

INTRODUÇÃO

Esta publicação é restrita à taxonomia das espécies brasileiras de Miristicáceas do gênero *Virola*, as quais, proporcionalmente, representam cerca de 75% de todas as espécies reconhecidas, até hoje, no continente americano.

Uma revisão crítica deste complexo gênero foi necessária a fim de se estabelecer a validade das espécies e relacionar sinônimos, visto que muitos *taxa* foram publicados no passado (veja Índice) e, ainda, perdurava certa confusão nos nomes encontrados nos herbários e na vasta literatura existente.

Embora um completo estudo do gênero exigisse maior número de expedições botânicas, visando, especialmente, ao preenchimento dos muitos vãos ainda subsistentes nas coleções de herbário, a revisão de todas as espécies de *Virola* de nossa flora parece justificada, não só pelo valor econômico que representa a maioria de suas espécies para o País, como pela sua ampla dispersão no território nacional (veja fig. 1). Ressalte-se também que, com as mais recentes e variadas expedições botânicas, realizando freqüentes levantamentos da flora brasileira, uma vasta e valiosa coleção de exsicatas do gênero se acumulava nos principais herbários nacionais e estrangeiros e já se ressentia da falta de uma adequada e imediata revisão taxonômica, visto que o último trabalho, que se conhece, feito neste sentido, data de cerca de 40 anos atrás (Smith, 1937), o qual, no entanto, era de âmbito mais geral. Abrangia não só todas as espécies de *Virola* conhecidas na época como as demais Miristicáceas americanas. Afora este excelente trabalho citado, daquela data para cá, quase nada mais foi feito com o intuito colimado da atualização do conhecimento deste grupo, a não ser alguns inestimáveis, porém esparsos trabalhos de Ducke, referentes às espécies exclusivas da Hiléia amazônica brasileira.

Em geral, as espécies de *Virola* são conhecidas, vernacularmente, no Brasil por "ucuuba", em toda a região amazônica, "urucuba", no Nordeste e "bicuiba", no Sul, e no comércio madeireiro, pelo mesmo nome do gênero.

O termo "virola", escolhido por Aublet para denominação de seu novo *taxon*, foi tirado do nome vulgar de *Virola sebifera*, usado pelos índios Sinemari da Guiana Francesa.

O gênero, até há pouco tempo sem grande importância, vem ultimamente merecendo a atenção da Ciência, depois que se divulgou que algumas de suas espécies são usadas por certas tribos da Amazônia no preparo de um rapé alucinogênico e no envenenamento de flechas para caça. Neste sentido, várias contribuições vêm sendo publicadas, recentemente, sobre Etnobotânica e Química destas plantas, destacando-se os trabalhos de Schultes (1954, 1969a, 1969b e 1970), Schultes & Holmstedt (1968 e 1971), Agurell *et al.* (1969) Prance (1970, 1972a e 1972b), Cassady *et al.* (1971), Braz Filho *et al.* (1973), Oliveira *et al.* (1973), Maia & Rodrigues (1974) e outros. O mesmo, também, se pode referir à madeira de algumas de suas espécies, mormente a *V. surinamensis*, cujo valor econômico só recentemente foi reconhecido. Pelo volume total de toras brutas comercializadas na Amazônia, esta espécie se sobrepõe às demais. Em 1972, por exemplo, dentre todas as essências destinadas e recepcionadas pelas indústrias madeireiras regionais, a "ucuuba de várzea" representou quase a metade do volume total de toras empregadas pelas serrarias e fábricas de deslenrolados e compensados (EMBRAPA, 1974).

O interesse do autor pelas Miristicáceas, e, em particular pela *Virola*, vem de muito tempo, não só devido ao seu reconhecido valor econômico como pela abundância relativa de suas espécies na mata amazônica, tantas ve-

zes comprovada durante as freqüentes viagens que o autor teve que empreender na região para coleta de material botânico ou para execução de estudos ecológicos. Como o Estado do Amazonas, dentre todas as demais unidades da Federação, é o melhor aquinhoado pela riqueza de espécies (veja fig. 1), este interesse foi muito maior, pois o meio era como se fosse um herbário vivo a lhe oferecer uma invejável e privilegiada oportunidade de fazer uma revisão muito mais objetiva do gênero que qualquer outro, que não teve esta mesma sorte.

O autor deve reconhecer também que, para execução deste trabalho, recebeu de John Simon Guggenheim Memorial Foundation um valioso estímulo, com a bolsa que lhe foi beneplacitamente outorgada em 1971 para o estudo exclusivo das espécies americanas de Miristicáceas e visita aos principais herbários mundiais, que mantêm coleções clássicas desta família. Graças a esta valiosa ajuda, pôde-se, privilegiadamente, examinar a maioria dos tipos de seu interesse e reunir uma extensa e rara bibliografia básica.

Os planos de estudo do autor não se limitam apenas ao gênero no Brasil. Devem abranger em futuro todas as espécies do continente americano e os demais gêneros neotropicais afins, cujo número de espécies, estimativamente válidas, montam hoje a cerca de 89.

Do total de 48 espécies válidas deste gênero, exclusivamente neotropical, 35 foram reconhecidas neste trabalho para todo o Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste estudo, o autor baseou-se, principalmente, nos conceitos e tratamentos taxonômicos valiosos de Warburg (1897), Smith (1937) e Ducke (1936, 1938, 1939, 1945 e 1950) pelas razões seguintes: o primeiro, foi o único monografista na época que emitiu conceitos básicos até hoje aceitos sobre o tratamento taxonômico da família inteira e que conseguiu definitivamente esclarecer e restaurar o gênero *Virola*, reduzido por De Candolle (1856, 1860), Benthams & Hooker (1880) e Prantl (1891) à simples seção do único gênero adotado por eles na época, *Myristica*.

Smith, o segundo maior monografista da família, o mérito do seu trabalho está no utilíssimo estudo que empreendeu, exclusivamente, sobre os gêneros neotropicais de Miristicáceas, inclusive *Virola*, pelas críticas geralmente válidas da maioria das espécies aceitas por ele e pela redução necessária que foi obrigado a fazer de muitos *taxa* mal definidos.

Afora esses dois excelentes monografistas, o autor não pôde prescindir das valiosas contribuições de Ducke, indiscutivelmente, um dos maiores botânicos que a Amazônia já teve. Seus estudos sobre a família são importantes não só pelas inúmeras espécies novas que descreveu (25 ao todo, das quais apenas 5 não foram aceitas), como pela larga visão que tinha de todas as espécies ocorrentes na Amazônia, graças às suas próprias observações de campo, frutos de uma longa e proficiente vivência na região. Muitas das informações sobre as espécies discutidas neste trabalho tiveram respaldo nas opiniões pessoais deste renomado botânico, emitido em seus preciosos trabalhos e nas anotações apostas às etiquetas de suas clássicas coleções.

A presente revisão é baseada no método clássico da morfologia comparada. Todos os elementos vegetativos, flores e frutos são utilizados para caracterização específica dos binômios.

A introdução deste trabalho começa com uma exposição das razões que motivaram a execução deste estudo, seguida de um esboço histórico das principais contribuições, ao conhecimento do autor, relacionadas com o gênero no País e uma descrição sucinta de sua importância econômica. Segue uma discussão da distribuição geográfica do gênero em todo o território brasileiro e de seus principais aspectos morfológicos. Dados sobre a fenologia de várias de suas espécies, obtidos, especialmente, de material de herbário, são comentados. Como meras conjeturas, as possíveis relações genéricas e evolução de *Virola* são também discutidas, baseadas, em geral, na morfologia externa por falta de conhecimento da citologia do gênero. A principal parte deste estudo é devotada à classificação e descrição taxonômica do gênero e das espécies reconhe-

cidas nesta revisão. A literatura que acompanha cada binômio é a mais completa que se pôde reunir. Foi colocada propositadamente para servir de orientação a todos que desejarem empreender estudos mais completos de cada espécie aqui tratada.

A escolha da ordem alfabética para disposição das espécies nesta monografia foi baseada em Leenhouts (1968), que sugere essa ordem como uma das alternativas válidas, especialmente quando há um grande número de taxa semelhantes.

A possível afinidade que o autor vê entre as espécies é a mesma que foi adotada na ordem de entrada de cada binômio na chave para reconhecimento das espécies. Uma chave para os gêneros neotropicais foi incluída para mostrar as suas relações intergenéricas e afinidades. Acompanham o trabalho diversas figuras, mapas, quadros e gráficos. As descrições são acompanhadas por fotografias ou desenhos analíticos originais das folhas, flores e frutos de todas as espécies. As ilustrações, cuidadosamente supervisionadas pelo autor, podem ser consideradas complementares das descrições escritas. Aparecem no texto perto das espécies a elas concernentes, o mesmo ocorrendo com os mapas de distribuição das espécies. As citações das coleções constituem uma parte importante nas revisões. Por isto foram incluídas no final de cada descrição e num índice especial, o mesmo ocorrendo com os nomes vulgares e utilidades das plantas, os quais foram extraídos em sua maioria da vasta literatura compulsada e das etiquetas de herbário. Quando um coletor não tinha seu número próprio de coleta, era tomado para referência o número do herbário onde sua principal coleção estava guardada.

A maioria dos tipos foi examinada pelo autor no Brasil e nos herbários dos Estados Unidos; Colômbia e Europa. Todos os fotótipos disponíveis, tanto pessoais como os da coleção do Museu de História Natural de Chicago (F) foram de inestimável subsídio, durante o andamento da revisão.

A informação de que toda a coleção clássica de Miristicáceas do herbário de Viena havia sido destruída durante a II Guerra Mundial

foi comprovada pessoalmente pelo autor durante a sua última estada na Europa, enquanto que a do Museu Botânico de Berlim-Dahlen lhe foi fornecida em carta de 3 de setembro de 1975 pelo Prof. Dr. Paul Hiepko, chefe do Departamento de Fanerógamos daquela famosa instituição de pesquisa. Por esta razão diversos lectótipos e um possível neótipo tiveram de ser apontados obrigatoriamente neste trabalho.

Foram as seguintes as abreviações adotadas no texto e nas coleções examinadas:

descr. ampla	= descriptio ampla
est.	= estéril
excl. specim.	= exclusis specimenibus
fig.	= figura
fl.	= flor
frag.	= fragmento
fr.	= fruto
ibid.	= ibidem
id.	= idem
ilust.	= ilustração
l.c.	= loco citato
n.v.	= non vidio
nom. illegit.	= nomen illegitimum
nom. non rite public.	= nomen non rite publicatum
nom. nud	= nomen nudum
n. sp.	= nova species
pro syn.	= pro synonymo
s/ data	= sem data
s. n.	= sem número
sens. lat.	= sensu lato
sphalm.	= sphalmate
syn. nov.	= synonymum novum
t. = tab.	= tabula

Para as citações dos herbários consultados, foram adotadas as abreviações constantes do "Index Herbariorum" de Holmgren & Keuken (1974), mais as seguintes siglas:

IP: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

MBM: Museu Botânico Municipal de Curitiba.

SHMT: Herbarium Mattogrossense Saddingum.

Para a presente revisão, as coleções consultadas foram as seguintes:

Botanical Museum and Herbarium, Copenhagen (C).

Botanical Museum and Herbarium, Utrecht (U).

Botanische Staatssammlung, Munique (M).

British Museum of Natural History, Londres (BM).

Chicago Natural History Museum, Chicago (F).

Escola Superior de Agricultura de Viçosa, Divisão de Botânica, Viçosa (VIC).

Economic Herbarium of Oakes Ames, Cambridge (ECON).

Gray Herbarium, Harvard University, Cambridge (GH).

Instituto Agrônomo do Norte, Belém (IAN).

Instituto Botânico, Caracas (VEN).

Instituto de Botânica, São Paulo (SP).

Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá (COL).

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus (INPA).

Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

Muséum d'Histoire Naturelle, Paris (P).

Museu Goeldi de História Natural, Belém (MG).

Museu Nacional do Rio de Janeiro, (R).

Naturhistoriska Riksmuseum, Estocolmo (S).

Naturhistorisches Museum, Viena (W).

New York Botanical Garden, Nova Iorque (NY).

Rijksherbarium, Leiden (L).

Royal Botanic Gardens, Kew (K).

Staatsinstitut für Allgemeine Botanik, Hamburgo (HBG).

U. S. National Herbarium, Washington (US).

HISTÓRIA DO GÊNERO

A primeira descrição e ilustração de *Virola* é feita por Aublet (1775). Baseia-se em *V. sebifera*, espécie-tipo colhida por ele duran-

te as suas explorações botânicas na Guiana Francesa. Adota para o nome genérico a mesma nomenclatura vulgar usada pelos índios Sinemari para a espécie-tipo. Situa o seu novo gênero na classe Dioecia Hexandria do sistema sexual de Lineu.

