Gerais Brasil. *Anais Acad. brasil. ci.*, Rio de Janeiro, 33(2): 237-58.

LOUREIRO, A. A. & SILVA, M. F.

- 1968 — *Catálogo das madeiras da Amazônia*. Belém, Falangola, v. 1; p. 49-62.

METCALFE, C. R. & CHALK, L.

- 1950 — *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Clarendon. v. 2; p. 905-17.

MORRETES, B. L. & FERRI, M. G.

- 1959 — Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado. *Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo; Botânica*, 6: -70.

PAULA, J. E. DE

- 1966 — Contribuição ao estudo da nervação foliar das Compostas dos Cerrados. III — Tribo Astereae. *Bol. Mus. Pa. Emilio Goeldi*, Belém, n. sér. Botânica, 23: 1-13.

ROCHA, A. I. DA ET ALII

- 1968 — A presença de alcalóides em espécies botânicas da Amazônia. *Publ. INPA; Química*, 12: 1-48.

RODRIGUES, W. A.

- 1962 — Contribuição ao estudo da flora manauense. *Bol. Mus. Pa. Emilio Goeldi*, n. sér. Botânica, 16: 1-11.

SASS, J. E.

- 1951 — *Botanical microtechnique*. 2. ed. Ames, Iowa, The Iowa State, College Press. cap. 10, p. 99-109.

WOODSON, R. E.

- 1951 — Studies in the Apocynaceae. VIII — An interim revision of the genus *Aspidosperma* Mart. & Zucc. *Ann. Mo. Bot. Gdn.* 38(2): 119-204

QUADRO I — MORFOLOGIA COMPARATIVA DO PECÍOLO DE TRÊS ESPÉCIES DE *ASPIDOSPERMA*

	CARACTERES COMUNS	CARACTERES DIFERENCIAIS			
		<i>Aspidosperma carapanauba</i>	<i>Aspidosperma marcgravianum</i>	<i>Aspidosperma oblongum</i>	
CÓRTEX	EPIDERME	Com tricomas; células epidérmicas c/ mucilagen; células epidérmicas com forma e tamanho irregulares	Células epidérmicas com maior diâmetro na direção anticlínea; com numerosos tricomas glandulares.	Células epidérmicas freqüentemente com maior diâmetro na direção anticlínea; com tricomas glandulares em número reduzido.	Células epidérmicas em geral com maior diâmetro na direção anticlínea; com pouco numerosos tricomas glandulares.
	CUTÍCULA		Fortemente ondulada, espessa.	Levemente ondulada a ondulada, relativamente fina.	Pouco fortemente ondulada, relativamente fina.
	PARÊNQUIMA CORTICAL	Elementos esclerosados; cavidades secretoras	Cordões fibrovasculares no parênquima cortical adaxial, a partir aproximadamente do nível médio do comprimento do pecíolo.	Ausência de cordões fibrovasculares no parênquima cortical.	Cordões fibrovasculares no parênquima cortical adaxial em todo o comprimento do pecíolo.
MEDULA	PARÊNQUIMA MEDULAR	Elementos esclerosados.	Ausência de cordões fibrovasculares.	Ausência de cordões fibrovasculares.	Cordões fibrovasculares na face adaxial, nos extremos proximal e distal do pecíolo.
REGIÃO VASCULAR	FLOEMA EXTERNO		Seção transversal em forma de um arco contínuo no extremo proximal fundindo-se com o floema interno; seção cilíndrica a partir aproximadamente do nível médio do comprimento do pecíolo em direção distal.	Seção transversal em forma de um arco contínuo em todo o comprimento do pecíolo; funde-se com o floema interno por uma das extremidades na região proximal, até à altura aproximadamente da metade do comprimento do pecíolo.	Seção transversal em forma de um arco contínuo no extremo proximal até aproximadamente à altura do nível do comprimento do pecíolo, fundindo-se com o floema interno; seção cilíndrica no extremo distal.
	XILEMA		Seção transversal em forma de um arco contínuo no extremo proximal; seção cilíndrica a partir aproximadamente da metade do comprimento do pecíolo em direção distal; na região proximal arco contínuo com extremidades infletidas.	Seção transversal em forma de um arco contínuo no extremo proximal até aproximadamente a altura do nível médio do comprimento do pecíolo; na região proximal um dos extremos do arco em forma de cordão; no extremo distal do pecíolo, arco contínuo na face abaxial e cordões espessos na face adaxial.	Seção transversal em forma de um arco contínuo em todo o comprimento do pecíolo, com as extremidades incurvadas; extremidades fortemente infletidas aproximadamente à altura da metade do pecíolo.
	FLOEMA INTERNO		Seção transversal em forma de um arco contínuo no extremo proximal fundindo-se com o floema externo; seção cilíndrica a partir aproximadamente da altura do nível médio do comprimento do pecíolo em direção distal.	Seção transversal em forma de um arco contínuo no extremo proximal até aproximadamente a altura da metade do comprimento do pecíolo, fundindo-se com o floema externo por uma das extremidades; região distal, arco contínuo na face abaxial e cordões espessos na face adaxial.	Seção transversal em forma de um contínuo na região proximal até aproximadamente à altura do nível médio do comprimento do pecíolo, fundindo-se com o floema externo; seção cilíndrica no extremo distal.