Swartz (1788) não aceita o novo gênero de Aublet e coloca-o na sinonímia de *Myristica*.

Jussieu (1789) põe *Virola* na Classis VI, Ordo IV (Lauraceae) de seu sistema de classificação e associa-o com *Laurus* T.L., *Ocotea* Aubl., *Ajouea* Aubl., *Myristica* LS. e *Hernandia* Pl. L.

Necker (1790) propõe o nome *Sebophora* como "species naturalis" para a designação unitária de *Virola sebifera* Aubl., o qual, de acordo com o Art. 20 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica (1972), teve de ser rejeitado por se assemelhar a nome genérico, sendo, por conseguinte, considerado invalidamente publicado.

Schott (1823) apresenta, pela primeira vez, uma adequada descrição de uma nova espécie sob o nome provisório de *Myristica oleifera*, que mais tarde (1827) tenta substituir por *M. bicuhyba*, com uma curta diagnose.

Martius em Spix & Martius (1828) publica *Myristica officinalis*, desconhecendo que era um homônimo de uma espécie já descrita anteriormente por Lineu fil. e ao descrever-lá, confunde-a com *V. oleifera*, gerando com isto grande confusão, que perdurou durante muito tempo, só sendo aclarada com a monografia de Warburg (1897).

Endlicher (1841) reduz *Virola* a uma das suas duas Seções do gênero *Myristica*.

Lindley (1847), em seu *The Vegetable Kingdom*, reconhece o gênero *Virola*, mas mantém *Myristica Bicuiba* e *M. officinalis* separadas.

Bentham (1853) publica o primeiro trabalho de real valor sobre o tratamento taxonômico das espécies americanas de Miristicáceas. Nesse trabalho, onde ele só reconhecia o gênero *Myristica* para toda a família, a flora neotropical é acrescida de 9 espécies novas, passando a contar com um total de 12 espécies, divididas em 3 grupos distintos, que ele reco-

nhacia de acordo com os caracteres diferenciais do androceu e nervação foliar. Desse total, 8 estavam relacionadas com *Virola*: *M. carinata*, *M. venosa*, *M. officinalis*, *M. subsessilis*, *M. elongata*, *M. cuspidata*, *M. theiodora* e *M. punctata*.

De Candolle (1856), em seu *Prodromus*, conserva a família com um único gênero e divide-a em 13 Seções. *Virola* e *Sychnoneura* são as únicas Seções criadas por ele de interesse para o presente estudo, as quais se separavam pelos mesmos caracteres principais usados inicialmente por Bentham. Nessas 2 Seções são descritas 12 taxa novos: *M. sebifera* var. *curvinervis* e var. *cordifolia*; *M. mocoa*, *M. membranacea*, *M. peruviana*, *M. gardneri*, *M. sessilis*, *M. gracilis*, *M. cuspidata* var. *rufula*, *M. uaupensis* e *M. mollissima*.

No estudo exclusivo das espécies brasileiras de Miristicáceas para a Flora Brasiliensis, De Candolle (1860) mantém sem modificação o mesmo tratamento taxonômico emitido no trabalho citado anteriormente e ilustra sua monografia com diversos desenhos. 21 espécies e 3 variedades são reconhecidas por ele para o Brasil das Seções *Virola* e *Sychnoneura*. Destes taxa, apenas *M. macrophylla* seria mais tarde transferida para outro gênero (*Iryanthera*).

Bentham & Hooker (1880), no *Genera Plantarum*, reduzindo as 13 Seções de De Candolle em 7, mantém a Seção *Virola* e junta *Sychnoneura* e *Iryanthera*, na Seção *Otoba*.

Prantl (1891), em *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, conserva as 13 Seções estabelecidas por De Candolle, sem qualquer modificação.

Warburg (1897), a maior autoridade da família e, sem dúvida, o único que conseguiu dar um adequado e definitivo tratamento sistemático à família inteira, reconhece 15 gêneros em vez de um apenas, *Myristica*. O seu conceito sobre os gêneros propostos é tão perfeito que até hoje vem sendo adotado pela maioria dos botânicos, mesmo os mais conservadores. Em sua valiosa monografia, encontram-se minuciosas discussões sobre filogenia, anatomia e morfologia, fitogeografia, evolução hipotética, utilidades e classificação da

família toda. Seu trabalho, no entanto, tem, justificavelmente, muitas falhas, decorrentes, naturalmente, em sua maioria, da grande deficiência de material para uma análise mais perfeita. Assim, sua chave de espécies em geral é quase imprestável, a distribuição geográfica das espécies é muito incompleta e vaga, e muitas de suas espécies e variedades foram forçosamente reduzidas a sinônimos. Também, as Seções *Oxyanthera* e *Amblyanthera*, propostas por ele para o gênero *Virola*, baseadas especialmente no comprimento proporcional das anteras e andróforos, foram consideradas inconsistentes por força da análise de maior número de exemplares do que o monografista dispunha na ocasião. Sua monografia reconhecia 27 espécies de *Virola*, das quais 10 eram novas e 19 ocorriam no Brasil. Dentre as novas espécies propostas por ele, são de interesse para o estudo da flora brasileira as seguintes: *V. urbaniana*, *V. schwackei*, *V. rufula*, *V. araujovii*, *V. glaziovii*, *V. rugulosa* e *V. calophylla*.

Markgraf (1923) descreve *V. calophylloidea*, baseado em material de Ule, colhido no Estado do Amazonas (Manaus).

Ducke, o maior botânico que a Amazônia já teve neste século, através de diversos artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras (1933, 1936, 1938, 1939, 1945, 1947 e 1950), descreve novas espécies, estabelece conceitos sobre algumas espécies de *Virola*, fornece novos dados botânicos, morfológicos, fenológicos e ecológicos de várias espécies do gênero e sumariza seus conhecimentos de campo sobre esse grupo (1936), elaborando uma chave sinóptica de todas as espécies de *Virola* conhecidas para o Brasil na época, dividindo-as em 7 grupos distintos de acordo com os caracteres do fruto e do androceu.

Os trabalhos de Ducke, juntamente com suas preciosas coleções botânicas, feitas especialmente na Amazônia brasileira, são inestimáveis subsídios para o conhecimento atual do gênero no Brasil.

Malme (1935), na relação de suas coleções feitas no Brasil, cita 3 espécies de *Virola* colhidas em Mato Grosso e descreve a nova variedade *latifolia* de *V. glaziovii*.

Smith (1936), no estudo da importante coleção krukoviana, publica *V. flexuosa* e *V. lepidota* como novas espécies para o Estado do Amazonas. Com a descrição destas novas espécies, Smith inicia uma série de estudos sobre todas as espécies de Miristicáceas ocorrentes na flora neotropical, cujo trabalho mais importante para o Brasil é, sem dúvida, a sua clássica revisão das espécies americanas da referida família (1937), na qual mantém os gêneros delimitados por Warburg, faz um estudo crítico de todos os 5 gêneros neotropicais, reduz, necessariamente, algumas espécies à sinonímia e cria outras. Propõe a divisão de *Virola* nos seguintes grupos: *Mollissimae*, *Sebiferae*, *Calophyllae*, *Rugulosae*, *Surinamenses* e *Subsessiles*. Das 37 espécies reconhecidas por ele, 30 são citadas para o Brasil. Completa este trabalho de Smith, o estudo palinológico de Wodehouse de 36 espécies dos 5 gêneros americanos, sendo que, só de *Virola*, 17 foram examinadas.

Machado (1949), em sua tese para o provimento do cargo de Professor Catedrático da Cadeira de Botânica Aplicada à Farmácia, faz um estudo extensivo, em especial da *V. bicuhyba* (sic), do ponto de vista botânico, ecológico, anatômico e farmacológico. Neste trabalho, inclui uma chave para os gêneros brasileiros de Miristicáceas e divide todas as espécies brasileiras conhecidas por ele da família em grupos de acordo com uma chave sinóptica que apresenta. Prejudicado, talvez, pela falta de melhores fontes bibliográficas compiladas, notam-se algumas falhas no seu estudo, inclusive quanto ao verdadeiro nome da espécie (*V. oleifera*), que já há 12 anos atrás havia sido restabelecido por Smith em sua excelente monografia.

Uphof (1959), em Pflanzenreich, na sua síntese de todos os gêneros de Miristicáceas, mantém de modo geral o mesmo tratamento sistemático proposto por Smith (1937) do gênero *Virola*. Apenas transfere para Seção os seus 6 grupos e restabelece os taxa de Warburg: *V. oleifera* var. *schlenckii*, *V. venosa* var. *pavonis* e var. *martii*. Na relação de espécies de cada Seção, Uphof procura corrigir os erros

cometidos por Smith, não incluindo algumas espécies em mais de uma Seção.

Reitz (1968) e Hatschbach (1972), no estudo das Miristicáceas para a flora regional, respectivamente, de Santa Catarina e Paraná, tecem minuciosas e separadas considerações taxonômicas sobre *V. oleifera*.

Rodrigues (1972), na revisão bibliográfica de *V. surinamensis*, faz detalhadas considerações sobre o aspecto botânico, anatômico, ecológico, silvicultural e tecnológico dessa importante espécie amazônica e enriquece seu trabalho com diversas ilustrações.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Grande parte deste tema é abordado mais extensivamente junto com a descrição botânica de cada espécie. Isto não impede, no entanto, que um comentário mais sucinto seja dado aqui.

Desde os primórdios do descobrimento do Brasil, já se dava valor a algumas espécies de *Virola* como planta útil da flora brasileira sob a denominação indígena de "hiboucouhu", "bucuiba" e "ucuuba". Dentre as mais conhecidas estão a *V. surinamensis* e a *V. sebifera*, pela produção do comercialmente conhecido "sebo de ucuuba", gordura proveniente das sementes destas espécies, de emprego tecnológico importante, ainda hoje, na saboaria, produção de velas etc. . . Esta gordura é formada de ácidos graxos saturados (cáprico, láurico, mirístico, palmítico e esteárico) e insaturados (oleico e linoleico). Dentre os componentes da gordura, assume grande importância econômica a trimiristina, um triglicérido de elevado valor na confecção de cremes e sabões para barba, ou emoliente graxo em inúmeros preparados farmacêuticos. Seu elevado preço demonstra as necessidades industriais e reflete a intensa procura para dar maciez e suavidade nas fórmulas de perfumaria e cosméticos.

As ucuubas ainda provam o seu elevado valor nas confeitarias com a obtenção da trilaurina, um triglicerídeo de especial poder nutritivo.

A torta, proveniente dos resíduos do material gorduroso, apresenta razoável teor em nitrogênio e é aplicada como alimento para gado, ou usada como adubo em mistura com cinzas.

A madeira de ucuuba é largamente empregada na fabricação de compensados, e, como consequência do processo industrial, permite o uso dos resíduos de produção na confecção de papéis tipo Kraft de boa qualidade. Os índices físicos obtidos a partir da madeira são melhores (Rodrigues, 1972).

Algumas espécies de ucuuba ou bicuiba entram na medicina popular para a cura do reumatismo, artrite em geral, cólicas, dispepsias e erisipelas. Segundo Le Cointe (1947), o cozimento da casca destas espécies é empregado nas assepsias de feridas como coadjuvante da cicatrização. A seiva cozida juntamente com camapu (*Physalis* sp.) é usada nas hemorroidas.

Agurell *et al.* (1968, 1969), Blair *et al.* (1969), Cassady *et al.* (1971), Braz Filho *et al.* (1973, 1976a) Gottlieb *et al.* (1973, 1975a, b.), Oliveira *et al.* (1973, 1976) e outros, analisando quimicamente diversas espécies de *Virola*, isolaram e identificaram várias classes de compostos como, e. g., alcalóides (triptaminas, β -carbolinas), diarilpropanóides (virolanos e virolanois, lignanas e neolignanas), cromonas, flavonóides (flavanas, isoflavonas e pterocarpanos), estilbenos, esteróides (sitosterol e stigmasterol) etc.. Alguns destes compostos já têm valor medicinal comprovado e outros estão sendo testados para este fim.

Lima *et al.* (1955) demonstrou que os extratos das amêndoas de *V. gardneri* apresentavam atividade contra germes grã-positivos e germes ácido-resistentes.

Schultes *et al.* (1969) salientaram o emprego do rapé preparado da resina da casca de *V. theiodora* (= *V. elongata* e *V. calophylla*) como poderoso alucinógeno entre várias tribos indígenas da região amazônica. Estudos

químicos das folhas, cascas e raízes destas espécies mostraram possuir derivados triptamínicos (N-metiltriptaminas, triptamina, N, N-dimetiltriptamina, 5-metoxi-N, N-dimetiltriptamina), compostos estes, realmente, com atividade desta natureza.

Barata & Baker (1973) verificaram que o extrato hexânico das folhas de *V. surinamensis* tem ação protetora contra a infecção por *Schistosoma mansoni*, quando aplicado topicamente. A ação quimioprolifática da esquistossomose pertence, possivelmente, segundo os autores citados, a uma lignana ainda não identificada pelos métodos físicos e químicos.

Estruturalmente, muitos dos compostos (lignana) isolados de espécies de *Virola* aproximam-se de outras substâncias da mesma classe possuidoras de ação anti-mitótica.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Virola é um gênero circunscrito apenas à flora neotropical. Dos 5 gêneros de Miristicáceas próprios da América, é o mais amplamente disperso. Sua distribuição vai da Guatemala e Antilhas Menores à Bolívia e Brasil Meridional (Rio Grande do Sul) e da costa ocidental da Colômbia e Equador à do Atlântico, no Brasil. O maior número de espécies está na bacia amazônica, notadamente na parte ocidental, sendo por isso considerada o centro de distribuição do gênero⁽¹⁾ (veja quadro 1 e fig. 1). No Brasil, quase todas as unidades da Federação têm representantes do gênero, exceto 2 ou 3 Estados. Conforme se afasta da Hiléia em direção ao Sul, o número de espécies vai diminuindo gradativamente até ao Rio Grande do Sul, o extremo meridional de dispersão do gênero não só no Brasil como na América, com apenas uma única espécie (*V. oleifera* Smith).

Prefere tanto as matas de galeria como as dos terrenos de baixo platô, porém não é raro encontrarem-se espécies também em altiplanos e em encostas de serras. Nos Andes, por exemplo, *V. peruviana* Warb. foi registrada a

(1) — Segundo Ducke & Black (1954), a bacia do rio Negro junto com a do Solimões constituem o centro principal de dispersão desta família, nas Américas.

2100m. sobre o nível do mar e, no Brasil, *V. sebifera* Aubl. foi assinalada na serra dos Pirineus, Goiás, a 1300m. No Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro, *V. gardneri* Warb. e *V. oleifera* Smith têm sido vistas freqüentemente em altitudes acima de 700m.

Conforme se supõe, o centro de distribuição mundial da pantropical família das Miristicáceas é a Ásia tropical da Índia à Polinésia⁽²⁾. Além da América e Ásia, a família existe também na África e em Madagascar, perfazendo ao todo 15 ou 16 gêneros e cerca de 400 espécies (Uphof 1959; Hutchinson, 1964). Esses gêneros formam grupos bem definidos geograficamente. Nenhum dos gêneros de cada grupo ocorre naturalmente em qualquer outra dessas 4 áreas maiores de especiação. Esta separação da família em áreas amplamente disjuntas sugere uma distribuição geográfica mais contínua no passado, provavelmente antes do Cretáceo, quando os continentes ainda estavam unidos, conforme a teoria da translação continental ou das pontes continentais. A favor desta hipótese, deve-se levar em consideração que a dispersão das sementes de Miristicáceas a longas distâncias, através do oceano, não seria normalmente possível, segundo Warburg (1897), especialmente pelas seguintes razões:

- a) não existem mecanismos especiais tanto no pericarpo do fruto como nas sementes, pelos quais elas pudessem ser transportadas a grandes distâncias;
- b) seu peso específico é muito elevado para permitir a sua flutuação;
- c) a testa da semente, por ser relativamente fina, não a protege da ação da água salgada por muito tempo;
- d) o embrião é rapidamente perecível;
- e) a amêndoa é comumente muito grande para ser levada por pássaros mesmo a curtas distâncias.

Tudo isto, além de inúmeras outras evidências, tem servido para se admitir que as Miristicáceas já estavam mundialmente espa-

lhadas quando os continentes se separaram, provavelmente, depois do Cretáceo.

Corroborar essa idéia também a descoberta de alguns fósseis neste continente, pertencentes à flora do Eoceno ou começo do Oligoceno, descritos por Engelhardt *apud* Berry (1916) e Berry (1916, 1919, 1929). No entanto, à falta de melhores dados paleobotânicos e citológicos, qualquer tentativa para explicar a atual distribuição geográfica da família não passa de mera especulação.

O muito que se pode dizer, no entanto, em particular sobre o gênero *Virola*, é que este, presumivelmente, se desenvolveu de uma população isolada geograficamente após o Cretáceo e que as suas várias espécies se originaram posteriormente, talvez no Pleistoceno, em diferentes áreas de refúgio que se supõe tenham existido.

As 35 espécies aqui reconhecidas de *Virola* ocupam pelo menos 3 das maiores zonas florísticas brasileiras (veja quadro 2): florestas da Hiléia amazônica, florestas costeiras e cerrados. As florestas da Hiléia amazônica têm diversos tipos distintos de vegetação com nomes locais: a) *matas de terra firme* — vegetação densa nunca alagável; b) *matas de várzea* — vegetação periodicamente inundável pelos rios de água barrenta, rica de sedimentos; c) *matas de igapó* — vegetação quase permanente ou periodicamente inundável pelos rios, em geral, de água escura e pobre de sedimentos; d) *caatinga* ou *pseudocaatinga* — vegetação especial, inteiramente distinta das caatingas do Nordeste, em geral baixa, raquítica e muito densa, geralmente de folhagem esclerosada, persistente, sobre solo silicoso, podzolizado, branco, super-úmido e muito pobre. É freqüentemente encontrada na região do rio Negro e, ocasionalmente, em outras partes da bacia amazônica, com diferentes denominações locais: campina, carrasco, etc.

As matas costeiras compreendem a faixa de vegetação que se estende ao longo da costa atlântica desde o Rio Grande do Norte até o nordeste do Rio Grande do Sul.

(2) — Segundo recente comunicação pessoal de J. E. Armstrong, o centro de origem e dispersão das Myristicaceae, bem como das famílias relacionadas, Annonaceae e Canellaceae, são os trópicos do Novo Mundo (carta de 12/11/76).

Os cerrados mais característicos ocupam uma extensa área do centro-oeste brasileiro. É uma formação com amplo gradiente fisionômico e floristicamente semelhante. Os cerrados mais típicos são constituídos de árvores e arbustos tortuosos, mais ou menos esparsos, de casca muito grossa e folhas coriáceas, com o solo coberto em geral de tufo gramíneos e outras plantas herbáceas. Cerrado é aqui empregado no sentido mais amplo, correspondendo às seguintes designações regionais: tabuleiro, campo cerrado, cerradão, savana, savana arborescente etc. Ocorrem nos Estados de Minas Gerais, Goiás, boa parte de Mato Grosso, parte dos Estados de São Paulo e Paraná, estando ainda representados nos Estados do Maranhão, Piauí, Bahia e trechos de Pernambuco. Na Amazônia, aparecem também, principalmente, nos Territórios de Roraima e Amapá e em forma de "ilhas" de vegetação savanóide incrustadas em plena floresta amazônica.

O quadro 2, que mostra a distribuição das espécies, até agora conhecida, de *Virola* pelas diferentes zonas brasileiras de vegetação, foi baseado no mapa das zonas brasileiras de vegetação do Conselho Nacional de Geografia, modificado por Ferri (1955) *apud* Ferri (1974).

Melhores informações sobre estes tipos de vegetação encontram-se, e.g., em Ferri (1974), Hueck (1972), Joly (1970), Pires (1973), Veloso (1966), etc.

A maior parte das espécies de *Virola* concentra-se na mata amazônica e bacias adjacentes, em diferentes tipos de vegetação. As poucas espécies que aparecem nas matas costeiras, não ocorrem na Hiléia. Mantêm-se, em geral, isoladas nessa formação e têm uma distribuição regular. *V. gardneri* Warb. acompanha em geral, a costa atlântica desde o Estado de Pernambuco até São Paulo, sendo daí em diante substituída pela *V. oleifera*, a qual continua seguindo a costa até o nordeste do Rio Grande do Sul. R. Klein (comunicação pessoal) informa que esta espécie avança até 100 km abaixo, no Rio Grande do Sul.

Na Amazônia, poucas espécies têm uma dispersão mais ou menos uniforme e ampla. A maioria parece ter áreas restritas de disper-

são ou de refúgio, porém pouco se sabe ainda a respeito. Dentre as mais características pela sua dispersão, destacam-se a *V. surinamensis* Warb., *V. elongata* Warb., *V. calophylla* Warb., *V. sebifera*, *V. pavonis* Smith, *V. carinata* Warb., *V. michelii* Heckel e *V. venosa* Warb..

Das 5 espécies características do cerrado, 4 são peculiares do Brasil Central: *V. sessilis* Warb., *V. subsessilis* Warb., *V. malmei* Smith e *V. urbaniana* Warb.. As 2 primeiras são, caracteristicamente, arbustivas e cada uma parece ocupar nichos próprios.

Algumas espécies caracterizam determinados habitats a que estão adaptadas. Assim, *V. surinamensis* Warb. identifica, em geral, as matas de várzea da Amazônia, enquanto a sua vicariante, *V. carinata* Warb., as matas de igapó. Outras são muito tolerantes a qualquer tipo de vegetação e solo, podendo, portanto, ser encontradas em várias comunidades florestais como, por exemplo, a *V. pavonis* Smith, que habita não só as matas de terra firme como as de igapó e, ocasionalmente, as pseudo-caatingas amazônicas. A *V. sebifera* Aubl. é um outro caso típico: tanto pode ser encontrada na mata como no cerrado.

Até hoje nenhuma Miristicácea foi assinalada nas caatingas do Nordeste.

Algumas espécies passam por muito raras ou endêmicas em determinada região ou tipo de vegetação, outras são amplamente dispersas, ultrapassando, inclusive, as nossas fronteiras. Dentre estas, as mais importantes são a *V. surinamensis* Warb. e a *V. sebifera* Aubl. A primeira, espécie muito abundante, particularmente na parte oriental da bacia amazônica, tem uma distribuição muito interessante — é a única até então conhecida que se estende para o norte pelo arquipélago das Antilhas até Guadalupe. Esta espécie foi também, estranhamente, coletada por Glaziou no século passado em Minas Gerais e Rio de Janeiro. A presente indicação de sua ocorrência disjunta nestes Estados deve ser posta em dúvida porque vários fatos semelhantes, ocorridos com esse mesmo botânico, assim levam a admitir. *V. sebifera* Aubl. é a mais dispersa e a mais abundante de todas, na América tropi-

QUADRO 1 — Distribuição geográfica até agora conhecida do gênero *Virola* no Brasil.

Espécies

Unidades da Federação	<i>V. albidiflora</i>	<i>V. caducifolia</i>	<i>V. calophylla</i>	<i>V. carnata</i>	<i>V. coelhoi</i>	<i>V. crebrinervis</i>	<i>V. decorticans</i>	<i>V. divergens</i>	<i>V. duckei</i>	<i>V. elongata</i>	<i>V. flexuosa</i>	<i>V. gardneri</i>	<i>V. guggenheimii</i>	<i>V. lorentensis</i>	<i>V. malmei</i>	<i>V. marianei</i>	<i>V. michelii</i>	<i>V. minutiflora</i>	<i>V. mollissima</i>	<i>V. multicosata</i>	<i>V. multinervis</i>	<i>V. obovata</i>	<i>V. officinalis</i>	<i>V. oleifera</i>	<i>V. parvifolia</i>	<i>V. pavonis</i>	<i>V. peruviana</i>	<i>V. polyneura</i>	<i>V. rugulosa</i>	<i>V. sebifera</i>	<i>V. sessilis</i>	<i>V. subsecalis</i>	<i>V. surinamensis</i>	<i>V. urbaniana</i>	<i>V. venosa</i>						
Acre	X																																								
Alagoas																																									
Amapá																																									
Amazonas																																									
Bahia																																									
Coará																																									
Distrito Federal																																									
Espírito Santo																																									
Goiás																																									
Maranhão																																									
Mato Grosso																																									
Minas Gerais																																									
Pará																																									
Paraíba																																									
Paraná																																									
Pernambuco																																									
Piauí																																									
Rio de Janeiro																																									
Rio Grande do Norte																																									
Rio Grande do Sul																																									
Rondônia																																									
Roraima																																									
Santa Catarina																																									
São Paulo																																									
Sergipe																																									

QUADRO 2 — Distribuição até agora conhecida das espécies de *Virola* pelos diferentes tipos de vegetação do Brasil.