QUADRO II — MORFOLOGIA COMPARATIVA DA LÂMINA FOLIAR DE TRÊS ESPÉCIES DE *ASPIDOSPERMA*

		CARACTERES COMUNS	CARACTERES ESPECÍFICOS		
			<i>Aspidosperma carapanauga</i>	<i>Aspidosperma marcgravianum</i>	<i>Aspidosperma oblongum</i>
EPIDERME	VISTA FRONTAL	Glabra; células poliédricas irregulares; paredes celulares freqüentemente retas.	Células epidérmicas com paredes radiais relativamente espessas.	Células epidérmicas com paredes radiais relativamente finas.	Células epidérmicas com paredes radiais relativamente finas.
	VISTA TRANSVERSAL	Células epidérmicas relativamente grandes.	Células epidérmicas em geral com maior diâmetro na direção anticlinal, predominantemente prismáticas; paredes anticlinais afastadas pela interposição da cutícula; cutícula muito espessa, uniforme.	Células epidérmicas freqüentemente com maior diâmetro na direção periclinal, retangulares a quadrangulares; cutícula relativamente fina, uniforme.	Células epidérmicas geralmente com maior diâmetro na direção periclinal, retangulares a quadrangulares, de superfície arredondada; cutícula relativamente fina, levemente ondulada.
EPIDERME	VISTA FRONTAL	Células epidérmicas de contorno muito irregular, heterodimensionais; células epidérmicas que seguem as nervuras freqüentemente alongadas.	Células epidérmicas com paredes radiais finas; numerosos tricomas glandulares, uni a septocelulares(*).	Células epidérmicas com paredes radiais relativamente espessas; tricomas glandulares em número reduzido, uni a tricelulares.	Células epidérmicas com paredes radiais relativamente finas; tricomas glandulares em número reduzido, uni a tricelulares.
	VISTA TRANSVERSAL	Células epidérmicas relativamente pequenas.	Células epidérmicas prismáticas, retangulares, quadrangulares e subtriangulares; paredes anticlinais afastadas pela interposição da cutícula; cutícula espessa.	Células epidérmicas retangulares a quadrangulares; cutícula fina.	Células epidérmicas predominantemente triangulares com o vértice voltado para fora; cutícula relativamente fina.
MESÓFILO	PARÊNQUIMA PALIÇADICO	Células alongadas com paredes finas.	Espessura: de 86,5 a 114,6 micros; 2 estratos de células, com numerosos cloroplastos; esclerócitos simples, em número reduzido.	Espessura: de 90,4 a 135,7 micros; 2 estratos de células, raro 3, com cloroplastos; numerosos esclerócitos, simples e ramificados.	Espessura: de 66,9 a 81,6 micros; 1 estrato de células, com numerosos cloroplastos; esclerócitos simples, em número reduzido.
	PARÊNQUIMA LACUNOSO	Células freqüentemente alongadas.	Espessura: de 113,6 a 152,2 micros; esclerócitos simples, em número reduzido.	Espessura: de 129,7 a 165,3 micros; numerosos esclerócitos, simples e ramificados.	Espessura: de 80,3 a 98,1 micros; esclerócitos simples, em número reduzido.