Espécies (<i>Virola</i>)	Tipo de Vegetação					
	Floresta Tropical Úmida					Cerrados
	Hiléia Amazônica				Matas costeiras	
	Matas de terra firme	Matas de várzea	Matas de igapó	Caatingas (pseudocaatingas)		
1 — <i>V. albidiflora</i>	X		X			
2 — <i>V. caducifolia</i>	X					
3 — <i>V. calophylla</i>	X					
4 — <i>V. carinata</i>			X	X		
5 — <i>V. coelhoi</i>	X					
6 — <i>V. crebrinervia</i>	X					
7 — <i>V. decorticans</i>	X					
8 — <i>V. divergens</i>	X					
9 — <i>V. duckei</i>	X		X	X		
10 — <i>V. elongata</i>	X	X	X			
11 — <i>V. flexuosa</i>	X					
12 — <i>V. gardneri</i>					X	
13 — <i>V. guggenheimii</i>	X					
14 — <i>V. loretensis</i>		X				
15 — <i>V. malmei</i>						X
16 — <i>V. marlenei</i>	X					
17 — <i>V. michelii</i>	X					
18 — <i>V. minutiflora</i>	X					
19 — <i>V. mollissima</i>	X	X	X			
20 — <i>V. multicostata</i>	X					
21 — <i>V. multinervia</i>	X					
22 — <i>V. obovata</i>		X	X			
23 — <i>V. officinalis</i>					X	
24 — <i>V. oleifera</i>					X	
25 — <i>V. parvifolia</i>				X		
26 — <i>V. pavonis</i>	X		X	X		
27 — <i>V. peruviana</i>	X	X				
28 — <i>V. polyneura</i>		X				
29 — <i>V. rugulosa</i>			X			
30 — <i>V. sebifera</i>	X					X
31 — <i>V. sessilis</i>						X
32 — <i>V. subsessilis</i>						X
33 — <i>V. surinamensis</i>		X				
34 — <i>V. urbaniana</i>						X
35 — <i>V. venosa</i>	X					

cal continental, desde Nicaragua até São Paulo. É uma das espécies melhor conhecidas dos cerrados brasileiros.

Prance (1973), baseando-se em 4 famílias mais representativas da flora amazônica, propõe 16 áreas de refúgios pleistocênicos para a bacia amazônica. Sua hipótese fundamenta-se no fato de que em épocas passadas hou-

ve prolongados períodos de seca na região, provocando com isto a retração e desdobramento da floresta em pequenas áreas disjuntas ou refúgios de mata e a conseqüente especiação de povoações previamente isoladas, antes que estas áreas voltassem a se expandir e se interligassem novamente. Conforme se pode verificar, examinando os mapas de distribui-



Fig. 1 — Distribuição atual das espécies de *Virola* no Brasil. O número dentro de cada círculo corresponde ao da ordem de espécies relacionadas no Quadro 2.

ção de algumas espécies apresentadas neste trabalho, a coincidência das áreas de refúgio, propostas por esse ilustre botânico com as de algumas espécies de *Virola*, nem sempre é facilmente distinguível.

Admite-se que possa haver áreas de refúgios na bacia amazônica, conforme deixam transparecer alguns fatos históricos, porém a perfeita delimitação dessas áreas, presentemente, é quase impraticável, levando em conta que a maior parte da Hiléia amazônica permanece, ainda, inteiramente desconhecida e inacessível, ainda hoje.

Inventários florestais específicos para avaliação da potencialidade de madeira da ucuuba (*V. surinamensis* Warb.) foram realizados por Glerum (1962) e Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará (1972), respectivamente no Baixo Tocantins e Ponta de Pedras, Pará. Dentre os vários estudos fitosociológicos importantes, em que são feitas alusões à presença de *Virola* em diferentes comunidades vegetais brasileiras, convém destacar os trabalhos de Aubréville (1961), Bastos (1960), Ducke & Black (1954), Heinsdijk & Bastos (1963), Pires & Koury (1959), Ratter *et al.* (1973), Rodrigues (1961, 1963), Soares (1970), Tavares *et al.* (1971), Veloso (1946, 1947), Veloso & Klein (1957, 1959) e Segadas-Viana (1965).

Melhores considerações sobre a fitogeografia e ecologia do gênero podem ser encontradas no tratamento taxonômico de cada espécie.

Diversos mapas ilustram este trabalho, os quais por si mesmos são auto-explanatórios sobre a atual distribuição das 35 espécies de *Virola*, reconhecidas para o território brasileiro.

ASPECTOS MORFOLÓGICOS

HÁBITO — As plantas do gênero *Virola* são todas lenhosas. Variam de pequenos arbustos a enormes árvores de cerca de 40m de altura e fuste até cerca de 120cm de diâmetro. As de menor porte são encontradas no cerrado do Brasil Central, tais como *V. sessilis* e *V. subsessilis*, cuja altura geralmente não ultrapassa

1m, quando adultas. São sempre dioicas, nunca monoicas, como comumente acontece no gênero simpátrico, *Iryanthera*. O tronco é essencialmente monopodial ortotrópico e a ramificação, verticilada plagiotrópica, às vezes com sapopemas ou raízes-escoras de grande plasticidade na base.

Da casca, geralmente de pequena espessura, escorre, quando ferida, um suco castanho que, em contato com o ar, se oxida e se torna avermelhado ou cor de sangue. Em geral, são perenifólias porém, em *V. caducifolia*, *V. multicosata* e, menos acentuadamente, talvez, em *V. flexuosa*, constitui um caráter particular destas espécies desfolharem-se totalmente durante a maior parte do período de floração, quando na maioria do gênero a renovação de folhas antecede geralmente a floração. Tanto as partes jovens da planta como os ramos da inflorescência e, freqüentemente, as folhas, flores e frutos estão associados com tricomas dos mais variados aspectos (Warburg, 1995). No gênero, os mais comuns são estrelados e dendríticos. Além desses tricomas, também são facilmente encontráveis os articulados, os ramificados de apêndices curtos, os bifurcados e os simples. Os estrelados podem ser estipitados ou sésseis. A durabilidade deles pode também variar de espécie para espécie. Numa e noutra espécie tanto há os persistentes como os que se desprendem totalmente depois de um certo tempo, que pode ser muito variável.

FOLHA — As folhas são dísticas, simples, alternas, de margem inteira, submembranáceas a coriáceas, e de forma oblonga ou elíptica. O tamanho é muito variável. As de maior comprimento (50cm ou mais) ocorrem muito comumente em *V. decorticans* e *V. multinervia*.

Em geral são pecioladas, porém em *V. sessilis* e *V. subsessilis*, o pecíolo é tão curto que as folhas mais se parecem sésseis. A base da lâmina varia de amplamente cordada (e.g. *V. calophylla* e *V. sebifera*) a atenuada ou cuneada como em *V. obovata* e o ápice freqüentemente é acuminado ou cuspidado, mais raramente um tanto emarginado (e.g., *V. parvifolia*). A pubescência na maioria das espécies ocorre na página inferior das folhas, porém *V. decorticans* e *V. guggenheimii* também a têm, caracteristicamente, na página superior.

Na primeira espécie, os tricomas são simples ou bifurcados e mais ou menos permanentes, enquanto na segunda, são geralmente ramificados desde a base e frequentemente desaparecem com o tempo. Muitas destas pubescências podem ser vistas a olho nu, porém há as que são tão diminutas que só podem ser distinguidas através de microscópio, tal como em *V. calophylla* e *V. coelhol*.

A nervação caracteriza a maioria das espécies tanto pelo número de nervuras secundárias como pela sua disposição na lâmina foliar. *V. flexuosa*, *V. crebrinervis* e *V. multicosata* distinguem-se, à primeira vista, das demais espécies afins não só pela maior densidade delas como pela sua disposição paralela e retilínea até quase às margens da lâmina. A presença normal de nervuras terciárias reticuladas ou mais ou menos paralelas e impressas na página superior das folhas é uma característica genérica. Em *V. rugulosa*, são marcantes na superfície originalmente bolhosa das lâminas foliares.

INFLORESCÊNCIA — A inflorescência de ambos os sexos pode ser subterminal ou mais comumente axilar, nunca cauliflora ou ramiflora, como freqüentemente ocorre no gênero *Iryanthera*. Sua dimensão é muito variável, porém nas do sexo feminino são em geral relativamente menores que as do sexo masculino. Em *V. lorentensis*, as inflorescências masculinas e femininas chegam a ser tão caracteristicamente compridas e pendentes que chamam logo a atenção no campo. O tipo de inflorescência masculina é muito variável de uma espécie para outra, ou de um grupo para outro, pelo tipo de ramificação que apresenta. Entre essas espécies, podem-se encontrar inflorescências 1-, 2-, 3- ramosas, até as de ramificação livre e ampla. A fig. 2 ilustra alguns dos arranjos que podem ser encontrados no gênero. O tipo racemiforme parece ser, evolutivamente, o mais avançado de todas as inflorescências. Os pedúnculos das inflorescências masculinas podem ser, caracteristicamente, aplanados como em *V. officinalis* ou subteretes, na maioria. Brácteas são sempre decíduas. Muitas são inconspícuas ou nulas, porém outras são relativamente grandes e distintas especialmente em *V. multinervis* e algumas

espécies afins. Em *V. surinamensis* e outras espécies muito próximas, são notavelmente localizadas, distalmente, na inflorescência, envolvendo fascículos florais mais novos. Bractéolas são sempre ausentes.



Fig. 2 — Alguns tipos característicos de inflorescência de *Viola*: A) livremente ramificada; B) uni- ou bi-ramosa; C) racemiforme ou simples.

Fascículos florais masculinos, dispostos em geral distalmente, na inflorescência, são muito variáveis em número de flores, porém há algumas espécies, cujos fascículos chegam a ter até cerca de 100 flores cada um, como em *V. minutiflora*. O perigônio pode ser membranáceo ou tenuemente carnoso, infundibuliforme, 3- ou 4 (raro 5)-lobado desde menos de 1/3 até quase a base de seu comprimento total. Freqüentemente, esses lóbulos podem apresentar, caracteristicamente uma visível nervura mediana. O tamanho do androceu também é muito variável, o mesmo ocorrendo, proporcionalmente, entre andróforo e antera. O menor androceu medido tinha cerca de 0,6mm de comprimento e o maior, 2,5mm (*V. subsessilis*). Há um grupo de espécies que se distingue facilmente pelo maior ou menor comprimento proporcional entre andróforo e antera, porém há um outro grupo em que essa relação não é bem definida, tornando-se, por conseguinte, difícil elaborar grupos taxonômicos baseando-se, enfaticamente, nessas relações, como tentaram antes De Candolle (1856) e Warburg (1897). Veja fig. 3 e 4. Alguns

andróforos são filiformes, outros carnosos, alguns são caracterizados pelo estrangulamento brusco na parte distal, como em *V. calophylla* e *V. malmei*. As anteras podem ser apiculadas ou obtusas no ápice, soldadas inteiramente ou divergentes distalmente, porém nunca livres totalmente como acontece com muita frequência nos outros gêneros americanos, exceto apenas em *Osteophloem*. A fig. 3 a-m ilustra alguns tipos de androceu ocorrentes no gênero. As inflorescências femininas geralmente são mais curtas que as masculinas e suas flores caracteristicamente maiores. O ovário é sésil, monocarpelar, densamente tomentoso e com um único óvulo basal. Quase sempre o estilete é muito curto ou nulo e o estigma geralmente bifido, muito pequeno e quase sésil.

INFRUTESCÊNCIA — A infrutescência costuma ser curtamente pedunculada, com exceção apenas de raras espécies tal como *V. lorentensis*, comentada anteriormente. Os frutos são subglobosos, elípticos ou oblongos, nunca transversalmente elípticos, como em geral ocorre nos gêneros *Iryanthera* e *Osteophloem*. Muitos são essencialmente carenados, outros lisos. O pericarpo varia de muito fino a espesso e lenhoso como em *V. albidiflora* e outras. A pubescência pode variar de uma espécie para outra e mesmo dentro de uma mesma espécie. Outros frutos, como os de *V. sebifera*, são densamente pilosos a princípio, passando a glabrescentes ou puberulentos com o tempo.

Muitas outras espécies apresentam essas mesmas características. Frutos densa e persistentemente setuloso-tomentosos ocorrem, notadamente, em alguns grupos de plantas como em *V. lorentensis*, *V. mollissima*, *V. divergens*, *V. multinervia* e *V. decorticans*. A maioria das sementes é envolvida por um arilo avermelhado e laciniado quase totalmente ou pelo menos além da metade de seu comprimento total. *V. oleifera* e *V. gardneri* distinguem-se das demais espécies pelo arilo pouco laciniado. Na primeira espécie, o arilo só é laciniado no terço superior e seus lóbulos são poucos e relativamente largos, terminando, distalmente, por uma ponta subaguda.

A semente é mais ou menos da mesma forma do fruto, isto é, globosa ou elíptica.

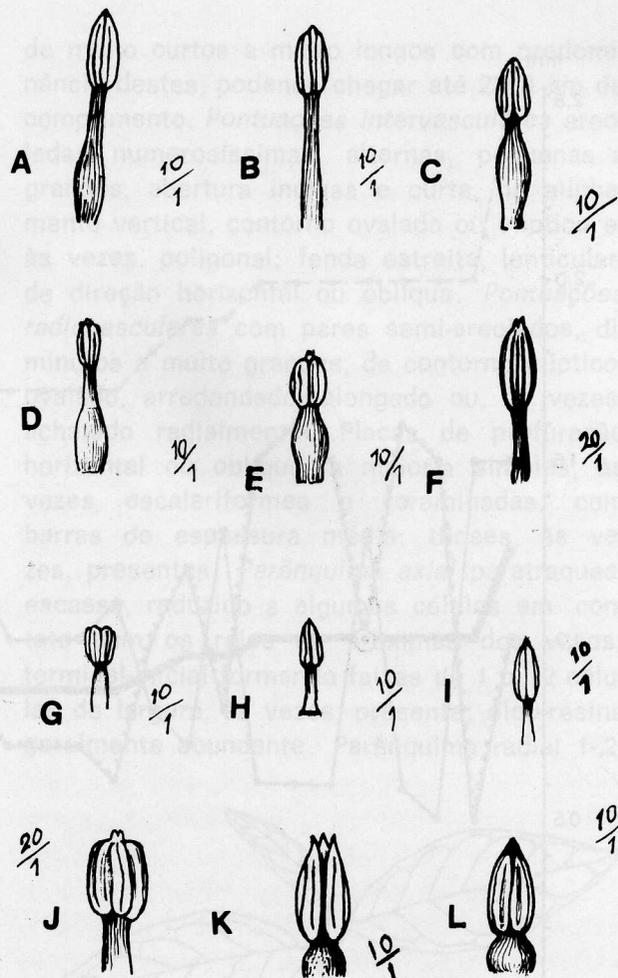


Fig. 3 — Alguns tipos característicos de androceu de *Virola*: A) *V. venosa* (Ducke RB 18630); B) *V. carinata* (Ducke RB 21203); C) *V. parvifolia* (Ducke RB 24553); D) *V. albidiflora* (Ducke RB 24563); E) *V. calophylla* (Ducke RB 18632); F) *V. crebrinervia* (Ducke RB 25311); G) *V. duckei* (Ducke RB 24563); H) *V. minutiflora* (Ducke RB 24559); I) *V. decorticans* (Ducke RB 25551); J) *V. lorentensis* (Ducke RB 17983); K) *V. divergens* (Ducke 24550); L) *V. sebifera* (Ducke MG 11871).

Possui uma testa lisa, fina e quebradiça e um endosperma ruminado. O embrião é constituído de cotilédones suberetos, livres e escassamente conados. A germinação é criptocotilar, epigea, dicotiledonar, com os cotilédones peciolados bem acima do solo, envolvidos pelo espermoderma até o seu desprendimento, os quais separam o hipocótilo do epicótilo; folhas primárias (eófilas) pecioladas, supracotiledonares, simples, alternas, conduplicadas, exstipuladas, peninérveas, inteiras, ferrugíneo-tomentosas ou glabrescentes. Fig. 5.

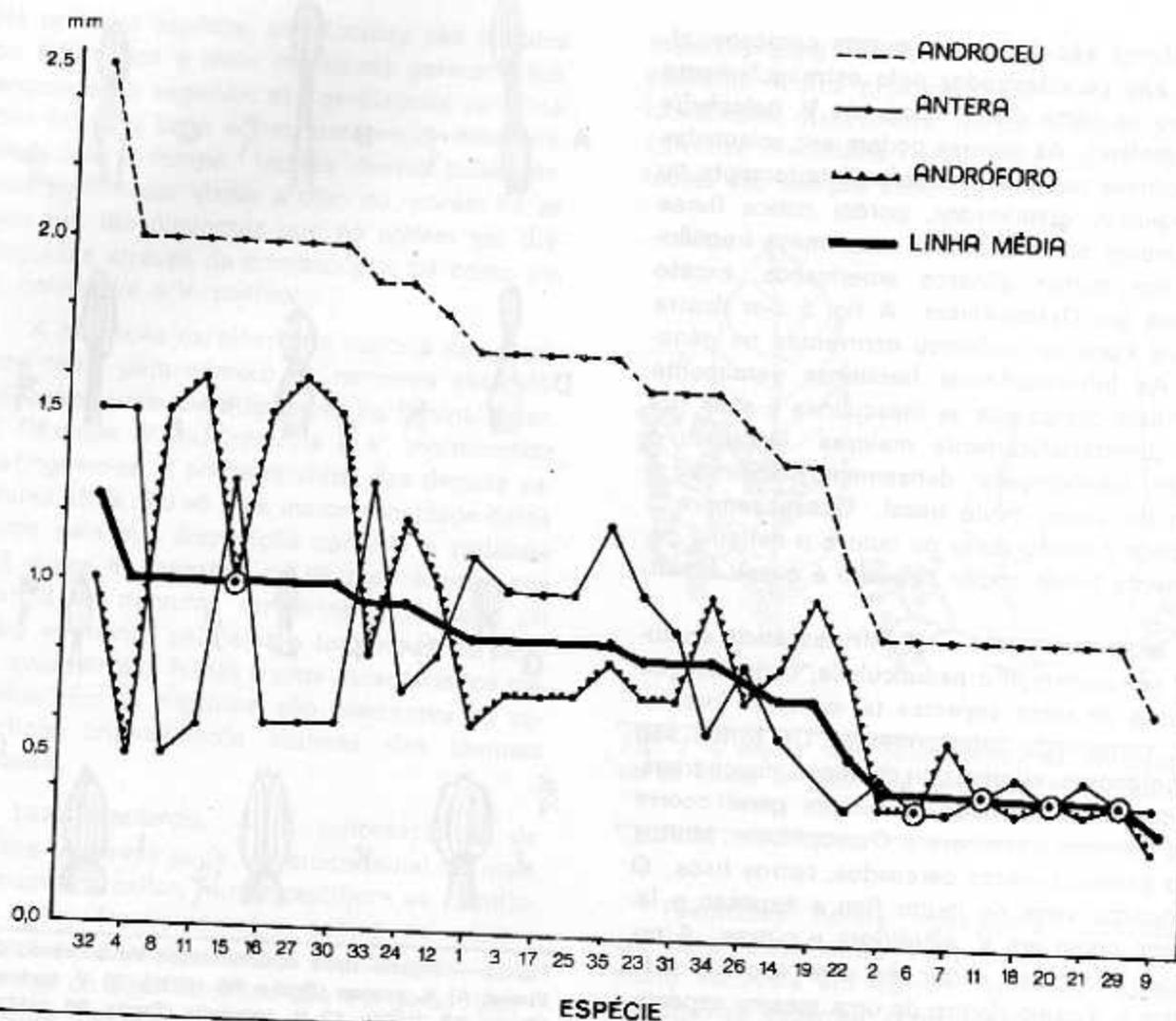


Fig. 4 — Altura comparativa entre androceu, antera e andróforo de 32 espécies de *Virola*. As espécies estão dispostas por ordem decrescente de altura do androceu e cada número de referência corresponde ao mesmo da lista de espécies do Quadro 2.

POLEM — Os grãos de pólen de Miristicáceas do continente americano foram até agora muito pouco estudados. Os únicos trabalhos conhecidos, que tratam do assunto são os de Smith & Wodehouse (1937), Veloso & Barth (1962) e Erdtman (1966), sendo que destes estudos o mais importante é o dos primeiros autores citados, referente a 36 espécies dos 5 gêneros americanos, de cujo total, 17 só de *Virola*. Com base principalmente nesses trabalhos é que são descritas a seguir as principais características dos grãos de pólen de *Virola*.

Grãos triangulares em vista lateral com arestas bem arredondadas. Nas outras posi-

ções são mais ou menos ovais ou amplamente elipsoides. A forma triangular ou oval está relacionada com a condição higrométrica do pólen. Quando o sulco é profundamente invaginado, pode tomar a forma de disco e quando é evaginado, pode-se apresentar sob a forma irregularmente globular ou mesmo esferoidal. São unissulcados ou monocolpados (Eames 1961) longitudinalmente em toda extensão do seu comprimento, localizando-se os sulcos numa das arestas do triângulo, nunca na parte proximal. Os sulcos são simples e de contornos um pouco irregulares. A exina é fina, uniformemente perfurada ou reticulada, exceto na região do sulco, em cuja região é geralmente

fragmentada ou marcada por uma fenda longitudinal. A sexina é mais espessa que a nexina. A intina é delgada, exceto numa faixa estreita, longitudinali do lado ventral do grão subjacente ao suco, na qual é grandemente espessada e fortemente afundada no protoplasto. Segundo Smith & Wodehouse (l.c. 1937), as dimensões do pólen variam de 22 a 27,5 μm de comprimento ou diâmetro. As medições dos grãos de pólen de *V. oleifera*, segundo Veloso & Barth (l.c., 1962), apresentam variações conforme o método empregado. Pelo de acetólise, o diâmetro foi de $29,03 \pm 0,43 \mu\text{m}$ (26,34-36, 08) μm e pelo método de Wodehouse, o diâmetro obtido foi de $24, 47 \pm 0,33$ (22,96-27,88) μm . Fig. 6 e 7.

Resumidamente, de acordo com a chave de identificação de Wodehouse e Smith (l.c. 1937), os grãos de pólen de *Virola* distinguem-se dos demais gêneros americanos de Miristicáceas pelas seguintes diferenças :

- 1) — Sulco não bem definido superficialmente;
- 2) — Espessamento do sulco em faixa estreita;
- 3) — Grãos de 22-27 μm de comprimento;
- 4) — Exina perfurada ou reticulada; e
- 5) — Grãos de forma alongada ou globular.

Os grãos de pólen de *Virola* são essencialmente semelhantes interespecificamente, exceto na textura da exina. Ainda, de acordo com os autores acima citados, as variações encontradas são relativamente pequenas no pólen das diferentes espécies e parecem ser para a maioria sem significância filogenética.

ANATOMIA DA MADEIRA — *Camadas de crescimento* pouco distintas; quando definidas, apresentam-se com faixas estreitas de fibras mais ou menos achatadas radialmente e, frequentemente, de paredes relativamente mais espessas ou, então, com parênquima terminal-inicial. *Vasos* podem ser solitários, geminados (maioria) múltiplos e grupados, de forma circular, oval ou ovoide, de parede espessa, muito pequenos a médios, de muito poucos a moderadamente numerosos (até 15-18 por mm^2) de diâmetro tangencial em geral médio, não ultrapassando 230 μm . *Elementos vasculares* variam

de muito curtos a muito longos com predominância destes, podendo chegar até 2300 μm de comprimento. *Pontuações intervasculares* areoladas, numerosíssimas, alternas, pequenas a grandes, abertura inclusa e curta, de alinhamento vertical, contorno ovalado ou elíptico e, às vezes, poligonal; fenda estreita, lenticular, de direção horizontal ou oblíqua. *Pontuações radiovasculares* com pares semi-areolados, diminutos a muito grandes, de contorno elíptico, ovalado, arredondado, alongado ou, às vezes, achatado radialmente. Placas de perfuração horizontal ou oblíqua, a maioria simples, às vezes escalariformes e foraminadas, com barras de espessura média; tiloses, às vezes, presentes. *Parênquima axial* paratraqueal escasso, reduzido a algumas células em contato com os raios ou próximas dos vasos; terminal-inicial formando faixas de 1 ou 2 células de largura, às vezes, presente; óleo-resina geralmente abundante. Parênquima radial 1-2-

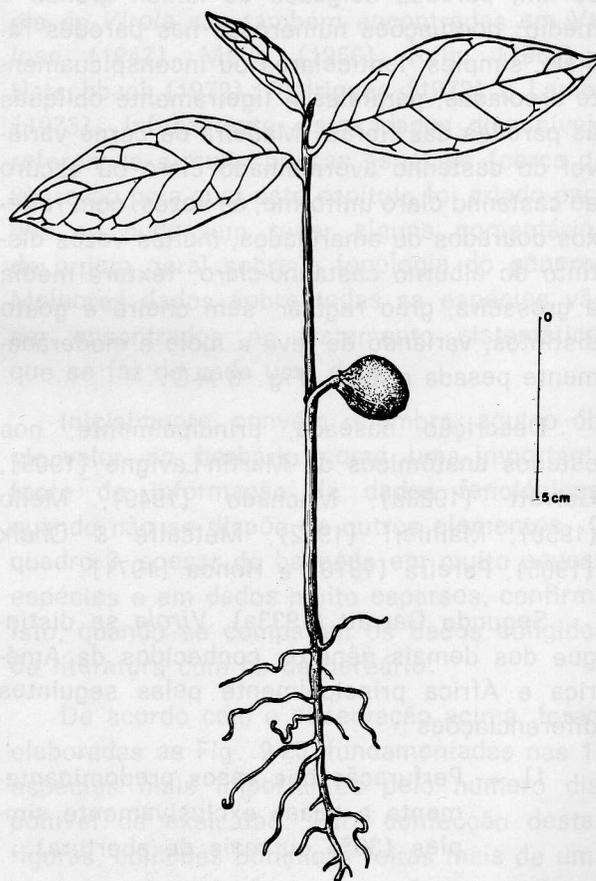


Fig. 5 — Plântula de *Virola surinamensis* (W. Rodrigues INPA 37127).