(*) — Tricomas glandulares presentes em muitas espécies de *Apocynaceae*, de acordo com Metcalfe & Chalk (1950).

(Continua)

QUADRO II — MORFOLOGIA COMPARATIVA DA LÂMINA FOLIAR D) TRÊS ESPÉCIES DE *ASPIDOSPERMA*

(Continuação)

	CARACTERES COMUNS	CARACTERES ESPECÍFICOS			
		<i>Aspidosperma carapanauba</i>	<i>Aspidosperma marcgravianum</i>	<i>Aspidosperma oblongum</i>	
ESTOMAS	Sómente na epiderme abaxial; em seção transversal, o lume da célula-guarda dos estomas menores amplos nos extremos e estreito na região mediana.	435 estomas por mm ² (**); ranunculáceos ou anomocíticos(***) ; os maiores de 9 a 11 (frequentemente 10) células anexas com estrias epicuticulares curtas (fig. 17) e os menores de 4 a 6 (mais frequente 4-5) células anexas (fig. 16).	492 estomas por mm ² (**); ranunculáceos: os maiores de 7 a 9 (em geral 8) células anexas, com estrias epicuticulares longas (fig. 18) e os menores de 4 a 6 (geralmente 4) células anexas (fig. 19).	376 estomas por mm ² (**); frequentemente ranunculáceos: os maiores de 6 a 9 (mais frequente 8) células anexas, com estrias epicuticulares curtas (fig. 21) e os menores de 4 a 5 (frequentemente 5) células anexas (fig. 22); raramente intermediários (anisocíticos), com três células desiguais (fig. 20).	
NERVURA CENTRAL REGIÃO VASCULAR	FLOEMA EXTERNO	Seção transversal em forma de um arco descontínuo em torno do xilema; seção subcilíndrica.	Seção transversal ora em forma de um arco descontínuo ora em arco contínuo na face adaxial, em volta do xilema.	Seção transversal em forma de um arco contínuo na face abaxial e cordões finos na face adaxial.	
	XILEMA	Seção transversal em forma de um arco contínuo na face abaxial e cordões na face adaxial; extremidades dos arcos assimétricas.	Arco contínuo subcilíndrico	Arco contínuo triangular achatado.	Arco contínuo tipicamente triangular.
	FLOEMA INTERNO		Seção transversal em forma de arco contínuo em volta do xilema; seção subcilíndrica.	Seção transversal ora em forma de um arco contínuo em torno do xilema ora em arco contínuo na face abaxial e cordões na face adaxial.	Seção transversal ora em forma de um arco contínuo na face abaxial e cordões na face adaxial ora em arco contínuo em volta do xilema.
NERVURAS SECUNDÁRIAS	PADRÃO DE NERVAÇÃO	Broquidódromo.	Nervuras secundárias maiores formam laços proeminentes.	Nervuras secundárias maiores formam laços subproeminentes.	Nervuras secundárias maiores formam laços subproeminentes.
NERVURAS DE ORDEM SUPERIORES TERCIÁRIAS	REDE DE NERVURAS	Reticuladas	Relativamente esparsa; terminações geralmente livres, relativamente pequenas, numerosas.	Muito esparsa; terminações em geral livres, grandes, poucas.	Relativamente densa; terminações livres e anastomosantes, pequenas, pouco numerosas.

(**) — Números que estão próximos da média para plantas mesófitas (Eames & McDaniels, 1947).

(***) — Tipo de estoma, também encontrado em *Aspidosperma album* (Vahl.) R. Ben e *A. obscurinervium* Azambuja (Albuquerque, 1968).