e 3- seriado, às vezes até 3-6-seriado, apresentando-se os 2-seriados como os mais frequentes; extremamente baixos a baixos, cerca de 1000 μm de altura, excepcionalmente acima de 2000 μm ; geralmente heterogêneos (tipos 1,11-A e B de Kribs), às vezes, quase homogêneos; de muito numerosos a numerosos, variando de 5 a 25 por mm^2 (Honda, 1971) e de 2 a 43 células de altura, os 1-seriados até 15 células; células apicais de 2-15 células altas e quadradas, formando muitas vezes expansões mais longas que a parte multisseriada; tubos taníferos muitas vezes presentes em raios ocasionais. *Fibras* em geral libriformes, homogêneas, de secção quadrangular a achatada, às vezes, irregularmente circular, oval, elíptica ou poligonal, dispostas em fileiras radiais, algumas septadas delimitando camadas de crescimento e distintas em secção radial, variando de muito curtas a muito longas, de comprimento entre 860 a 2400 μm e diâmetro de 15 a 33 μm ; paredes delgadas de lumen grande a médio; pontuações numerosas nas paredes radiais, simples, lenticelares ou inconspicuamente areoladas, paralelas e ligeiramente oblíquas às paredes das fibras. Madeira de cerne variável do castanho avermelhado claro ou escuro ao castanho claro uniforme, às vezes, com reflexos dourados ou amarelados, muitas vezes distinto do alburno castanho-claro; textura média a grosseira, grão regular, sem cheiro e gosto distintos, variando de leve a mole e moderadamente pesada e dura. Fig. 8 A-C.

Descrição baseada, principalmente, nos estudos anatômicos de Martin-Lavigne (1909), Garratt (1933a), Machado (1949), Mello (1950), Mainieri (1962), Metcalfe & Chalk (1965), Pereira (1970) e Honda (1971).

Segundo Garratt (1933a), *Virola* se distingue dos demais gêneros conhecidos da América e África principalmente pelas seguintes diferenciações:

- 1) — Perfuração dos vasos predominantemente a quase exclusivamente simples (30% ou mais de abertura).
- 2) — Perfurações reticuladas e escalariformes compostas aparentemente ausentes, estas últimas, quando presentes, com 1-6 barras.

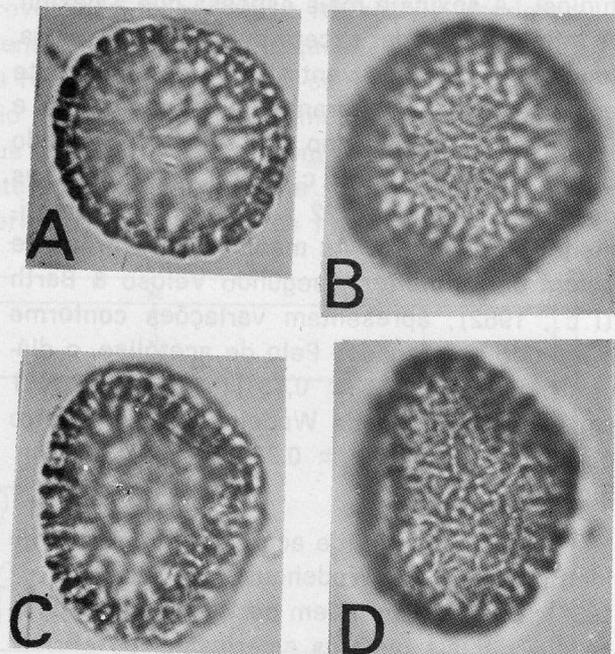


Fig. 6 — Grãos de pólen de *Virola venosa* com exina reticulada (L. Carrera s.n., INPA), X 1000. A e B, vista polar; C e D, vista lateral.

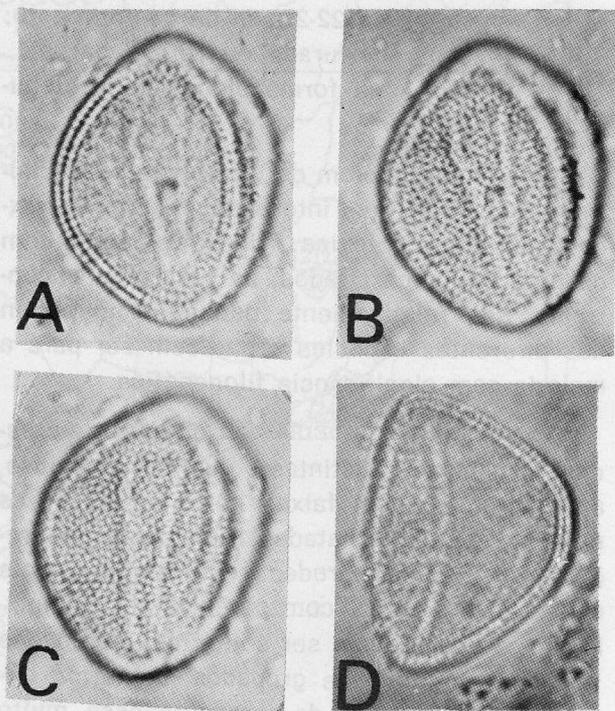


Fig. 7 — Grãos de pólen de *Virola surinamensis* com exina perfurada (R. Siqueira s.n., MG 8781, INPA), X 1000. A, B e C, vista equatorial; D, vista lateral.

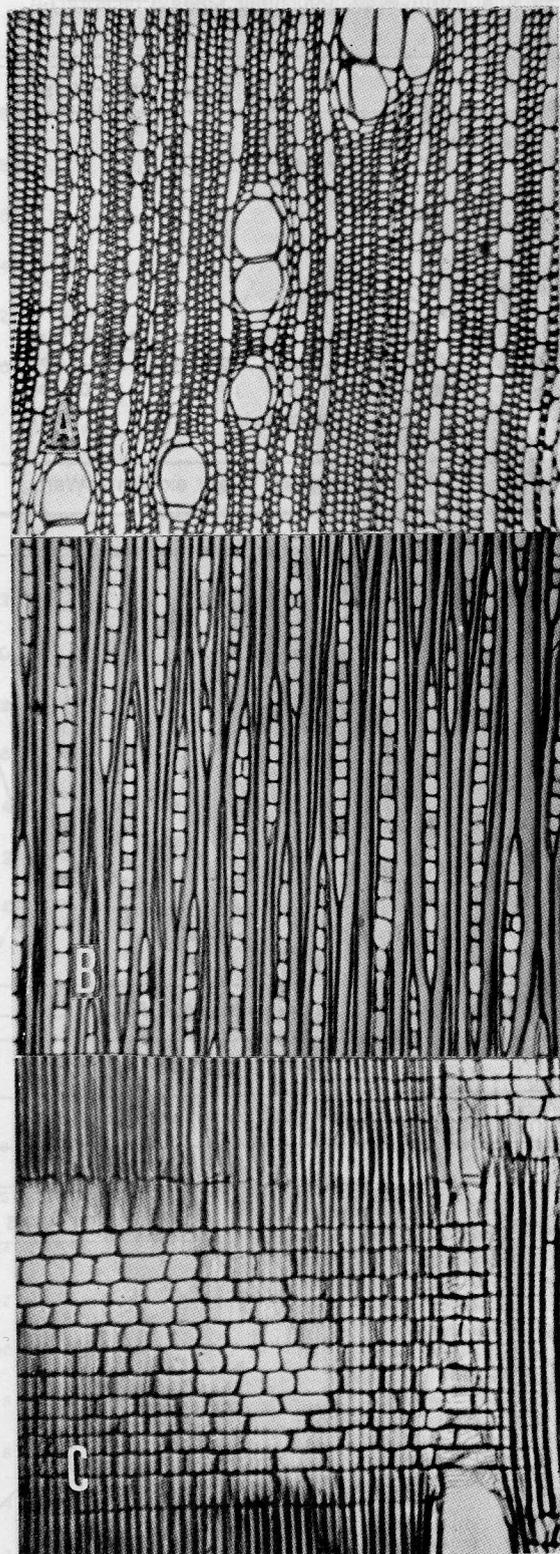


Fig. 8 — Características anatômicas da madeira de *Virola lorentensis* (lâmina INPA n.º 285A). A, seção transversal (X 60); B, seção tangencial (X 60); C, seção radial (X 60).

- 3) — Camadas de crescimento frequentemente presentes, delimitadas por fibras lenhosas achatadas ou faltando inteiramente.
- 4) — Raios predominantemente unisseriados, às vezes, definitivamente trisseriados e, em alguns casos, localmente tetra — a pentasseriados.

OBSERVAÇÕES FENOLÓGICAS

Observações fenológicas são muito importantes não só para os estudos botânicos como para a prática de Silvicultura. Dados a respeito no Brasil são, infelizmente, muito escassos, especialmente, sobre o gênero *Virola*. Dentre os raros trabalhos que tratam quase que exclusivamente deste assunto, sobressaem-se os de Araújo (1970), Pereira & Pedrosa (1972) e Fonseca Filho *apud* Mendes Guimarães (1955). Algumas referências ocasionais sobre fenologia de *Virola* são também encontradas em Veloso (1947), Mello (1950), Reitz (1968) e Hatschbach (1972), Rodrigues (1972) e Lemos (1973). Infelizmente, estes dados disponíveis referem-se a muito poucas espécies (cerca de 6), razão pela qual este capítulo foi criado para que se pudessem tecer alguns comentários de ordem geral sobre a fenologia do gênero. Melhores dados sobre todas as espécies vão ser encontrados no tratamento sistemático, que se faz de cada uma delas.

Inicialmente, convém relembrar aqui o óbvio valor do herbário como uma importante fonte de informação de dados fenológicos, quando não se dispõe de outros elementos. O quadro 3, apesar de baseado em muito poucas espécies e em dados muito esparsos, confirma isto, quando se comparam os dados coligidos de literatura com os de herbário.

De acordo com a observação acima, foram elaboradas as Fig. 9-20, fundamentadas nas 12 espécies mais importantes pelo número disponível de exsicatas. Para confecção destas figuras, coleções botânicas feitas mais de uma vez num mesmo mês e ano, qualquer que fosse a localidade ou região de coleta, eram consideradas, para efeito de contagem de anos de cada fitofase, como uma única unidade. Desta

Período de floração e frutificação de algumas espécies de *Viola* ocorrentes no Brasil, conforme dados de herbário. A floração é indicada por traços interrompidos (— — —) e a frutificação, por linha cheia (——).

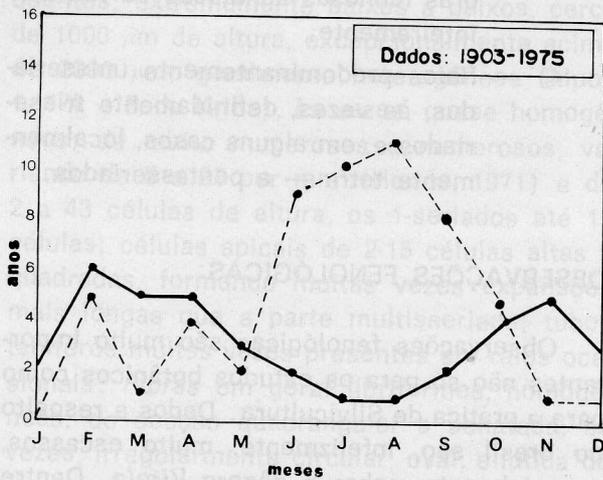


Fig. 9 — *Viola calophylla* Warb.

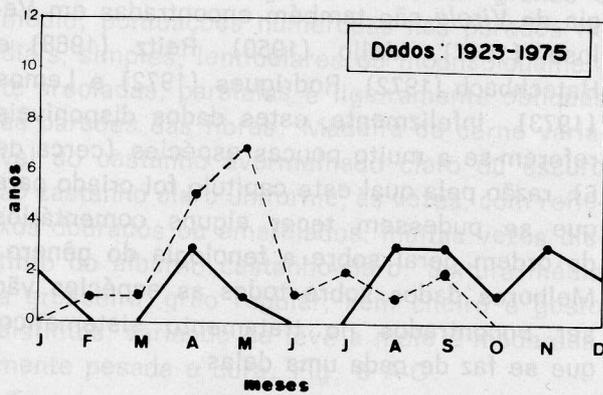


Fig. 11 — *Viola divergens* Ducke.

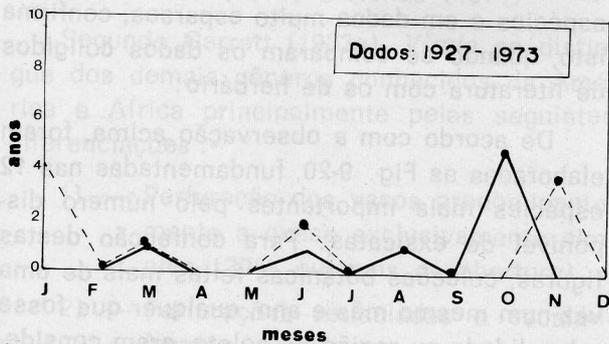


Fig. 13 — *Viola gardneri* (A. DC.) Warb.

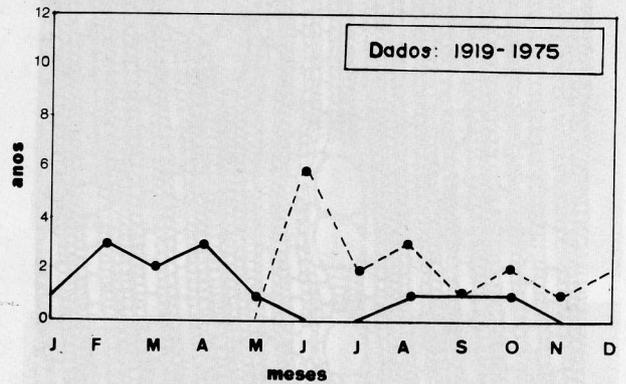


Fig. 10 — *Viola carinata* (Spr. ex Bth.) Warb.

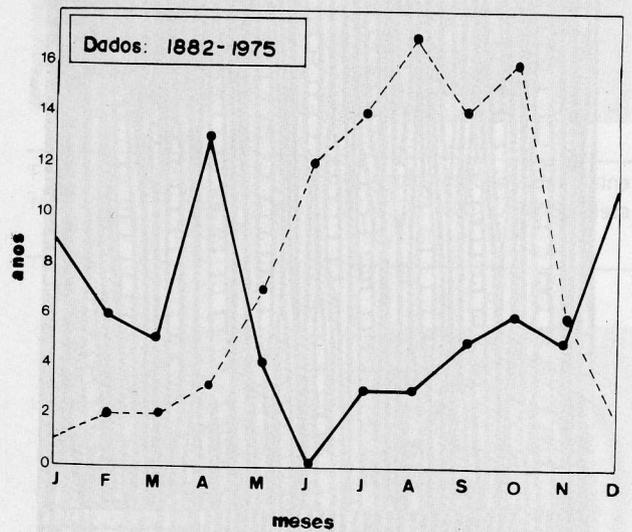


Fig. 12 — *Viola elongata* (Spr. ex Bth.) Warb.

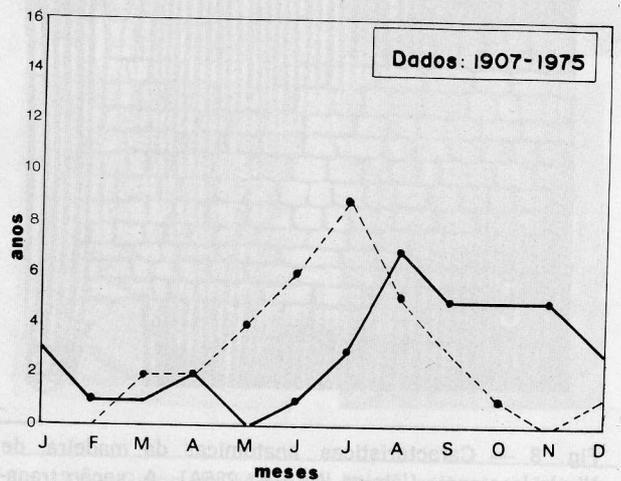


Fig. 14 — *Viola michelii* Heckel.

Período de floração e frutificação de algumas espécies de *Viola* ocorrentes no Brasil, conforme dados de herbário.
 A floração é indicada por traços interrompidos (— — —) e a frutificação, por linha cheia (——).

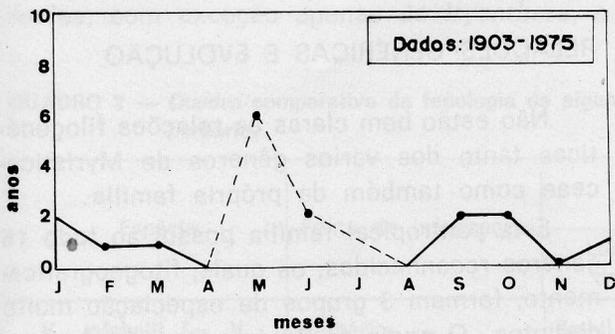


Fig. 15 — *Viola multinervia* Ducke.

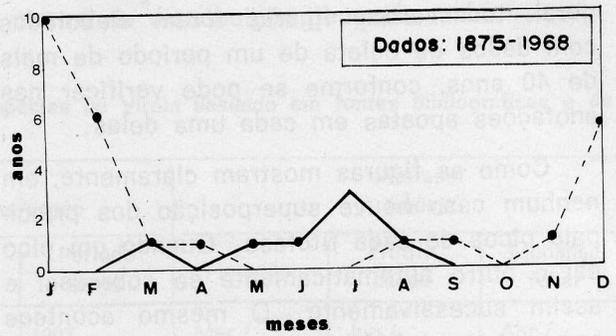


Fig. 16 — *Viola oleifera* (Schott) A. C. Smith.

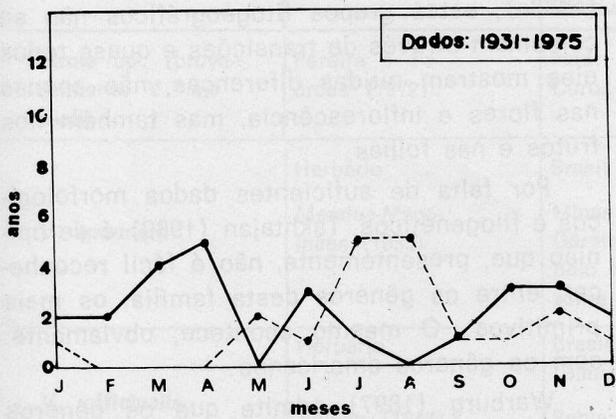


Fig. 17 — *Viola pavonis* (A. DC.) A. C. Smith.

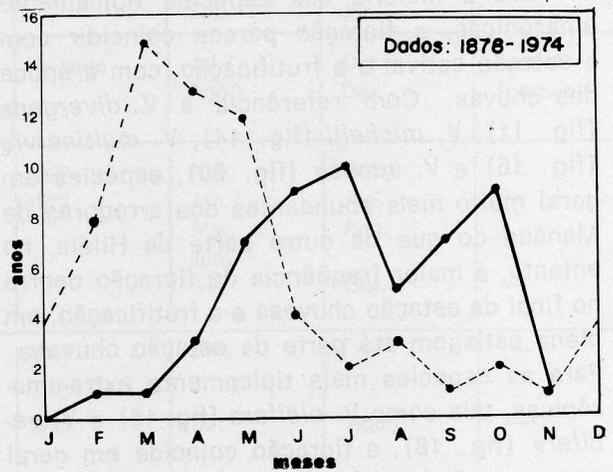


Fig. 18 — *Viola sebifera* Aublet.

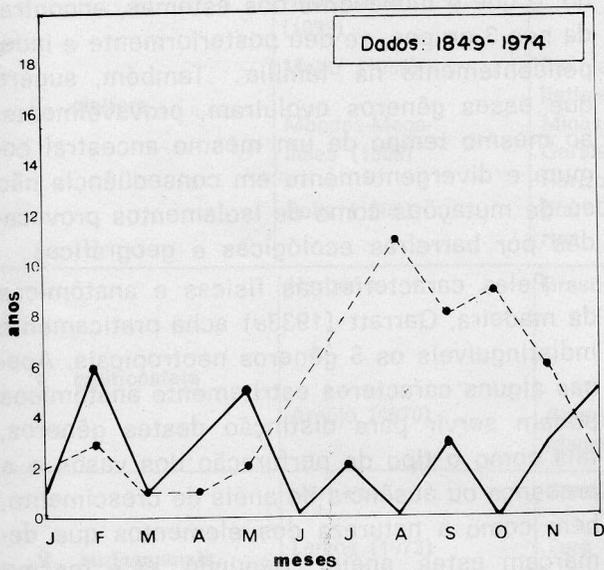


Fig. 19 — *Viola surinamensis* (Rol.) Warb.

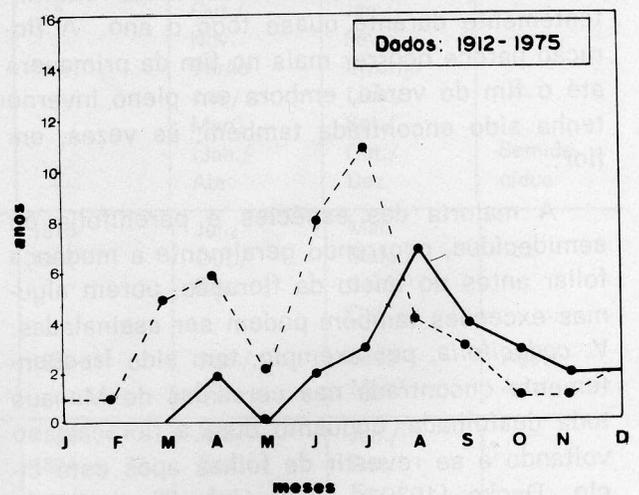


Fig. 20 — *Viola venosa* (Bth.) Warb.

forma, a curva mensal de cada fitofase representa a somatória de anos contínuos ou descontínuos dos períodos de floração e frutificação de todas as exsiccatas compulsadas. Em geral, todas estas figuras foram elaboradas com dados de coleta de um período de mais de 40 anos, conforme se pode verificar nas anotações apostas em cada uma delas.

Como as figuras mostram claramente, em nenhum caso houve superposição dos principais picos de cada fitofase. Quando um pico cai o outro automaticamente se sobressai e assim sucessivamente. O mesmo acontece com as curvas de floração e frutificação, embora, às vezes, menos acentuadamente.

Para a maioria das espécies tipicamente amazônicas, a floração parece coincidir com a estação estival e a frutificação, com a época das chuvas. Com referência à *V. divergens* (fig. 11), *V. michelii* (fig. 14), *V. multinervia* (fig. 15) e *V. venosa* (fig. 20), espécies em geral muito mais abundantes dos arredores de Manaus do que de outra parte da Hiléia, no entanto, a maior freqüência de floração ocorre no final da estação chuvosa e a frutificação, em plena estiagem até parte da estação chuvosa. Para as espécies mais tipicamente extra-amazônicas, tais como *V. oleifera* (fig. 16) e *V. sebifera* (fig. 18), a floração coincide em geral com o verão e a frutificação, com a estação fria. *V. gardneri* (fig. 13), aparentemente, não tem uma estação bem definida para as duas fitofases. A frutificação é assinalada intermitentemente durante quase todo o ano. A floração parece ocorrer mais no fim da primavera até o fim do verão, embora em pleno inverno tenha sido encontrada também, às vezes, em flor.

A maioria das espécies é perenifolia ou semidecídua, ocorrendo geralmente a mudança foliar antes do início da floração, porém algumas exceções também podem ser assinaladas. *V. caducifolia*, por exemplo, tem sido freqüentemente encontrada nas cercanias de Manaus toda desfolhada, enquanto dura a floração, só voltando a se revestir de folhas após este ciclo. Ducke (1936 e 1950) já havia verificado este mesmo fenômeno em *V. multicastrata*, *V. flexuosa*, conforme os exemplares de herbário

deixam transparecer, parece que apresenta esta mesma tendência, pelo menos no início da floração.

RELAÇÕES GENÉRICAS E EVOLUÇÃO

Não estão bem claras as relações filogenéticas tanto dos vários gêneros de Myristicaceae como também da própria família.

Esta pantropical família possui ao todo 16 gêneros reconhecidos, os quais, fitogeograficamente, formam 3 grupos de especiação muito distintos. O grupo da América tem 5 gêneros, o da Ásia, 4 e o da África e Madagascar, 7.

Segundo Engler & Prantl *apud* Garratt (1933a), estes grupos fitogeográficos não se combinam através de transições e quase todos eles mostram nítidas diferenças, não apenas nas flores e inflorescência, mas também nos frutos e nas folhas.

Por falta de suficientes dados morfológicos e filogenéticos, Takhtajan (1969) é de opinião que, presentemente, não é fácil reconhecer, entre os gêneros desta família, os mais primitivos. O mesmo acontece, obviamente, com os gêneros americanos.

Warburg (1897) admite que os gêneros neotropicais seguiram linhas distintas de desenvolvimento, sendo bem mais relacionados entre si do que qualquer outro do Velho Mundo, e que a monadelfia dos estames, encontrada nos 3 grupos, se deu posteriormente e independentemente na família. Também, sugere que esses gêneros evoluíram, provavelmente, ao mesmo tempo de um mesmo ancestral comum e divergentemente em consequência não só de mutações como de isolamentos provocados por barreiras ecológicas e geográficas.

Pelas características físicas e anatômicas da madeira, Garratt (1933a) acha praticamente indistinguíveis os 5 gêneros neotropicais. Apenas alguns caracteres estritamente anatômicos podem servir para distinção destes gêneros, tais como o tipo de perfuração dos vasos e a presença ou ausência de anéis de crescimento, bem como a natureza dos elementos que demarcam estes anéis. Segundo este mesmo autor, também, raramente, é possível identificar espécies apenas pela madeira.

A fitogeografia, possivelmente, não oferece subsídios para explicação sobre a evolução dos gêneros, porque quase todos eles estão bem representados em ambos os lados dos Andes, com exceção apenas de *Iryanthera*, o

qual parece não ocorrer na região transandina, provavelmente por ter surgido depois do Terciário, quando esta cordilheira se formou. Todos estes gêneros têm a Amazônia como o seu centro de distribuição geográfica.

QUADRO 3 — Quadro comparativo da fenologia de algumas espécies de *Virola* baseado em fontes bibliográficas e de herbário.

Espécie	Fonte de informação	Observação		Fitofase (mês)		
		Localidade	Período (ano)	Floração	Frutificação	Mudança foliar
V. michelii (= V. melinonii)	Herbário	Brasil	1907-1945	Mar./ Set.	Jun./ Abr.	Abr./ Jul.
	Araújo (1970)	Amazonas: Manaus	1962-68	Jul./ Set.	Nov./ Jan.	—
Virola sp. (provavelmente V. michelii)	Pereira & Pedrosa (1972)	Pará: Curuá-Una	10 anos	Jul./ Ago.	Out./ Dez.	Parcial (perene)
V. gardneri	Herbário	Brasil	1927-1973	Nov. Jan./ Mar. e Jun.	Out./ Jun. e Ago.	—
	Mendes-Magalhães (1955)	Minas Gerais: Belo Horizonte	?	—	Out.	—
V. officinalis	Herbário	Brasil (Bahia)	1944	Set.	—	—
	Veloso (1947)	Bahia: Ilhéus	1944	Set.	Ago./	—
V. oleifera	Herbário	Brasil	1873-1968	Ago./ Abr.	Mar./ Ago.	—
	Hatschbach (1972)					
	Mello (1950)	Rio Jan: Itatiaia	?	Out./ Nov.	Jan./ Fev.	—
	Mendes-Magalhães (1955)	Minas Gerais: Belo Horizonte	—	Verão Jan./ Mar.)	Inverno (Jun./ Set./	—
Reitz (1968)	Sta. Catarina	—	(Jan./ Abr.	Out./ Dez.	Semide- cídua	
V. multicosata	Herbário	Brasil	1913-1974	Jul./ Out./ Dez.	Mar. Maio./ Set.) Out.	—
	Araújo (1970)	Amazonas: Manaus	1962-68	Ago./ Nov.	Fev./ Mar./	Ago. Jul./
V. surinamensis	Herbário	Brasil	1849-1974	Jan./ Dez.	Jan./ Dez.	—
	Lemos (1973)	Pará	—	—	Fev./ Maio.	—
	Rodrigues (1972)	Pará	—	Ago. Nov./	Jan./ Jul.	—

A unissexualidade, na maioria dos gêneros, constitui um caráter evolutivo avançado na família. Em *Iryanthera*, no entanto, árvores monoicas foram freqüentemente observadas em várias espécies por Smith (1937), Ducke (1950) e pelo autor pessoalmente. Subtende-se, portanto, que neste gênero deve estar havendo, provavelmente, um estágio evolutivo intermediário.

Muito poucos fósseis têm sido encontrados desta família (Berry, 1916, 1916, 1929 e Gothan & Weyland, 1964). Isto tem dificultado sobremaneira, até hoje, a interpretação de sua filogênese.

Smith (l.c.) ressalta a importância da facies vegetativa dos gêneros neotropicais como um elemento valioso na caracterização de suas relações genéricas. As partes jovens da maioria das espécies, inclusive os ramos das inflorescências e, freqüentemente, as flores e folhas, estão relacionadas a pêlos muito diferenciados. Os de *Virola* e *Osteophloem* são mais comumente estrelados, embora o primeiro gênero os tenha também de outras formas, invariavelmente, ramificados livremente. Os outros gêneros neotropicais possuem pêlos pseudomalpiguiáceos, birramosos (ou aparentemente simples e ligados pelo meio). Destes últimos, *Componeura* é muito distinto quanto à venação foliar, androceu e frutos. *Dialyanthera* e *Iryanthera* têm aspectos muito semelhantes, porém são imediatamente identificáveis pelos frutos, presença ou não de uma bractéola na base do perianto e pela venação foliar. *Osteophloem* e *Virola* diferem nitidamente no fruto, androceu e na bractéola e folhagem.

Smith (l.c.), hipoteticamente, propõe que são os seguintes os caracteres diagnósticos essenciais dos gêneros americanos, na ordem de sua importância evolucionária: tipo de pubescência; venação e venação foliares; tipo de ramificação da inflorescência; fruto; presença ou não de uma bractéola na flor; e forma do grão de pólen e do androceu.

Pela estrutura do grão de pólen, Smith & Wodehouse (1937) crêem que, entre os gêneros neotropicais das Myristicaceae, *Dialyanthera* é o mais primitivo, por apresentar grãos unissulcados, sugestivos daqueles das famílias

mais primitivas da ordem das Magnoliales, e que os demais gêneros apresentam, em especial, sulcos mais especializados nesta ordem de evolução: *Virola*, *Osteophloem*, *Componeura* e *Iryanthera*.

Diversos estudos vêm sendo publicados recentemente sobre sistemática bioquímica das Myristicaceae americanas, visando principalmente a dar a sua valiosa contribuição à solução de alguns problemas de taxonomia e filogenia desta importante família, convindo destacar, dentre outros, os trabalhos de Barata *et al.* (1976), Blair *et al.* (1969), Braz Filho *et al.* (1973, 1976a, b, c), Cassady *et al.* (1971), Franca *et al.* (1974, 1975), Gottlieb *et al.* (1973, 1975a, b), Lima *et al.* (1975), Oliveira *et al.* (1973, 1976), Wallace *et al.* (1963). Assim, vários constituintes químicos foram ultimamente isolados e identificados nestas plantas tais como triptaminas, diarilpropanoides (virolanos, virolanois, lignanas e neolignanas), cromononas, flavonóides (flavanas, isoflavonas e pterocarpanos), estilbenos, esteróides (sitosterol e stigmasterol) etc.

Estes estudos já começam a dar os seus primeiros resultados com o trabalho, e. g., de Gottlieb *et al.* (1973), publicado em *Phytochemistry*, no qual tentam agrupar algumas espécies de *Virola* em função da presença ou não de determinados compostos nas espécies analisadas. Os diarilpropanoides virolano [1-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-3-(3,4-metilenedioxifenil)-propano] e virolanol [2-hidroxi-1-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-3-(3,4-metilenedioxifenil)-propano] foram, portanto, assinalados por eles em *Virola multinervia*, *V. venosa*, *V. divergens*, *V. melinonii* (= *V. michelii*), *V. pavonis*, *V. surinamensis* e eram ausentes em *V. calophylla*, *V. elongata*, *V. rufula* (= *V. elongata*) e *V. multicotata*.

Virolano foi posteriormente encontrado em *V. caducifolia* (Braz Filho *et al.*, 1976a) e em *Iryanthera coriacea* (Lima *et al.* 1975 e Oliveira & Shaat, 1976).

Do ponto de vista filogenético, as Myristicaceae são colocadas pelos sistematas entre as famílias mais primitivas dos Angiospermas vivos. Vários caracteres comprovam isto, e. g., nós trilacunares, folhas alternas, anteras ex-

torsas, flores hipóginas, polem monocarpado, endosperma abundante e ruminado, embrião pequeno etc. A presença, no entanto, de outros caracteres de plantas bem mais especializadas não deixa de ser surpreendente como, e.g., flores monoclamídeas e unissexuais, estames monadelfos e gineceu monocarpelar.

Isto tem levado muitos filogenistas como, e.g., Bentham & Hooker (1880), Bessey (1915), Engler & Diels (1936), Wettstein (1944), Uphof (1959), Eames (1961), Melchior (1964), Hutchinson (1964, 1974), Thorne (1964), Cronquist (1968), Takhtajan (1969), Sauer & Ehrendorfer (1970) etc. a proporem diferentes ordens para a família: Micrembridae, Polycarpicae, Ranales, Annonales, Laurales, Magnoliales etc.

Recentemente, Wilson & Maculans (1967), estudando comparativamente a morfologia floral de 2 espécies de Myristicaceae (*Myristica fragrans* Van Houtt e *M. malabarica* Lam.) com as de Canellaceae, encontraram notável semelhança no androceu das 2 famílias, sugerindo, portanto, uma possível afinidade entre elas.

Takhtajan (l.c.) abraça esta hipótese e acha, mesmo, que as Canellaceae, Annonaceae e Myristicaceae tiveram, possivelmente, uma origem comum.

Van de Wyk & Canright (1956), contrapondo-se a Garratt (1933b), também supõem que, provavelmente, as Myristicaceae e Annonaceae sejam realmente afins pela anatomia comparada do caule jovem e madeira destas 2 famílias.

Nos sistemas filogenéticos mais modernos, e.g., entre outros, Engler (l.c.), Cronquist (l.c.) e Takhtajan (l.c.), as Myristicaceae vêm sendo, geralmente, colocadas entre as Annonaceae e Canellaceae dentro da ordem das Magnoliales, na qual estão incluídas também as Magnoliaceae, Winteraceae, Degeneriaceae, Himantandraceae, Eupomatiaceae e outras, conforme o autor.

Embora a exata circunscrição das famílias desta ordem varie um pouco de autor para autor, no presente estudo nada foi encontrado de novidade que sugerisse outra posição sistemática para as Myristicaceae.

CHAVE PARA DETERMINAÇÃO DOS GÊNEROS AMERICANOS DE MYRISTICACEAE

Adaptação da Chave de A. S. Smith (1937) por Soukup (1966)

- | | |
|---|--------------|
| 1. Nervuras terciárias subparalelas, quase perpendiculares à nervura mediana, sementes irregularmente manchadas de negro ou roxo, anteras 4-10, livres, recurvadas, pedicelos sem bractéolas. | Componeura |
| — Nervuras terciárias diferentes, sementes de cor uniforme. | 2 |
| 2. Tricomas dos raminhos jovens, pecíolos e, às vezes, da página inferior das folhas novas birramificados, ou pelo menos com 1-2 ramos distintos. | 3 |
| — Tricomas dos raminhos jovens, dos pecíolos e geralmente da página inferior das folhas, estrelados ou muito ramificados. | 4 |
| 3. Folhas de vernação conduplicada, pedicelos sem bractéolas, anteras livres e divergentes, na única espécie brasileira conhecida. | Dialyanthera |
| — Folhas de vernação convoluta, pedicelos com bractéolas no ápice, anteras geralmente conadas dorsalmente, raro livres, fruto em geral transversalmente elipsoide, arilo brevemente laciniado ou subinteiro. | Iryanthera |
| 4. Folhas com ápice arredondado, pedicelos com bractéolas até o ápice, anteras 12-14, fruto transversalmente elipsoide, arilo obscuramente laciniado. | Osteophloem |
| — Folhas geralmente com ápice agudo, pedicelos sem bractéolas, anteras geralmente 3 (2-6), fruto elipsoide ou subgloboso, arilo profundamente laciniado. | Virola |